Estérel côte d'azur AGGLOMÉRATION

624, chemin Aurélien
83700 Saint-Raphaël
04.94.19.31.00

PA

Maître d'ouvrage

Réaménagement complet du front de mer sur les secteurs de Fréjus-plage et du bord de mer de Saint-Raphaël.

Secteur Pont d'Arcole

Maîtrise d'œuvre

AGENCE GUILLERMIN PAYSAGISTES CONCEPTEURS

A&TU AMÉNAGEMENT & TECHNIQUES URBAINES

CORINTHE INGÉNIERIE

tpf.i L'INGÉNIERIE CO-CRÉATIVE

JEAN-PASCAL CLEMENT ARCHITECTE

Permis d'aménager

PA. 14

Etude d'impact

Indice	Date	Modifications	Opér.	Dest.
A	13/04/2023	Première diffusion	PC	

N° Affaire	Édité le	Phase	Type	Échelle
	12/04/2023	PA		

Z:\COMMUN\BIBLIOTHEQUE\Vectorworks\Dossiers partagés\Bibliothèque\Styles d'objet\Cadre cartouche\Cadres cartouches_Partagés.vwx

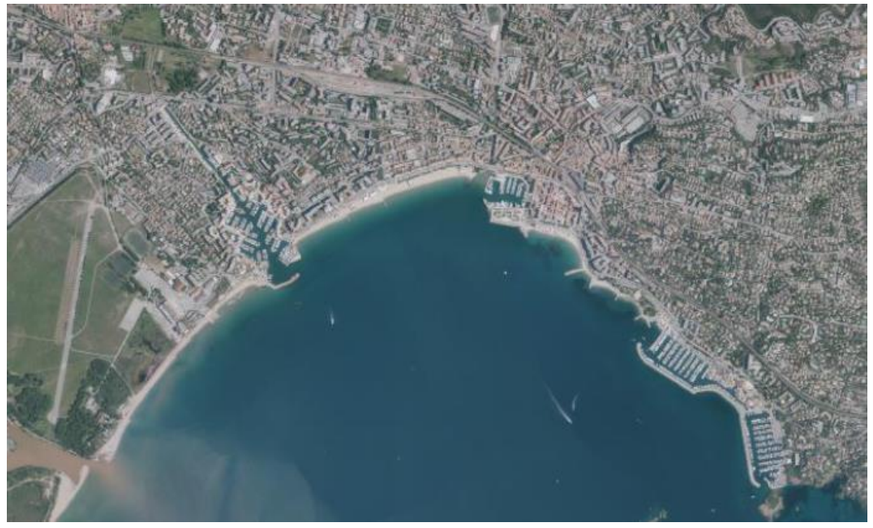
Estérel Côte d'Azur Agglomération
624 chemin Aurélien CS 50133
83707 Saint-Raphaël

MAITRE D'OUVRAGE

La Promenade des Bains : réaménagement du front de mer entre Port Fréjus et Port Santa-Lucia

Communes de Fréjus et Saint-Raphaël

ETUDE D'IMPACT



TPF Ingénierie
Dpt Procédures Règlementaires et Foncières

INGENIERIE

SOMMAIRE

I - RESUME NON TECHNIQUE 4

II - DESCRIPTION DU PROJET 4

II.1 - LOCALISATION 4
II.1.1 - Un projet de baie mediterraneenne 4
II.1.2 - Les sequences urbanistiques et paysageres 4
II.2 - AMBITIONS ET ELEMENTS DE COHERENCE DU PROJET 5
II.2.1 - L'espace parc cotier ou la coulee verte littorale 5
II.2.2 - la trame circulatoire 5
II.2.3 - la mobilite douce 5
II.2.4 - le stationnement 5
II.3 - CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DE L'ENSEMBLE DU PROJET 7
II.3.1 - Promenade des bains historique : parti d'amenagement 7
II.3.2 - Secteur Est « Beaurivage » 10
II.3.3 - Secteur Ouest Frejus-plage 13
II.3.4 - Traitement de l'espace public 14
II.3.5 - Developpement durable et gestion des dechets 16
II.4 - PLANS DES TRAVAUX 18
II.5 - PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE LA PHASE OPERATIONNELLE DU PROJET 23
II.7 - URBANISME, DOCUMENTS DE PLANIFICATION ET COMPATIBILITE 24
II.7.1 - Les documents d'urbanisme 24
II.7.2 - Les documents de planification (plans, schemas et programmes) 28
II.7.3 - Contribution a la realisation des objectifs vises a l'article L. 211-1 du Code de l'Environnement 33
II.7.4 - Contribution a la realisation des objectifs de qualite prevus par l'article D. 211-10 du Code de l'Environnement 33

III - 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 34

III.1 - AVANT-PROPOS 34
III.2 - DEFINITIONS ENJEU ET SENSIBILITE 34
III.3 - ANALYSE DU MILIEU PHYSIQUE 35
III.3.1 - Climat 35
III.3.2 - Topographie 36
III.3.3 - Geologie 37
III.3.4 - Contexte hydrogeologique 37
III.3.5 - Contexte hydrographique 38
III.3.6 - Captages d'eau potable 40
III.3.7 - Risques lies a l'eau 40
III.4 - ANALYSE DU PATRIMOINE NATUREL 40
III.4.1 - Definition de l'aire d'etude 40
III.4.2 - Synthese du recueil bibliographique 41
III.4.3 - Evaluation des potentialites ecologiques du site 44
III.4.4 - Synthese des enjeux potentiels identifies sur site 49
III.5 - RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES 50
III.5.1 - Risques naturels 50
III.5.2 - Risques technologiques 54
III.6 - ANALYSE DU MILIEU HUMAIN 54
III.6.1 - Presentation de Frejus et de Saint-Raphaël 54
III.6.2 - Profil sociodemographique et professionnel de Frejus 54
III.6.3 - Profil sociodemographique et professionnel de Saint-Raphaël 56
III.6.4 - Analyse de la population de la zone d'etude 57
III.6.5 - Occupation du sol 58
III.6.6 - Des activites economiques et commerciales principalement touristiques 60
III.6.7 - Gestion des dechets 61
III.6.8 - Reseaux 62
III.7 - ACCESSIBILITE, DEPLACEMENTS ET TRANSPORT 63
III.7.1 - Voiries et accessibilite 63
III.7.2 - Stationnement 66
III.7.3 - Trafic 69
III.7.4 - Transports en commun 72
III.7.5 - Modes de deplacement doux 74
III.8 - COMMODITES DU VOISINAGE 75
III.8.1 - Vibrations, odeurs et emissions lumineuses 75
III.8.2 - Qualite de l'air 75
III.8.3 - Ambiance sonore 127
III.9 - SANTE HUMAINE 138
III.9.1 - Pollution de l'air 138
III.9.2 - Nuisances acoustiques 147
III.9.3 - Pollution du sol et de l'eau 149
III.10 - PATRIMOINE ET PAYSAGE 149
III.10.1 - Patrimoine 149
III.10.2 - Aspect paysager 152

IV - DESCRIPTION DES FACTEURS AFFECTES PAR LE PROJET 157

V - DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 161

V.1 - LES DIFFERENTS TYPES D'EFFET ET LA NOTION D'IMPACT 161
V.1.1 - Definition du terme « effet » 161
V.1.2 - La notion d'impact 161
V.1.3 - Evaluation et hierarchisation des impacts 161
V.2 - ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT EN PHASE CHANTIER 162
V.2.1 - Milieu physique 162
V.2.2 - Patrimoine naturel 163
V.2.3 - Risques naturels et technologiques 163
V.2.4 - Milieu humain 163
V.2.5 - Accessibilite, deplacements 165
V.2.6 - Commodites de voisinage 165
V.2.7 - Sante humaine 166
V.2.8 - Patrimoine et paysage 166
V.3 - ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT EN PHASE EXPLOITATION 167
V.3.1 - Milieu physique 167
V.3.2 - Patrimoine naturel 172
V.3.3 - Risques naturels et technologiques 172
V.3.4 - Milieu humain 172
V.3.5 - Accessibilite, deplacements et transports 174
V.3.6 - Commodites de voisinage 176
V.3.7 - Sante humaine 216
V.3.8 - Patrimoine et paysage 228
V.4 - ANALYSE DES COUTS COLLECTIFS DES POLLUTIONS ET NUISANCES, ET AVANTAGES INDUITS POUR LA COLLECTIVITE 234
V.4.1 - Couts collectifs de gaz a effet de serre et de la pollution atmospherique 234
V.4.2 - Avantages induits permettant de proposer une approche socio-economique 235
V.5 - EFFETS CUMULES 237
V.5.1 - Analyse reglementaire 237
V.5.2 - Analyse des effets cumules 239

VI - INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES ATTENDUES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT QUI RESULTENT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS EN RAPPORT AVEC LE PROJET 241

VI.1 - LES TYPES DE RISQUES ET INCIDENCES 241
VI.2 - MESURES POUR ASSURER LA SECURITE EN CAS D'INONDATION OU DE SUBMERSION MARINE 241

VII - DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES EXAMINEES 242

VII.1 - CHOIX DU SITE 242

VII.2 - CHOIX DU PROJET 242
VIII - MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION OU DE COMPENSATION DES IMPACTS NEGATIFS DU PROJET243
VIII.1 - LES DIFFERENTS TYPES DE MESURES 243
VIII.2 - MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION POUR LES IMPACTS EN PHASE CHANTIER 244
VIII.2.1 - MESURE GENERALE : APPLICATION D'UNE CHARTE CHANTIER VERT 244
VIII.2.2 - MILIEU PHYSIQUE 244
VIII.2.3 - PATRIMOINE NATUREL 245
VIII.2.4 - RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES 247
VIII.2.5 - MILIEU HUMAIN 247
VIII.2.6 - ACCESSIBILITE, DEPLACEMENTS ET TRANSPORT 248
VIII.2.7 - COMMODITES DE VOISINAGE 248
VIII.2.8 - SANTE HUMAINE 250
VIII.2.9 - PATRIMOINE ET PAYSAGE 250
VIII.3 - MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION POUR LES IMPACTS EN PHASE EXPLOITATION 251
VIII.3.1 - MILIEU PHYSIQUE 251
VIII.3.2 - PATRIMOINE NATUREL 251
VIII.3.3 - RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES 252
VIII.3.4 - MILIEU HUMAIN 252
VIII.3.5 - ACCESSIBILITE, DEPLACEMENTS ET TRANSPORTS 252
VIII.3.6 - COMMODITES DE VOISINAGE 252
VIII.3.7 - SANTE HUMAINE 254
VIII.3.8 - PATRIMOINE ET PAYSAGE 254
VIII.4 - BILAN DES IMPACTS RESIDUELS 254
VIII.5 - SYNTHESE DES MESURES, COUT ET MODALITES DE SUIVI 264
IX - DESCRIPTION DES METHODES UTILISEES POUR LA PRESENTE ETUDE D'IMPACT 267
IX.1 - DESCRIPTION DU PROJET ET COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME 267
IX.2 - ETABLISSEMENT DE L'ETAT INITIAL 267
IX.2.1 - LE MILIEU PHYSIQUE 267
IX.2.2 - LE MILIEU NATUREL : METHODOLOGIE D'INTERVENTION 267
IX.2.3 - LES RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES 271
IX.2.4 - LE MILIEU HUMAIN 271
IX.2.5 - ACCESSIBILITE, DEPLACEMENTS ET TRANSPORTS 271
IX.2.6 - COMMODITES DU VOISINAGE 271
IX.2.7 - LA SANTE HUMAINE 280
IX.2.8 - LE PATRIMOINE ET LE PAYSAGE 280
IX.3 - CARACTERISATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT ET DES MESURES ASSOCIEES 281
IX.3.1 - MILIEU PHYSIQUE : EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES 281
IX.3.2 - MILIEU NATUREL : EVALUATION DES IMPACTS 281
IX.3.3 - COMMODITE DE VOISINAGE 281
IX.3.4 - SANTE HUMAINE : EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES (EQRS) 287
IX.3.5 - L'ANALYSE DES COUTS COLLECTIFS ET MONETARISATION 287
IX.4 - DIFFICULTES RENCONTREES 288
IX.4.1 - ZOOM SUR : LES EFFETS CUMULES 288
IX.4.2 - ZOOM SUR : L'EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES 288
X - AUTEURS DE L'ETUDE 290

I - RESUME NON TECHNIQUE

Le résumé non technique de l'étude d'impact fait l'objet d'un document indépendant, joint au présent dossier.

II - DESCRIPTION DU PROJET

II.1 - LOCALISATION

II.1.1 - UN PROJET DE BAIE MEDITERRANEENNE

Un projet global de requalification littorale va structurer et desservir une baie unique, celle de Fréjus / Saint-Raphaël, ouverte au Sud, offrant un paysage grandiose, étant adossée au majestueux massif de l'Estérel qui caractérise très fortement son identité. Ce projet de façade littorale méditerranéenne représente la zone la plus urbanisée du secteur littoral entre Port Fréjus à l'Ouest et Port Santa Lucia à l'Est avec ses séquences nuancées et ses différentes anses littorales.
Ce projet de baie identitaire va développer des usages et des pratiques de mobilité complémentaires et desservir des zones urbaines diversifiées, qui participeront à son animation. On mesure très vite l'ambition du projet qui consiste à relier par un « espace parc majeur » une promenade littorale en balcon sur la méditerranée, support de différents modes actifs de déplacement des plus classiques : la marche, au plus novateur : une navette électrique se déplaçant en site propre.
Ce projet a l'ambition de procurer un nouvel espace de découverte du littoral et de nouvelles animations toute l'année pour les habitants, mais aussi, de proposer une attractivité touristique diversifiée étirant la période touristique estivale très prisée, sur un calendrier plus étalé.

II.1.2 - LES SEQUENCES URBANISTIQUES ET PAYSAGERES

Au sein du projet littoral global, on distingue assez clairement 3 séquences majeures d'Est en Ouest qui développeront des typologies d'usages complémentaires :

- La séquence Est « Beaurivage Santa Lucia », séquence résidentielle et portuaire,
- La séquence centrale centre-ville de Saint Raphael plus urbaine,
- La séquence balnéaire du secteur de « Fréjus plage ».



En complément du secteur central précité, les secteurs Est « Beaurivage - Santa Lucia » et « Fréjus Plage » à l'Ouest marquent une continuité littorale vers les deux ports de Santa Lucia et Port Fréjus.
Cette continuité littorale va permettre de développer un concept ambitieux, **« la Promenade des Bains »** qui à travers une requalification paysagère majeure de la façade Maritime, permettra tout en respectant les grandes séquences paysagères et urbanistiques du projet, de proposer un espace parc littoral longitudinal avec une promenade côtière en balcon sur la méditerranée comme nulle part ailleurs sur la côte d'azur. Cet espace parc littoral qui constitue le projet aux 1000 arbres en regroupant pas moins de 100 espèces végétales issues de tous horizons, témoignera des apports végétaux exotiques sur la Côte d'Azur, issus de la période belle époque. Ce grand parc littoral est l'objet principal et fédérateur de la requalification de la façade maritime qui développera des usages nuancés selon les séquences.

II.2 - AMBITIONS ET ELEMENTS DE COHERENCE DU PROJET

Ce projet a l'ambition de développer des éléments de cohérence territoriale qui vont s'étirer sur le littoral et participer pleinement à son identité tout en respectant les spécificités de chaque séquence urbaine traversée et desservie.

II.2.1 - L'ESPACE PARC COTIER OU LA COULEE VERTE LITTORALE

Une véritable coulée verte paysagère va venir qualifier et structurer l'ensemble du littoral considéré. Cette promenade littorale dédiée aux piétons dans un espace sécurisé et apaisé va permettre de développer des usages contemplatifs et également plus dynamiques dans un cadre paysager exceptionnel. Chaque séquence mettra en valeur le patrimoine architectural ou paysager traversé pour proposer au public un aménagement rythmé et dynamique au sein d'une continuité paysagère d'aménagement.
On ne peut imaginer un tel projet à cette échelle de 4 kilomètres de littoral sans combiner l'ensemble des thématiques de circulation, de stationnement et de mobilité douce à travers une étude de mobilité globale.

II.2.2 - LA TRAME CIRCULATOIRE

L'étude de mobilité se basera sur les comptages déjà réalisés selon les grandes orientations souhaitées, des enquêtes de circulation « origines / destinations » sur des carrefours stratégiques à des périodes diversifiées intégrant la période estivale. Globalement, la tendance est bien de limiter au strict nécessaire les flux de véhicules en façade littorale, de contenir et organiser les stationnements en partie arrière du cordon littoral pour mieux dégager les emprises disponibles en balcon sur la mer, dans l'objectif vertueux de qualifier un aménagement de surface exceptionnel sans contraintes des véhicules, et plus apaisé.

II.2.3 - LA MOBILITE DOUCE

L'ensemble de la réorganisation de la trame circulatoire et des stationnements est étroitement lié à la mise en œuvre au sein du projet d'aménagement du « Projet transport » de l'Agglomération la voie dédiée TCSP navette électrique et Cycles. Le parcours sur tout le long du projet est prévu intégralement en site propre pour permettre aux usagers de minimiser très fortement l'utilisation de la voiture. Cette voie dédiée d'un gabarit continu de 5,5m de large sera globalement isolée par des zones de plantations des flux circulatoires mais également des flux piétons afin de limiter les conflits d'usages aux simples traversées piétonnes transversales. De nombreuses poches de stationnement vélos, sécurisées et équipées sont prévues.

II.2.4 - LE STATIONNEMENT

FREJUS PLAGE : Le stationnement doit être réorganisé totalement. Omniprésent en surface sur Fréjus plage aujourd'hui, la maîtrise d'ouvrage prévoit dans le projet un parking souterrain. Ce parking se situera stratégiquement sous la place de la République et représentera selon le projet retenu 300 à 480 places souterraines. Les rues en arrière-plage seront également réorganisées pour optimiser le nombre de stationnement en surface. Seront maintenues en surface sur le boulevard littoral une soixantaine de places de « stationnement minute », de nombreuses places de livraisons et une centaine de places de deux roues motorisées.
SAINT-RAPHAËL CENTRE : Le stationnement à Saint-Raphaël a depuis longtemps été anticipé, le projet littoral peut se féliciter de pouvoir profiter de pas moins de 1600 places en parkings souterrains ou de surface reparties de manière très dense autour de la zone littorale. Le réaménagement de surface prévoit d'assurer le maintien des zones de livraison, de dépose minutes et d'aire de stationnement de 2 roues motorisées. En hyper centre, eu égard à la volonté de pacification, une centaine de places de surface seront remaniées et cette capacité a été anticipée dans la conception des parkings souterrains.
BEAURIVAGE – SANTA LUCIA : les stationnements de surface existant sur l'ensemble des terre-pleins littoraux et portuaires seront réorganisés par poches autonomes de grands parkings paysagers. Ils seront selon les secteurs, soit ouverts et dédiés au public, soit réservés aux plaisanciers du Port pour une meilleure gestion globale en saison. Globalement la capacité existante est améliorée.



OPUS N°2 Périmètre Ouest - Fréjus Plage	OPUS N°1 Centre-ville de Saint-Raphaël	OPUS N°2 Périmètre Est - beaurivage - Santa Lucia
Surface 50 000m²	Surface 57 700m²	Surface 70 600m²

II.3 - CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DE L'ENSEMBLE DU PROJET

II.3.1 - PROMENADE DES BAINS HISTORIQUE : PARTI D'AMENAGEMENT

Le projet de la Promenade des Bains porté par Esterel Côte d'Azur Agglomération va requalifier 4 kilomètres de façade entre Port Fréjus et Port Santa Lucia. Ce projet commun entre les communes de Fréjus et Saint-Raphaël mené par ECAA va respecter l'identité des 3 grandes unités paysagères présentes sur le site :
La séquence balnéaire de Fréjus Plage, la séquence urbaine de Saint-Raphaël Centre et la séquence paysagère et portuaire de Beaurivage – Santa Lucia.
La mise en valeur des identités de chaque séquence dans le cadre d'une cohérence de projet de Parc littoral aux 1 000 arbres est un des enjeux majeurs du parti d'aménagement.

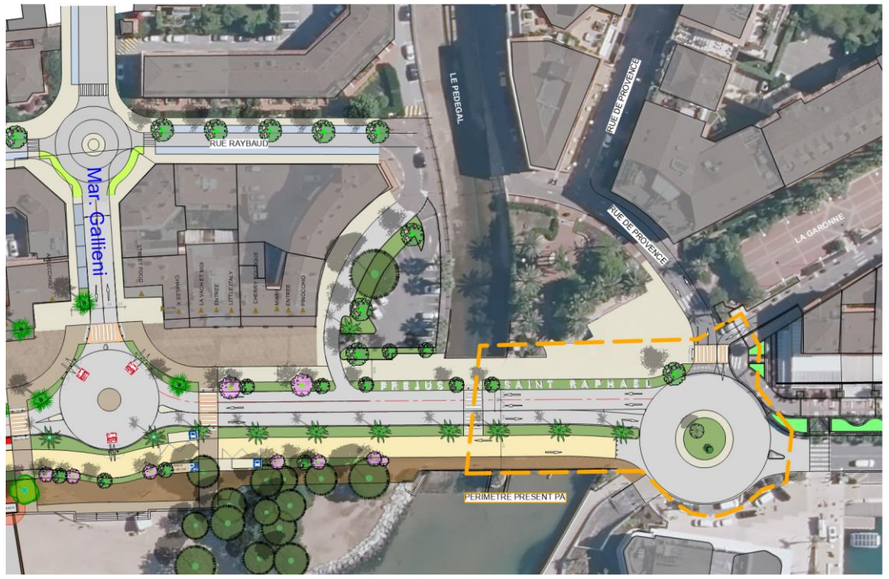
II.3.1.1 - Le pont d'Arcole

L'ensemble de ce secteur du « Pont du Pédégal » est inscrit dans le périmètre de protection historique ABF. Comme ce pont est situé sur les deux communes un **PA Pont d'Arcole** sera déposé également sur la commune de Fréjus.
Ce point précis du Pont d'Arcole est hautement symbolique comme le passage d'une commune à l'autre, sur un littoral d'une baie commune aux deux villes.
Sur le secteur Pont d'Arcole, nous distinguons deux périmètres opérationnels distincts :

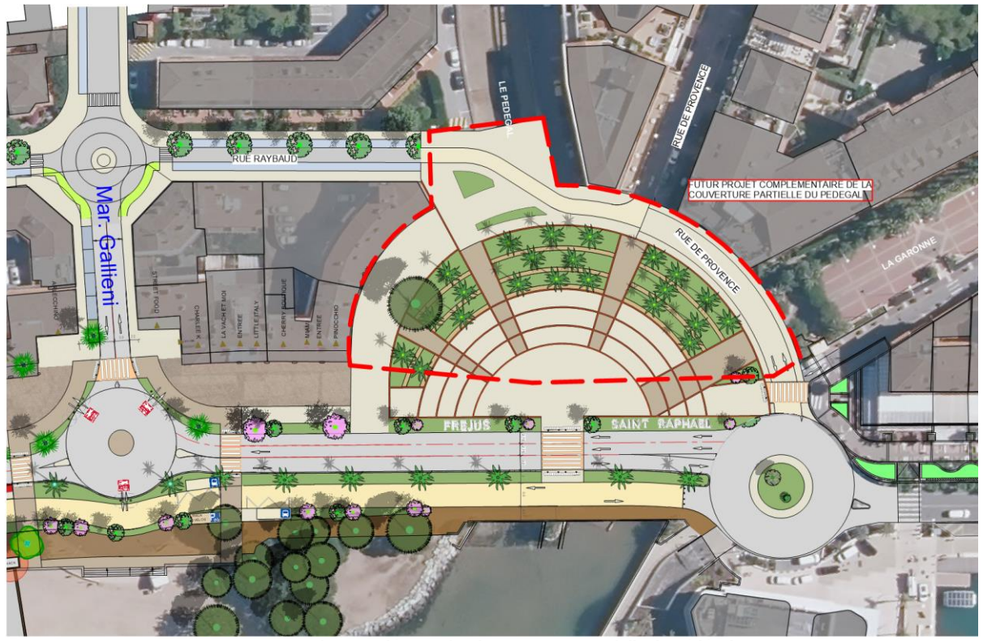
- Côté Sud : le pont d'Arcole proprement dit fait partie du périmètre initial de la Promenade des Bains et qui fait l'objet du présent Permis d'aménager,
- Côté Nord : le périmètre complémentaire « couverture partielle du Pédégal » qui viendra s'inscrire en continuité d'aménagement et qui fera l'objet d'études environnementales prescrites par les services de l'état DDTM avant toute demande d'autorisation. Ce périmètre complémentaire ne fait donc pas partie du projet soumis à la présente évaluation Natura 2000.

L'ouvrage existant va être repris « en surface » et non structurellement. Le projet de requalification de l'ouvrage de génie civil intègre une redistribution des flux de circulation en adéquation avec les thématiques de mobilité de la Promenade des Bains. Une priorité est donnée aux piétons et à la végétalisation du littoral, avec la mise en œuvre d'une voie dédiée modes actifs, navette électrique et les voies de véhicules nécessaires à l'écoulement du trafic.
Le trafic sur le pont d'Arcole est très important de l'ordre de 13 000 véhicules jour et les simulations montrent qu'il faut maintenir à minima 3 voies de circulation dont 2 dans le sens Saint-Raphaël vers Fréjus-plage. L'ensemble du programme des flux qui doivent être maintenu « en continuité » littorale conduit les concepteurs à concentrer au Sud un flux piéton littoral et la voie mode actif et, de concentrer au Nord du pont les voiries de circulation. Les zones de stationnement sont totalement enlevées du projet.

Malgré cette nouvelle organisation, le nouveau projet qui reste qualitativement honorable reste spatialement exiguë, limité par la largeur du pont et ne permet pas une grande animation végétale ni qualification urbaine au niveau qualitatif de la Promenade des Bains. De plus, le traitement actuel en creux, très minéral du lit du Pédégal est totalement disqualifiant pour cette zone « d'entrée de ville ».
Ce diagnostic paysager sans appel a conduit les concepteurs, lors de la phase de concours, de proposer en « périmètre complémentaire » le projet de la Couverture partielle du Pédégal qui permet d'inscrire un généreux espace public de 3 500 m² en « jardin suspendu » qui en forme d'amphithéâtre de verdure sera tourné plein Sud vers le littoral. Ce futur aménagement intègre les surfaces latérales de la Place de Provence, côté Saint-Raphaël et du parking Bonaparte, côté Fréjus. Cet amphithéâtre révèlera une halte ombragée « en retrait » de l'animation littorale, avec une exposition idéale et abritée des vents dominant.
Le traitement spatial doit être « ouvert » et transparent visuellement pour maintenir les visions transversales, maintenir une sécurité de l'espace public accrue. Une voie de liaison Nord est étudiée pour relier la rue Victor Raybaud et la rue de Provence.
L'articulation avec le « jardin d'Arménie » qui se situe côté Est sur la couverture de la Garonne devra être soignée.



Projet Pont d'Arcole



Futur projet complémentaire de couverture partielle du Pédégal



Vue générale



II.3.1.2 - La promenade René Coty

La séquence urbaine de Saint-Raphaël est en « balcon sur la mer », s'appuyant au Nord sur un front bâti de qualité inégale, la séquence urbaine offre plein Sud une généreuse surface d'aménagement très prisée des raphaëlois, mais présentant aujourd'hui, coté littoral, 3 voies de circulation, du stationnement de surface limitant la vision littorale et une promenade piétonne très minérale.

Le nouveau projet privilégie les surfaces dédiées aux piétons côté commerces mais aussi côté plage, avec un élargissement notable coté terre de la promenade en balcon intégrant une animation végétale et un ombrage faisant aujourd'hui défaut. La circulation des véhicules est maintenue sur le site « à sa juste place », ainsi 2 voies maintenant le sens unique permettent l'écoulement du trafic, la mise en œuvre des aires de livraisons et les déposes des hôtels. Une voie dédiée aux cycles et au passage des navettes électriques complète le dispositif de mobilité du projet, cette voie dédiée de TCSP (Transport Commun en Site Propre) novateur viendra desservir les 4 kilomètres de projet littoral.

Les grands axes issus du centre-ville « belle époque » sont privilégiés pour faire converger les flux piétons vers le littoral, ainsi le bd Félix Martin, la rue Gounod et la rue Barbier sont connectés très directement sur la promenade littorale qui, s'inspirant des caractéristiques paysagères de l'Esterel, propose un nouvel espace public confortable permettant des assises ombragées face au littoral. Un grand banc filant assure l'interface avec une très grande zone végétale animant la promenade, un revêtement de sol « en rubans » permet l'animation de surface, en limite sud un garde-corps transparent permet une vision de la rade. Les escaliers d'accès, disposés de manière équilibrés sont intégrés à la promenade ainsi que 3 accès PMR au centre avec un ascenseur et deux rampes PMR aux extrémités.



II.3.1.3 - Ouvrage et plage du Veillat

Le diagnostic structurel et technique de l'ouvrage du Veillat existant a conduit la maitrise d'ouvrage à opter pour la démolition de la structure existante au profit d'un nouvel ouvrage en lieu et place, permettant d'assurer son rôle d'ouvrage d'art de soutènement et de protection littorale mais intégrant également de nouveaux services balnéaires de qualité.

- **La plage du Veillat : le grand nettoyage**

La plage du Veillat va être purgée de l'ensemble des traces d'eutrophisation qui la caractérise aujourd'hui, ainsi suite à la démolition, vont disparaitre l'ouvrage actuel qui sera reconstruit, les escaliers côté Ouest très avancés sur la plage, les enrochements, les murets et route en enrobé. La limite actuelle du transfert de gestion est respectée sur la très grande majorité du linéaire de la plage du Veillat, sauf côté Ouest où, suite à la démolition de l'escalier actuel très en avant sur la page, une nouvelle définition de la limite est nécessaire. Cette redéfinition permettra de proposer un aménagement durable, ouvrant les perspectives vers la plage, prenant mieux en compte les risques de submersion et proposant une plage publique plus qualitative mais qui devra intégrer des dispositifs de gestion des accès.
Au niveau accès, 5 sont prévus : 2 rampes aux extrémités, 2 escaliers intermédiaires et un accès central caractérisé par un patio Nord équipé d'ascenseur et une rampe au Sud côté plage. Trois des cinq accès sont PMR. Au centre de la composition, le patio Nord permet un appel architectural et une entrée sécurisée côté ville, qui permettra par un large couloir un accès direct au niveau de la plage ainsi qu'aux locaux publics dédiés aux services balnéaires proposés. Les locaux proposés dans le cadre du nouvel ouvrage du Veillat sont dédiés en très grande majorité aux services balnéaires publics. Deux à trois concessions de plage privées de taille modeste seront également proposées.

- **La promenade basse**

La nouvelle promenade basse se limite aux accès nécessaires aux services, aux secours et au flux important des usagers désireux de se rendre sur cette plage urbaine très prisée des raphaëlois. Les accès « fonctionnels » liés aux futures concessions de plage sont « intégrés à l'ouvrage de génie civil » ainsi les thématiques de livraisons et collecte des déchets sont totalement exclues de la plage.
Par contre, eu égard au pôle public de sanitaires, consignes et d'infirmerie côté Ouest, une rampe « carrossable » doit être maintenue à minima sur la partie la plus à l'Ouest, depuis le parvis Bonaparte, pour l'accès des secours, police et services divers. Cette rampe Ouest comme la rampe côté Est, permettent l'accès aux engins d'entretien et criblage de la plage qui sera débarrassée des rochers la scindant en deux parties distinctes. Ces deux rampes seront très soumises à la submersion marine et mériteront donc un traitement architectural en adéquation avec cette contrainte.
La limite Sud de la promenade basse est redéfinie selon les « services balnéaires » à produire pour les usagers. La présence de très nombreux locaux de services publics, de locaux associatifs, la présence d'un très grand local public dédié aux familles, séniors et potentiellement handi-plage nécessite une promenade basse d'une largeur confortable. Sans aller au-delà de l'emprise actuelle de la route en enrobé et maçonneries de défense qui seront détruites, nous proposons une promenade en platelage bois, posée sur pieux réversibles intégrant un dispositif anti-submersion pour la mauvaise saison. De manière ponctuelle, en période estivale, des douches et rinces pieds connectés aux réseaux EU de l'ouvrage Veillat seront proposés dans les « services balnéaires » aux baigneurs en limite entre la plage de sable et la promenade basse piétonne.

- **La nouvelle façade de l'ouvrage du Veillat**

Le traitement architectural de la façade proposé prend en compte la réhausse des seuils du nouvel ouvrage en moyenne de 30 cm, la redéfinition de la promenade haute intégrant de larges jardinières plantées, ainsi que le nouvel encorbellement nécessaire à une promenade en balcon aux dimensions généreuses s'inspirant grandement des formes souples de la promenade arborée « belle époque ».
Au droit de l'extrémité Sud du Bd Félix Martin, le projet littoral prévoit une respiration ouvrant la perspective et marquant cette articulation historique. Le nouveau nivellement de la promenade haute gomme toutes les différences de niveaux avec la partie Nord facilitant grandement son accès. En façade côté plage, cette placette est l'occasion de proposer l'intégration du pôle public de services regroupant dans un local compact sanitaires, douches, vestiaires et consignes de plage. Un local de secours infirmerie et police sera également intégré.
Le traitement architectural de la façade prend en compte la problématique de submersion marine potentielle et limite donc les grandes ouvertures aux zones les moins soumises et aux locaux le méritant. La définition programmatique des cellules de l'ouvrage du Veillat nécessite donc une façade animée où de nombreux flux d'usagers vont se croiser sur la promenade basse. L'encorbellement pourra procurer en période estivale un ombrage intéressant.
Un document architectural spécifique présentera la définition des façades vues de l'ouvrage du Veillat.



II.3.1.4 - Le boulevard Félix Martin

Le Boulevard Félix Martin est l'axe historique majeur de Saint-Raphaël qui a de tout temps relié le centre ancien à la partie littorale à travers le quartier « belle époque » qui caractérise cette partie du centre de Saint-Raphaël. C'est sur cet axe marchand majeur que se concentrent les plus beaux bâtiments, commerces et la basilique Notre Dame de la Victoire qui marque une séquence spécifique dans le front bâti.
Le projet de pacification globale du quartier belle époque prévoit de pouvoir piétonniser à terme le Bd Félix Martin. Ainsi la conception de requalification de l'espace public va conserver une seule voie de circulation, de larges trottoirs pour les flux marchands, des zones de stationnement minutes et des aires de livraisons.

L'alignement historique de palmiers côté Ouest, est restitué ainsi qu'une animation végétale de grands bigaradiers dans des pots sur les trottoirs élargis. Cette ponctuation végétale conduit le visiteur vers la nouvelle place traversante créée devant la basilique, grand espace de respiration public à l'échelle de la magnifique façade de cet ouvrage de style néo-byzantin qui vient d'être restauré par la commune. Le monument aux morts existant est conservé et mis en valeur dans la composition spatiale remaniée, qui propose une place coplanaire en pierre naturelle, reliant le square du souvenir au parvis de la basilique, un espace noble et sobre seulement animé d'un double alignement ombrant d'arbres tiges type Faux poivriers. Des assises permettent une halte ombragée, le nouveau nivellement ouvre la perspective sur la façade et permettra la tenue des commémorations. Un dispositif de bornes pierres permet la sécurité des usagers sur la place vis-à-vis des risques attentats à la voiture bélier.



II.3.1.5 - L'épi Diana

La digue actuelle présente des signes caractéristiques d'un ouvrage vieillissant avec un musoir très dégradé par les coups de mer. Malgré cet état de dégradation et un aspect peu esthétique, il est intéressant de constater l'appropriation très forte du public pour différents usages de promenade, pêche ou zone de solarium sur cet ouvrage qui reste submersible les jours de fortes tempêtes.
Dans le cadre du projet, il a été décidé de requalifier l'ouvrage pour lui donner une pérennité dans le temps, tout en sécurisant les usages publics constatés. Un dispositif interdisant l'accès les jours de très fortes tempêtes devra être respecté et anticipé par la collectivité. La restauration des enrochements reste dans l'emprise actuelle en « redressant les talus » sans aucun impact sur le milieu naturel.

Une mise à l'horizontale de la promenade et une légère réhausse côté large permettent d'améliorer sensiblement l'effet de franchissement et provoquent un effet balcon qui tourne le promeneur vers la façade littorale historique de Saint Raphaël. L'insertion de l'épi Diana sur la plage du Veillat sera remaniée pour soigner son intégration, une rampe PMR d'accès à la plage sera aménagée, elle permettra également l'accès aux engins d'entretien.



II.3.2 - SECTEUR EST « BEAURIVAGE »

II.3.2.1 - Une nécessaire réorganisation de l'espace

Cette grande respiration verte de 25 000 m² que représente le secteur Beaurivage doit être mieux distribuée et dédiée à toutes les générations d'utilisateurs, qui pourront profiter tour à tour des animations suivantes :

- Une grande Promenade littorale élargie, végétalisée et sécurisée vis-à-vis des risques liés à la submersion marine menant successivement à :
  - Une grande place d'armes structurante qui se veut un espace polyvalent animé toute l'année pour les commémorations mais aussi de tenue de manifestations diverses,
  - Un grand arboretum botanique « belle époque » à dimension humaine et pédagogique intégrant des espaces de convivialité,
  - Une aire de jeux ludico-éducative développant la thématique des animaux marins méditerranéens.
- En termes de mobilité, le projet développe :
  - La continuité du passage de la voie dédiée mode actifs « Navette –Cycles » assurant la liaison centre-ville / Palais des congrès,
  - La réorganisation du stationnement en partie Nord en poches autonomes, végétalisées et ombragées sans perte de places.

II.3.2.2 - La nouvelle place d'armes

Ce secteur est marqué par le caractère institutionnel du monument des armées d'Afrique et son obélisque dressé face à la méditerranée. Ce symbole fort est un repère intéressant autour duquel nous allons créer la nouvelle « place du souvenir » qui pourra concentrer et fédérer sur son pourtour, l'ensemble des monuments aux morts présents sur le littoral de manière très disparate et informel aujourd'hui.
Cet espace de commémorations pourra accueillir des manifestations musicales, des kermesses ou autres, un grand gradin réversible et modulable est prévu sous la pergola ombrante marquant l'extrémité Nord de la place. En option au projet, une grande fontaine centrale type miroir d'eau est prévue, cette dernière pourra permettre animation et fraicheur toute l'année tout en permettant la tenue des commémorations en interrompant son fonctionnement. L'ambition est bien de créer un espace de vie fonctionnant toute l'année, proposant un espace abrité des vents et complémentaire en utilisation de la promenade littorale plus exposée aux vents marins.

II.3.2.3 - Le parc de Beaurivage

Le parc de Beaurivage prévoit deux zones d'animation : une aire de jeux pédagogique et un arboretum.

- **L'arboretum**

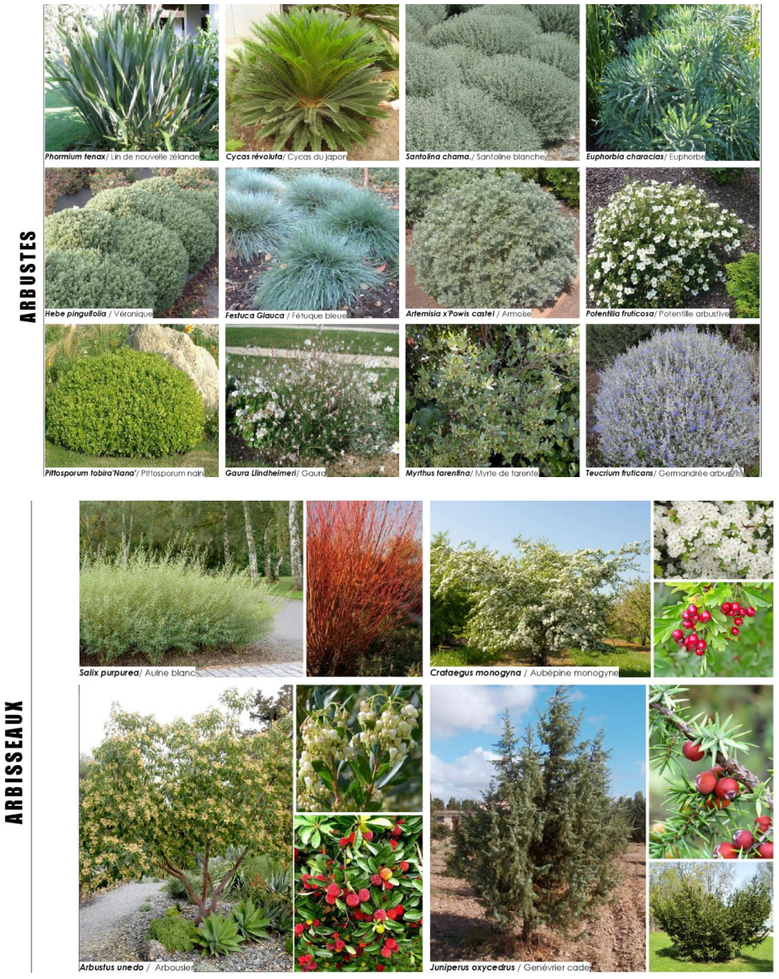
Le secteur Beaurivage proposera sur 8 000 m² autour d'une grande prairie circulaire, un arboretum d'arbres de collection, dans une zone plein sud et abritée du Mistral. Cet espace pédagogique sera l'occasion de présenter au sein de la palette végétale littorale, les essences végétales les plus sensibles correspondant à un climat subtropical. Cet espace parc en situation dominante sur la baie intègrera des espaces de détente, aire de fitness extérieure et assises ombragées. Des pupitres à caractère pédagogique permettront de renseigner les visiteurs comme dans un jardin botanique littoral.

- **L'aire de jeux pédagogique**

Le Promenade littorale doit pouvoir proposer des activités pour toutes les générations et les familles. Dans un cadre végétal largement rehaussé et en continuité paysagère de la zone Arboretum, nous proposons sur l'AOT actuelle du Mini-golf lorsque les conditions administratives seront réunies, d'aménager une aire de jeux et d'activités ludiques et éducatives exceptionnelles.
Le concept consiste à proposer une aire de jeux ludico-éducative développant la thématique des animaux marins et plus particulièrement des cétacés méditerranéens en lien direct avec la thématique du sanctuaire Pélagos. Ce projet se traduit par la création de méga structures jeux spécifiques à la thématique développée, jeux exclusivement en bois, proposant des couleurs colorées et attractives.

II.3.2.4 - Le projet aux 1 000 arbres

La Richesse du projet « paysager » est liée à la biodiversité proposée dans les essences végétales.
Le projet de la promenade des bains représente un trait d'union littoral entre la séquence paysagère de l'Esterel et du massif des Maures, séquences paysagères naturelles majeures où sont largement représentées les essences locales. Cette végétation fait partie de notre patrimoine végétal naturel.
Au niveau des séquences paysagères urbaines, dans le secteur central de Saint-Raphaël, quartier bâti au 19ème siècle en pleine période Belle époque, cette période a permis l'introduction d'essences végétales exotiques qui sont devenues depuis 150 ans emblématiques de la Côte d'Azur. Cette végétation d'origine exotique fait partie de notre patrimoine végétal culturel.
Les essences exotiques comme les essences locales sont adaptées aux conditions climatiques extrêmes. En ce sens, elles participeront à limiter la consommation d'eau d'arrosage. Toutes les essences sont sélectionnées sur leur capacité à résister aux conditions maritimes, ventées et exposées aux embruns.
Pour les 40 essences végétales arbustives et vivaces, la très grande majorité est méditerranéenne, elles représentent 75% des espèces sélectionnées résistantes à la sècheresse et aux conditions maritimes.
Dans le projet aux 1000 Arbres, dans les 60 essences d'arbres sélectionnés, 40% sont locales et 60 % d'origines exotiques sélectionnées souvent pour leur intérêt botanique. Les palmiers représentent seulement 10 essences sur 60, ce qui veut dire que 50 espèces vont fournir de l'ombre sous des couronnes très souvent au feuillage persistant.
Le secteur de Beaurivage à Saint-Raphaël verra son capital végétal existant préservé et complété.



II.3.2.5 - Strate arbustive

Une strate arbustive diversifiée de type « steppe littorale méditerranéenne » particulièrement résistante aux embruns et à la sècheresse sera proposée.

II.3.2.6 - Strate arborée

Une strate arborée extrêmement diversifiée, qui selon les conditions climatiques et les expositions vont proposer des associations végétales harmonisées avec une présentation pédagogique sur pupitres.





ARBRES EXOTIQUES



Brachychiton rupestris / Boabab **australien***



Brachychiton populneus / Arbre à bouteille



Chorisia (ceiba) speciosa / Arbre-bouteille / Faux kapokier



Brachychiton acerifolius / Brachychiton à feuille d'Erable

II.3.3 - SECTEUR OUEST FREJUS-PLAGE

II.3.3.1 - Libérer l'espace

Le projet de la Promenade des Bains va requalifier 4 kilomètres de façade entre Port Fréjus et Port Santa Lucia. Ce projet commun entre les communes de Fréjus et Saint-Raphaël mené par ECAA va respecter l'identité des 3 grandes unités paysagères présentes sur le site :

- La séquence balnéaire de Fréjus Plage, la séquence urbaine de Saint-Raphaël Centre et la séquence paysagère et portuaire de Beaurivage – Santa Lucia.
- La mise en valeur des identités de chaque séquence dans le cadre d'une cohérence de projet de Parc littoral aux 1 000 arbres est un des enjeux majeurs du parti d'aménagement.

Considérant la qualité attendue de projet et l'ambition au niveau de la mobilité et de la trame paysagère littorale, il faut être très radical en libérant l'espace public de la contrainte des véhicules aujourd'hui omniprésents. Ainsi, le projet prévoit de conserver une voie de desserte locale à double sens côté Terre avec une bande logistique côté commerces. L'alignement central de palmiers est maintenu en place et permet d'articuler le large trottoir commerçant côté terre avec la zone dédiée exclusivement aux différents modes actifs de déplacement côté Mer.
Ainsi, les piétons se retrouvent sur la moitié Sud du boulevard dans un espace généreux, apaisé et sécurisé avec une promenade littorale ombragée et animée par différents points d'intérêts et d'animation. La voie dédiée Mode actifs Cycles et navettes électrique vient s'insérer en site propre en parallèle de la voie de desserte sans croisements avec celle-ci.
Les flux sont donc globalement indépendants et sécurisés. Des dispositifs anti attentats aux véhicules béliers sont prévus et intégrés en bordures hautes ou dans les plantations.

II.3.3.2 - Des séquences paysagères diversifiées

En se basant sur la trame urbanistique structurante du front de mer de Fréjus-plage, nous avons séquencé le projet d'espace public à travers plusieurs typologies d'espèces végétales spécifiques. Ainsi, les très beaux alignements de platanes, de palmiers et de pins existants seront mis en valeur et renforcés.
Sur Fréjus plage, les deux extrémités Est et Ouest et l'axe central de Rolland Garros seront caractérisées par le renforcement de plantation de Pins parasols existants renforçant une identité forte et balnéaire. Les platanes sont maintenus et renforcés sous forme d'un mail compact ombrageant. Les alignements de palmiers sont maintenus en place ou transplantés selon les secteurs.
Sur le Bd d'Alger, le nouveau projet de promenade propose un espace piéton généreux, sécurisé et ombragé séquencé à travers un très fort renforcement de la thématique végétale qui fait défaut car c'est la zone la plus soumise aux embruns. Une nouvelle palette végétale spécifique « front de mer » à caractère un peu plus exotique.

II.3.3.3 - Un espace balnéaire exceptionnel – submersion marine

Sur une surface totale de 50 000 m², Fréjus plage représente un espace de plage urbaine exceptionnel avec une profondeur d'arrière plage permettant l'organisation d'activités spécifiques autorisées sur DPM naturel, activités sportives type beach-volley ou autres. Une série de locaux de surveillance MNS au design spécifique, contemporain et intégré seront proposés, ils seront bien sûr totalement réversibles. Cet atout de programmation pour la Promenade des bains en saison estivale ne doit pas obérer les difficultés de gestion du Bd de front de mer, soumis à des projections éoliennes de sable, voire de submersion marine.
Dans le cadre du projet, nous proposons pour lutter contre ces deux phénomènes, de créer un élément préfabriqué béton « chasse sable » mis en œuvre en limite de la zone de transfert de gestion et qui permettra de traiter l'interface plage/Promenade littorale. Présentant un profil adapté et rehaussant le muret actuel, cet ouvrage réversible participera largement à l'amélioration de la situation. Le profil en travers global de voirie des Bd de la libération et surtout de la bd d'Alger sera dans la limite des contraintes PMR surélevé dans la partie Sud du boulevard. L'ensemble de ces propositions devra évidemment faire l'objet d'études spécifiques.

II.3.3.4 - La sécurité

La philosophie générale d'aménagement du projet de la promenade des bains, au-delà d'une requalification paysagère majeure la façade littorale de la baie de Fréjus Saint-Raphaël est la pacification de la problématique de la mobilité entre différents points d'intérêts majeurs du territoire de l'agglomération. Sur la façade littorale en minimisant les places de stationnement de surface, en réduisant le nombre de voies, la fréquentation se régule et se fluidifie en termes de flux et donc s'accompagne d'une diminution des nuisances diverses associées (sonores, olfactives et visuelles). La surface gagnée est dédiée aux zones plantations et aux modes actifs de déplacement.
Pour limiter les conflits d'usages et prévenir les risques d'attentats aux véhicules bélier, les interfaces entre zones exclusivement piétonnes, zone en site propre navettes et cycles et zone de voirie classique, sont séparées physiquement par de larges jardinières structurantes mais restant transparentes visuellement et transversalement à hauteur d'homme.
NB : Au niveau du sol ces jardinières participent au dispositif de sécurisation des interfaces entres flux, permettent des refuges piétons lors des traversées piétonnes sécurisées et éclairées.
Les limitations de vitesse imaginée à ce jour sont de 30 Km/h pour les voiries, 20 Km/h pour la zone en site propre navettes et cycles et pas de circulation sur zone exclusivement piétonne. En termes de dispositif de ralentissement, les largeurs de voirie sont revues à la baisse tout en étant aux normes en vigueur sur les voiries urbaines. La vidéosurveillance est prévue et la vidéo verbalisation est étudiée selon la sensibilité des secteurs.
De manière générale, le projet prévoit de créer des voies dédiées à chaque type d'utilisateur : piétons, cycles, navette électrique et VL. En différenciant et en créant des divisions physiques on peut réduire les conflits d'usage et avoir un déplacement libre et en toute sécurité. C'est surtout dans le secteur Fréjus-plage que cette différenciation est nécessaire.
Pour cela, le parti d'aménagement prévoit la réduction de l'emprise de la voirie : 1 voie double sens, élimination des stationnements, une voie partagée entre les cycles et la navette électrique et finalement la promenade. Chacune de ces voies est séparée de l'autre par un espace planté (essences arbustives et/ou arborées). Les passages piétons partent et arrivent à des zones dites de « refuge » de 5m.

Ceci se traduit par :

- Des flux qui se régulent et se fluidifient,
- Réduction de nuisances sonores, olfactives et visuelles,
- Augmentation d'espaces pour plantations et modes actifs,
- Une promenade ombragée au Sud.

II.3.3.5 - Le stationnement

En termes de profil en travers type, le projet prévoit du Nord au Sud : de requalifier totalement les espaces de terrasses commerciales, d'organiser une promenade urbaine côté Nord confortable et ombragée. Le but est de donner une place plus importante et délimitée aux piétons et modes actifs. De créer des espaces pour des plantations non seulement comme système de protection mais aussi pour créer une promenade paysagère et ombragée.
Dans cette réorganisation des usages le projet prévoit aussi de créer une zone logistique pour : aire de livraisons, stationnement minutes et stationnement 2 roues motorisées et collecte des déchets.

II.3.3.6 - Activités commerciales et animations estivales

Le nouveau projet permettra et anticipera dans de meilleures conditions techniques d'organisation la tenue du grand marché hebdomadaire et du marché nocturne estival. Plusieurs solutions d'implantation sont envisageables et seront discutées avec les services techniques en charge de la gestion de ces espaces.
La place provençale et le jeu de boule seront largement restitués dans le cadre du projet avec la création sur la dalle du parking d'un véritable Boulodrome bien équipé très ombragé, permettant une transparence visuelle entre la rue de la République et le Bd de la Libération. Côté Est, la place est ouverte sur les commerces existants conservés dans leur fonctionnement actuel avec leurs terrasses commerciales maintenues.

II.3.3.7 - Secteur à enjeux : la place de la République

Située à mi-distance de la séquence balnéaire « Fréjus Plage », la Place de la République constitue un espace paysager majeur, tant en termes d'usages qu'en terme de respiration urbaine. Le projet prévoit la restructuration de la Place avec la création d'un parking de 3 niveaux développant 360 places (voir 480 places si l'on envisage la construction d'un niveau supplémentaire).
La répartition des nappes de stationnement se fait par demi-niveaux. Ce type de parking est économique, tout en offrant un maximum de souplesse d'usage. Son accès se fait depuis la rue Roland Garros, dans une zone hors submersion marine. Néanmoins, des avaloirs conséquents seront prévus au droit du pied de rampe de l'accès principal, ainsi que la réalisation d'un bassin de rétention avec pompes de relevage.

Le parking comprend deux noyaux de distribution verticale, qui sont intégrés en totalité dans le petit bâtiment. Celui-ci accueille également une annexe de la Police Municipale, un bureau de Poste, une Salle de Réunion et un Office du Tourisme. Conçu de manière linéaire et discrète, cet édifice articule le nouveau boulodrome avec un nouveau parvis-belvédère qui s'ouvre sur la mer. Il comporte des espaces couverts, qui permettent aux usagers de se protéger du soleil aux heures les plus chaudes de l'été. Des cheminements harmonieux et totalement accessibles aux PMR permettent de distribuer toutes les fonctionnalités de la Place, tout en rendant possible les parcours quotidiens des résidents actuels du quartier.

La nouvelle place de la République devient un lieu de rencontre pour jouer à la pétanque dans le boulodrome ombragé, pour se détendre dans les terrasses des commerces ou bien juste de passage. L'aménagement prévoit être un lieu d'interaction au sein de la promenade mais aussi du quartier.

II.3.4 - TRAITEMENT DE L'ESPACE PUBLIC

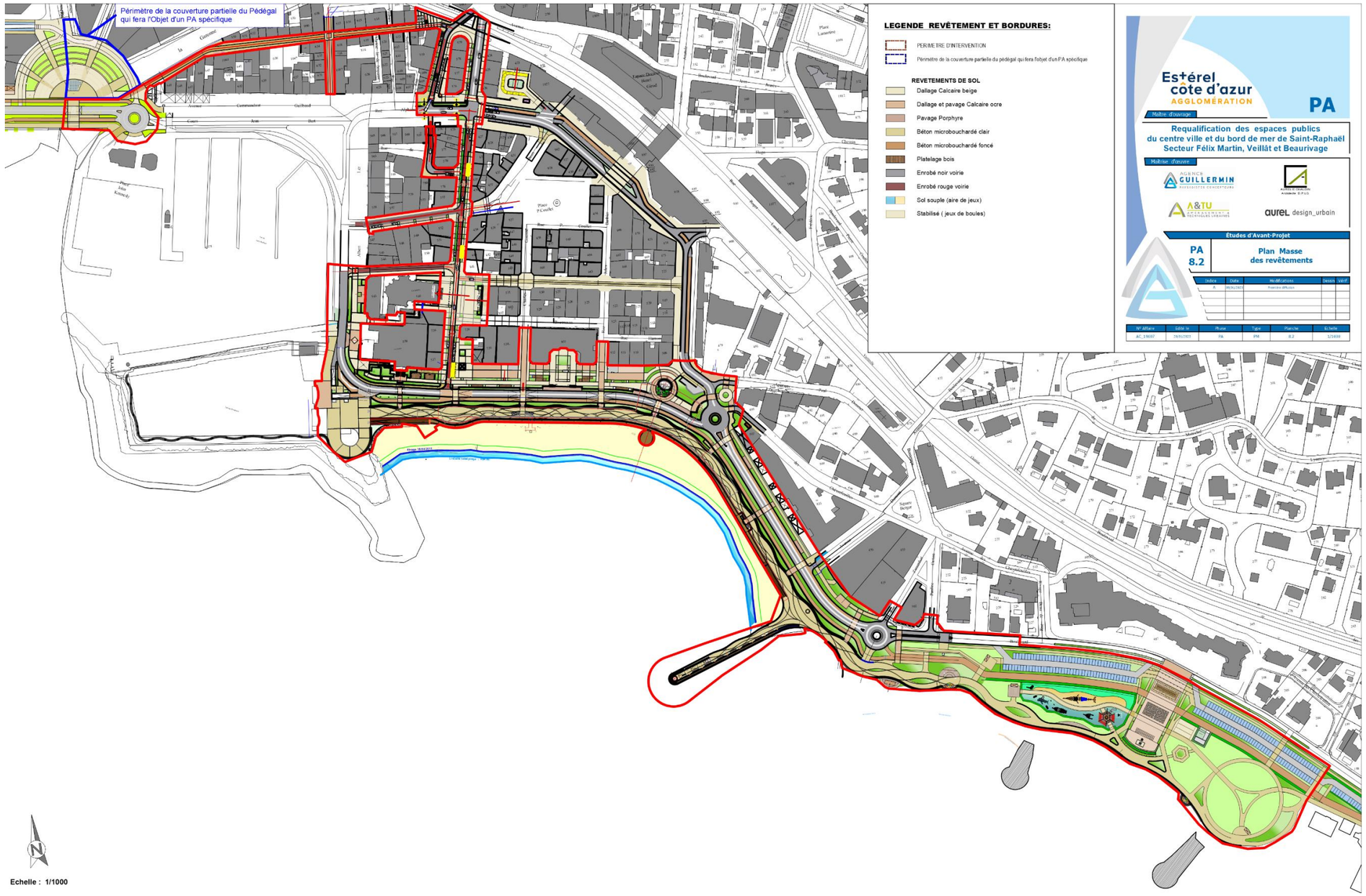
Au-delà de la réorganisation spatiale du périmètre projet, basée sur une pacification du centre-ville, une hiérarchisation nouvelle des espaces et la recherche d'un nouveau confort urbain pour les usagers, le projet de requalification de la promenade des bains va imposer son identité propre de projet à travers un ensemble d'éléments structurants que sont :

- Les matériaux au sol, le nivellement, le mobilier urbain, l'éclairage public, les éléments de serrurerie et bien sûr, la très forte thématique de la végétalisation du projet sur sa façade littorale, « le projet aux 1000 Arbres » en rappel de la végétation importée à la période belle époque.
- Notre équipe a développé et révélé dans un document spécifique joint en annexe, un « cahier de tendances » qui tire parti des spécificités de la ville de Saint-Raphaël pour proposer un camaïeu de couleurs, de matériaux et une gamme de mobilier urbain de « design identitaire » ainsi que les principes d'éclairage.

II.3.4.1 - Matériaux au sol

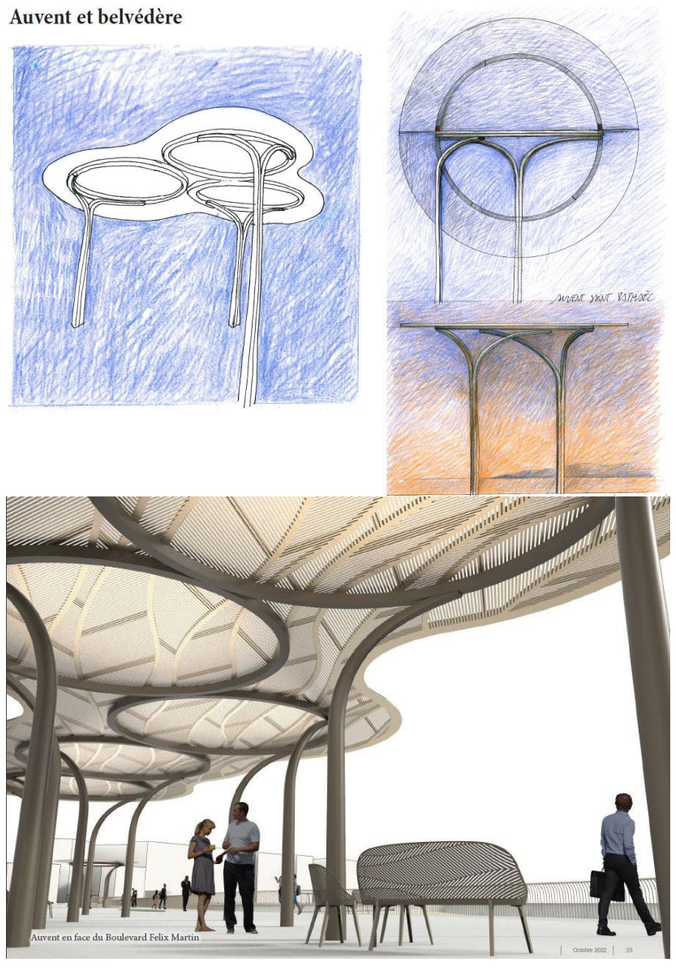
Sur l'ensemble des 8 hectares d'espaces publics, deux matériaux représentent la très grande majorité des surfaces qualitatives :
La pierre naturelle calcaire et le béton architectonique sous différentes formes et teintes. Ces deux matériaux sont privilégiés pour des raisons historiques, le caractère noble et polyvalent ainsi que pour des raisons techniques.
De manière totalement anecdotique en termes de surface et à des fins d'animation de l'espace public ou de contraintes de pérennité ou de réversibilité, seront utilisés un peu de pierre naturelle de type porphyre ou de platelage bois en particulier sur la promenade basse de la Plage du Veillat.

Les différentes typologies de matériaux sont illustrées ci-dessous.


Périmètre de la couverture partielle du Pédégal qui fera l'Objet d'un PA spécifique
LEGENDE REVÊTEMENT ET BORDURES:
PERIMETRE D'INTERVENTION
Périmètre de la couverture partielle du pédégal qui fera l'objet d'un PA spécifique
REVETEMENTS DE SOL
Dallage Calcaire beige
Dallage et pavage Calcaire ocre
Pavage Porphyre
Béton microbouchardé clair
Béton microbouchardé foncé
Platelage bois
Enrobé noir voirie
Enrobé rouge voirie
Sol souple (aire de jeux)
Stabilisé (jeux de boules)
Estérel côte d'azur AGGLOMÉRATION
PA
Maître d'ouvrage
Requalification des espaces publics du centre ville et du bord de mer de Saint-Raphaël Secteur Félix Martin, Veillat et Beaurivage
Maîtrise d'oeuvre
Études d'Avant-Projet
PA 8.2
Plan Masse des revêtements
Echelle : 1/1000

II.3.4.2 - Mobilier urbain identitaire

Le projet prévoit de développer une gamme de mobilier spécifique « ville de Saint-Raphaël » sur des thématiques diverses comme les assises, les ombrières, éléments de serrurerie.



II.3.4.3 - Eclairage public – mise en lumière

Le projet prévoit de développer une gamme de mobilier d'éclairage en adéquation avec la diversité des situations à résoudre. Au-delà du simple éclairage fonctionnel, le projet prévoit une mise en lumière de la façade de la basilique et de la promenade littorale. Le matériel sera implanté pour essayer de « disparaitre » en période diurne au milieu de la végétalisation ponctuant en différents points l'espace public. Le détail de ces éléments de mobilier d'éclairage se trouve dans le document PA.2.4 Annexe « Design identitaire ».

II.3.5 - DEVELOPPEMENT DURABLE ET GESTION DES DECHETS

II.3.5.1 - Développement durable

Ce grand projet structurant de requalification de la promenade littorale de l'agglomération est respectueux des séquences paysagères traversées, il va largement contribuer à les enrichir sur des thématiques de renaturation de la ville et amélioration de la biodiversité. Le projet d'aménagement est vertueux écologiquement à bien des égards et dans des proportions notables qui auront un impact environnemental durable.
Les grands thèmes de Développement Durable abordés dans le cadre du projet de la promenade des bains sont :

- Repenser le **Projet de mobilité** permettant un développement raisonné et sécurisé des modes actifs de déplacement, (Cycles, piétons et transports en commun électriques).
- Garantie d'**une meilleure qualité d'usage de l'espace public** par l'ensemble de la population en assurant la continuité et de l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.
- Aménagement de l'espace public dans le but d'**améliorer globalement le confort urbain pour donner au projet les atouts d'un outil de cohésion sociale.**
- Dans la réorganisation des espaces, prendre en compte les thématiques complémentaires de **Réduction de l'imperméabilisation du sol**, prévention des risques d'inondation et de submersion marine.
- Prise en compte du contexte paysager et des conditions climatiques particulières pour **renforcer globalement la Végétalisation** avec le projet phare de plantation de 1 000 arbres dont 90% sont ombrant pour **lutter contre les ilots de chaleur.**
- **Biodiversité renforcée et corridors écologiques favorisés**. De nouvelles essences végétales spécifiques aux requalifications de front de mer adaptées aux conditions climatiques et très attractives en termes esthétiques sont disponibles et compatibles avec **un arrosage minimaliste peu consommateur en eau et un entretien zéro phyto.**
- La requalification du projet d'éclairage du projet qui permettra à travers la mise en œuvre de nouvelles sources d'éclairage leds une **Economie d'énergie et lutte contre la pollution lumineuse.**
- Des **Matériaux de sols écoresponsables garantissant une bonne intégration paysag**ère dans ce site exceptionnel (matériaux naturels + structure en recyclage).
- Prise en compte du traitement et de la **Collecte des déchets et du tri sélectif.**

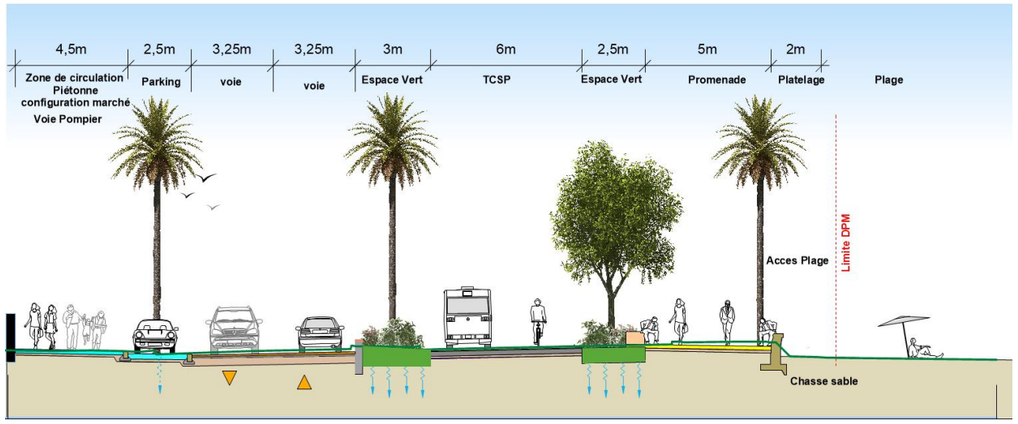
II.3.5.2 - Réduction de l'imperméabilisation du sol

- **Situation actuelle**

Le projet d'ensemble de la promenade des bains représente une surface d'espaces publics de 180 000 m² soit 18 hectares. La spécificité actuelle concernant cet espace littoral est sa très forte minéralité sauf pour la partie Beaurivage qui représente un petit « poumon vert » au sol perméable sur une surface réduite de 10 000 m². La très grande majorité des surfaces (95%) sont actuellement des voiries ou bien des zones de stationnement minérales captées dans les réseaux pluviaux.

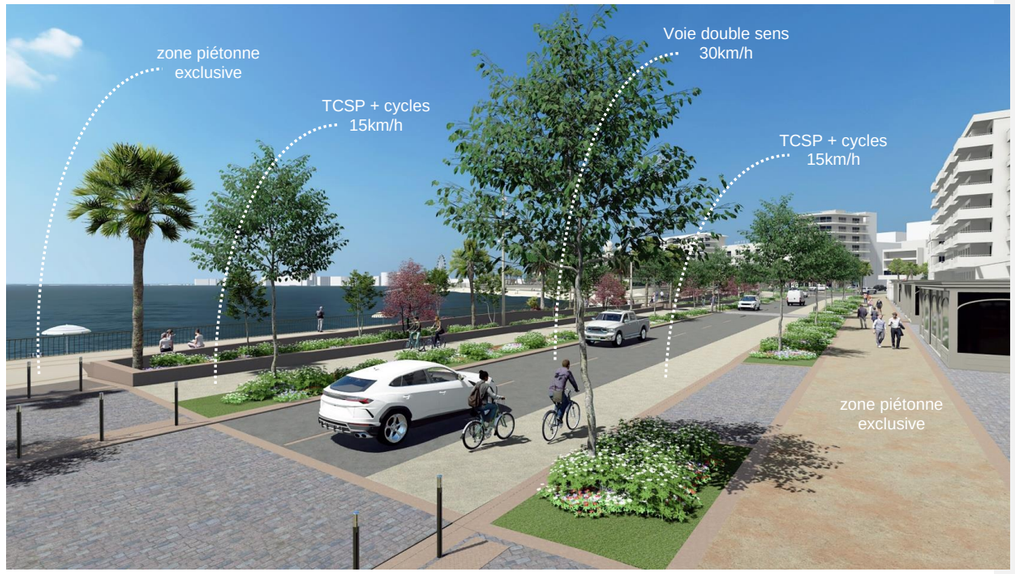
- **Situation projet**

La promenade des bains propose un concept général de coulée verte littorale, le projet aux 1000 arbres va permettre, sur les profils en travers type du secteur Saint Raphael centre ou de Fréjus plage, de **ponctuer l'espace de « relais verts », qui sont de larges zones de jardinières plantées, représentant de larges tranchées drainantes** récupérant les eaux pluviales en les intégrant dans le sol sans surcharger les réseaux pluviaux.
La partie réellement désimperméabilisée en surface verte va tripler, en passant à environ **30 000 m².**
Les grandes jardinières littorales qui assureront un rôle de tranchées drainantes permettront également de capter les eaux pluviales de surface des zones piétonnes et dédiées au mode actifs de déplacement non polluants permettant d'augmenter la surface captée et potentiellement drainée directement dans le sol à **60 000 m² soit 30% de la surface totale** ce qui en milieu urbain est très performant**.**



II.3.5.3 - Evolutions des usages et sécurité

La philosophie générale d'aménagement du projet de la Promenade des Bains, au-delà d'une requalification paysagère majeure de la façade littorale de la baie de Fréjus - Saint-Raphaël est la pacification des usages et une amélioration de la problématique de mobilité entre différents points d'intérêts majeurs du territoire de l'agglomération.
Sur la façade littorale, en minimisant les places de stationnement de surface, en réduisant le nombre de voies, la fréquentation automobile se régule et se fluidifie en termes de flux et donc s'accompagne d'une diminution des nuisances diverses associées (sonores, olfactives et visuelles).
La surface gagnée est dédiée aux zones plantations et aux modes actifs de déplacement, plus particulièrement aux piétons.
Pour limiter les conflits d'usages, les interfaces entre zones exclusivement piétonnes, zone en site propre navettes et cycles, et zone de voirie classique, sont séparées physiquement par de larges jardinières structurantes mais restant transparentes visuellement et transversalement à hauteur d'homme.
Les limitations de vitesse imaginée à ce jour sont de 30 Km/h pour les voiries, 15 à 20 Km/h pour la zone en site propre navettes et cycles et pas de circulation sur zone exclusivement piétonne.
En termes de dispositif de ralentissement, les largeurs de voirie sont revues à la baisse tout en étant aux normes en vigueur sur les voiries urbaines. La vidéosurveillance est prévue et la vidéo verbalisation est étudiée selon la sensibilité des secteurs.
Dispositif anti attentats : Le projet de la promenade des bains est soumis à une expertise extérieure qui aide les maitres d'œuvres à concevoir des dispositifs d'aménagement les plus discrets et intégrés possible, permettant de participer activement à la limitation des risques attentats en particulier à la voiture béliers sur les zones piétonnes à forte capacité d'accueil d'usagers. Des dispositifs de gestion des accès vont jalonner le parcours et permettre de gérer au mieux les périodes évènementielles.



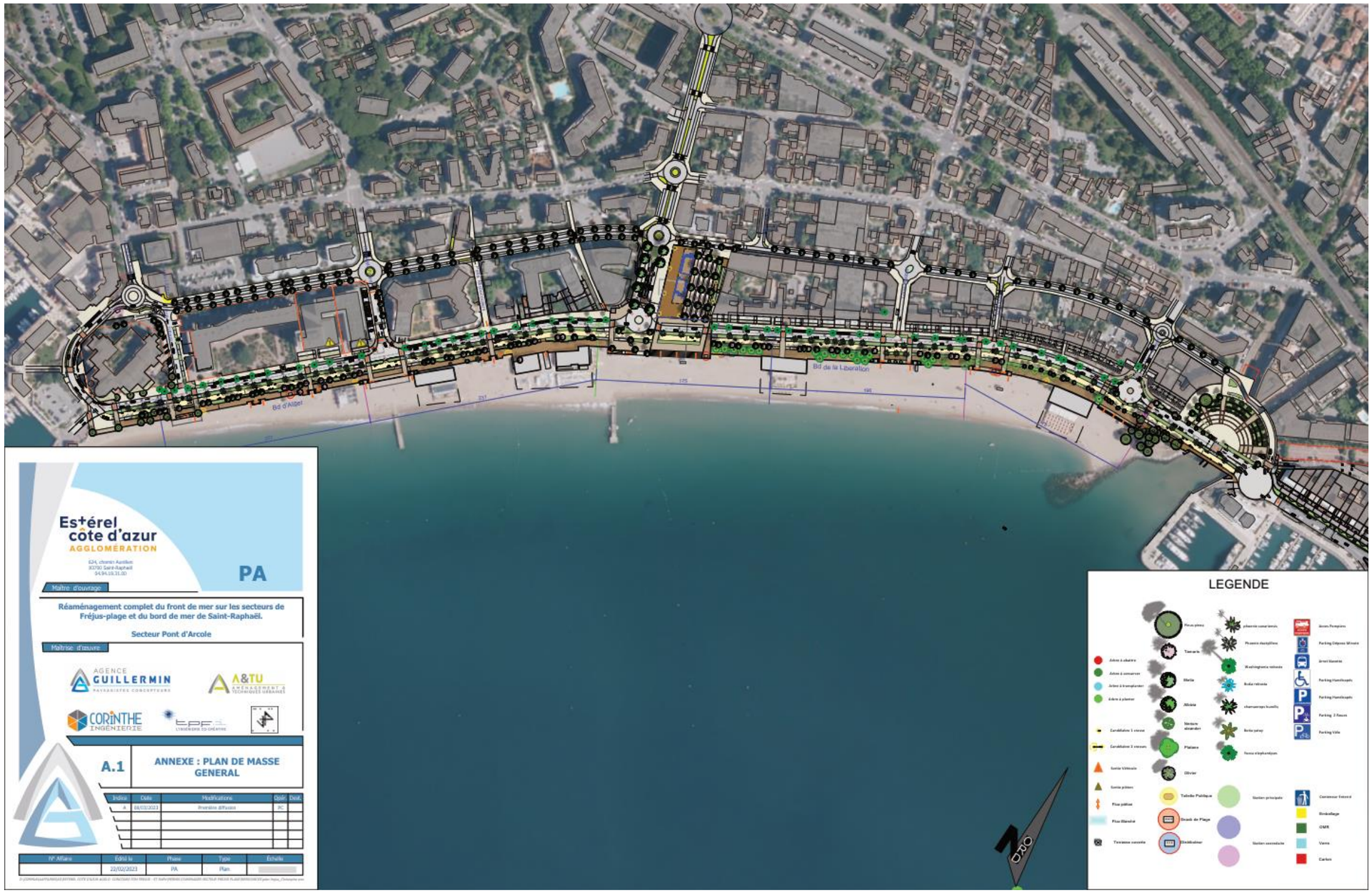
II.3.5.4 - Gestion des déchets – point d'apport volontaire tri sélectif

Le projet prévoit de repenser totalement la collecte des déchets qui aujourd'hui se pratique en porte à porte en déposant les sacs sur la voie publique, en implantant des points d'apports volontaires en conteneurs semi-enterrés dédiés aux professionnels et aux riverains.

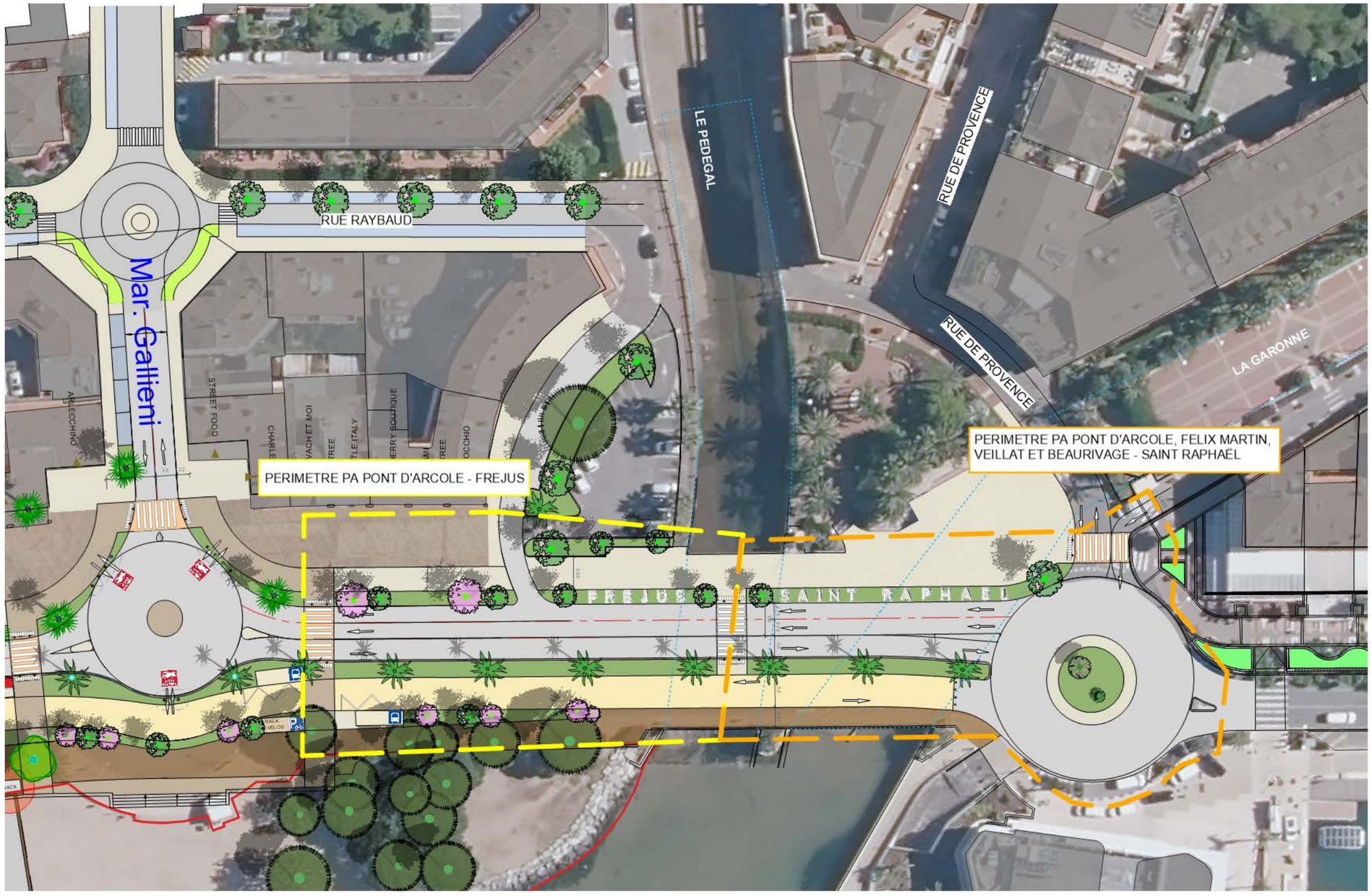
En minimisant leur impact visuel et en choisissant des emplacements en retrait de la promenade littorale principale, l'agglomération en charge de cette compétence choisit de mettre en œuvre les moyens adaptés et contemporains pour assumer cette collecte en point d'apport volontaire (PAV), seule solution efficace et intégrant la notion de tri sélectif. Un gros travail d'intégration paysagère accompagne chaque point d'apport volontaire pour minimiser son impact visuel au maximum.

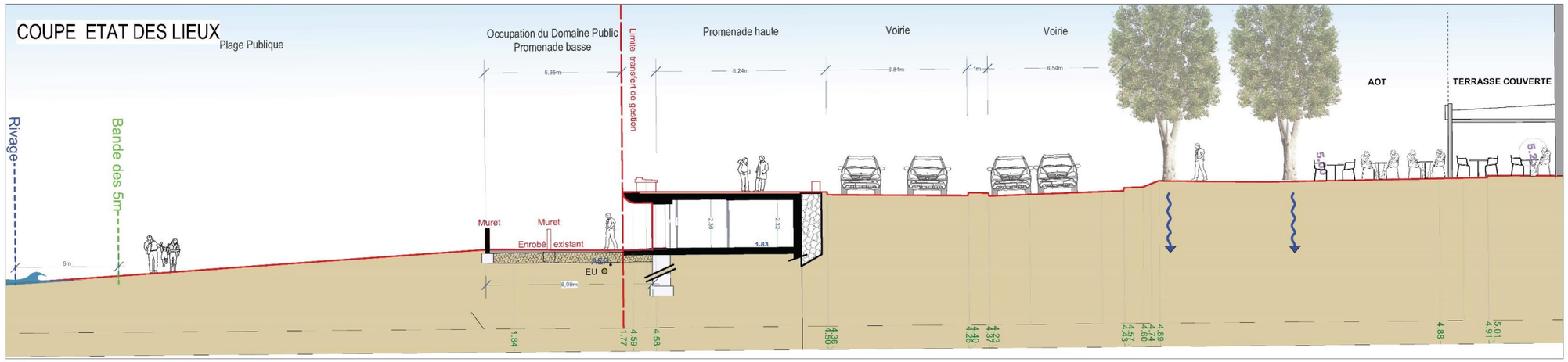
Ce dispositif de collecte des déchets sera doublé d'une série de corbeille urbaine de 80 litres jalonnant très régulièrement la promenade littorale principale pour la gestion des déchets des promeneurs et baigneurs. Des dispositifs de cendriers seront intégrés.

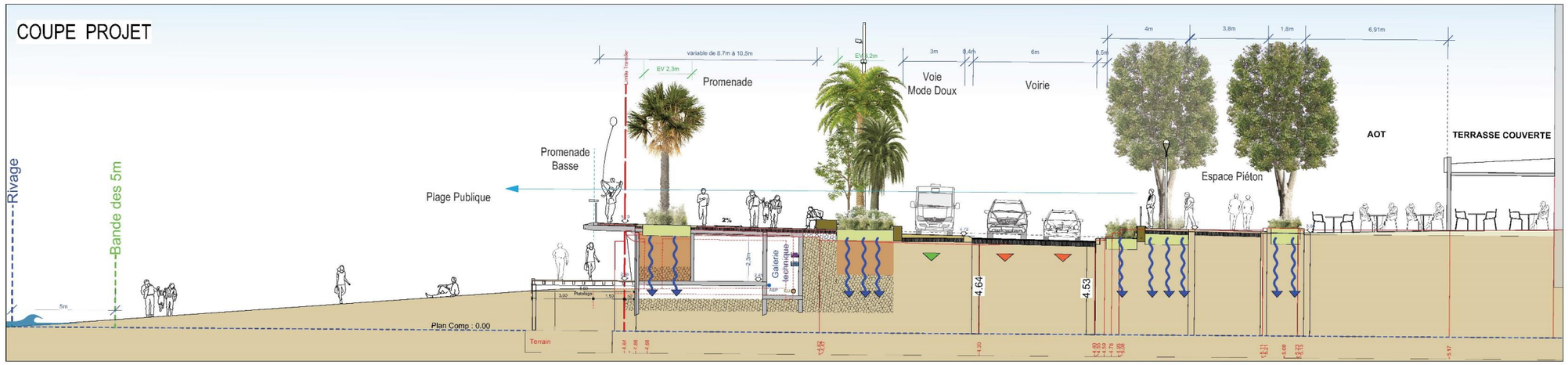
II.4 - PLANS DES TRAVAUX

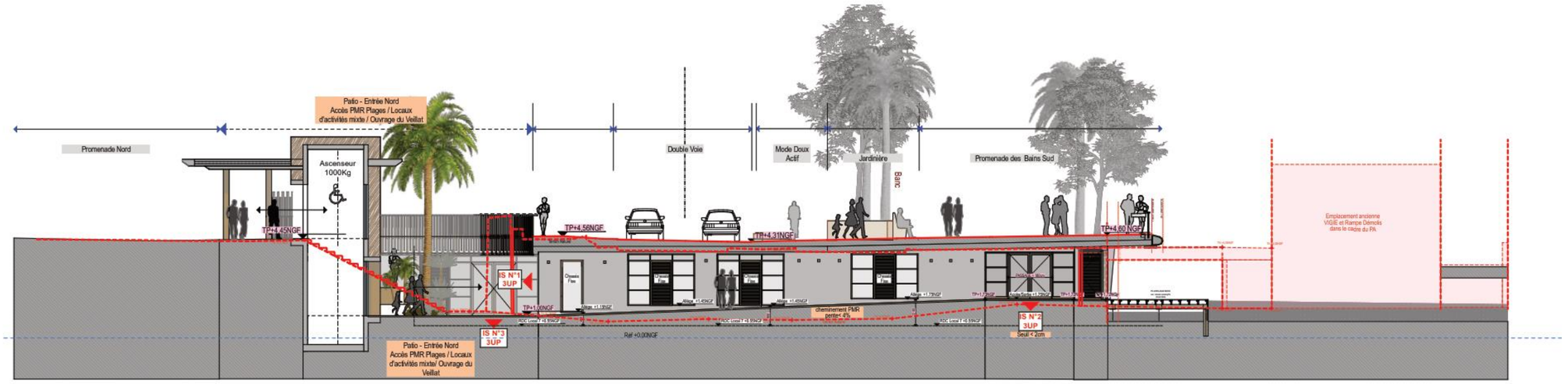



Périmètre de la couverture partielle du Pédégal qui fera l'Objet d'un PA spécifique
LEGENDE PLAN MASSE PROJET:
Périmètre du PERMIS D'AMENAGER
Périmètre de la couverture partielle du pédégal qui fera l'objet d'un PA spécifique
REVETEMENTS
Dallage Calcaire beige
Dallage et pavage Calcaire ocre
Pavage Porphyre
Béton microbouchardé clair
Béton microbouchardé foncé
Platelage bois
Enrobé noir voirie
Enrobé rouge voirie
VEGETATION
Palmiers
Feuillus
Conifères
Massif abustif
Espace enherbé
Estérel côte d'azur AGGLOMÉRATION
PA
Maître d'ouvrage
Requalification des espaces publics du centre ville et du bord de mer de Saint-Raphaël Secteur Félix Martin, Veillat et Beaurivage
Maîtrise d'oeuvre
AGENCE GUILLERMIN PAYSAGISTES CONCEPTEURS
AGNES M CHRISTIN Architecte D.P.L.G
A&TU AMÉNAGEMENT TECHNIQUES URBAINES
aurel design_urbain
Études d'Avant-Projet
PA 4.1
Plan Masse Général projet
Indice
Date
Modifications
Dessin
Vérif
A
26/01/2023
diffusion préalable
N° Affaire
Edité le
Phase
Type
Planche
Echelle
AC_19007
26/01/2023
PA
PM
4.1


RUE RAYBAUD
Mar. Gallieni
LE PEDEGAL
RUE DE PROVENCE
RUE DE PROVENCE
LA GARONNE
PERIMETRE PA PONT D'ARCOLE - FREJUS
PERIMETRE PA PONT D'ARCOLE, FELIX MARTIN, VEILLAT ET BEAURIVAGE - SAINT RAPHAËL
FREJUS SAINT RAPHAEL


COUPE ETAT DES LIEUX
Plage Publique
Occupation du Domaine Public
Promenade basse
Limite transfert de gestion
Promenade haute
Voirie
Voirie
AOT
TERRASSE COUVERTE
Rivage
Bande des 5m
Muret
Muret
Enrobé
existant
EU
6,65m
8,24m
6,84m
1m
8,54m
6,09m
5m
1.84
4.59
1.77
4.58
4.35
4.40
4.26
4.33
4.37
4.32
4.89
4.74
4.60
4.45
4.88
5.01
4.91


COUPE PROJET
Rivage
Bande des 5m
Promenade
Promenade Basse
Plage Publique
Voie Mode Doux
Voirie
AOT
TERRASSE COUVERTE
Espace Piéton
Galerie technique
Plan Comp : 0.00
Terrain
variable de 8.7m à 10.5m
EV 2.3m
EV 2.2m
3m
1.4m
6m
0.5m
4m
3.8m
1.8m
6.91m
2%
4.64
4.53
5m



Coupe paysagère accès Nord de l'ouvrage du Veillat

II.5 - PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE LA PHASE OPERATIONNELLE DU PROJET

Le programme d'aménagement comporte :

- La reprise de la façade maritime et la recherche de solutions face aux problématiques de nivèlement (hors plages) visant à lutter contre les risques de submersions au droit du *Monument aux Morts*, et ce exclusivement dans la zone de gestion du DPM, faisant l'objet d'une convention de transfert de gestion du domaine public maritime entre la Ville et la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM),
- La requalification des réseaux des concessions existantes et celle d'une nouvelle concession de restauration, ainsi que les différents réseaux secs y compris ceux destinés à la vidéo surveillance,
- La création d'une promenade large et confortable dédiée à une déambulation avec des zones de repos,
- La requalification du square existant côté est, avec la gestion de son patrimoine végétal existant,
- La création d'un équipement ludo-éducatif spacieux (type aire de jeux d'enfants) et esthétique sur une thématique maritime,
- Le maintien ou le déplacement de l'aire de fitness extérieure,
- La requalification des 2 zones de stationnements existantes avec autant que possible une végétalisation pour ombrage,
- La voie bleue (dédiée aux cycles et navettes électriques en site propre) sur une largeur minimum de 5 m comportant des arrêts de navette compatibles PMR,
- Les décisions de maintenir ou non les DSP (minigolf, snack et voitures électriques),
- La requalification tout ou partie du parvis du Monuments aux Morts,
- Le maintien de la flexibilité des lieux pour l'organisation des principales manifestations culturelles, touristiques ou militaires.

La nature des travaux correspond à :

- L'intégration paysagère et la mise en œuvre de la voie dédiée aux cycles et navettes électriques en site propre sur 5 m de largeur en limite Nord des stationnements,
- Le maintien des zones de stationnements existantes avec dans la mesure du possible une réduction raisonnée des places,
- L'aménagement d'une promenade bord à quai attractive et qualitative,
- Des propositions de végétalisations des stationnements du secteur portuaire en harmonie avec l'intégration de la voie dédiée cycles / navettes en site propre,
- La gestion des croisements de flux en particulier dans le secteur du giratoire côté base nautique,
- Tous les travaux d'infrastructure type VRD en surface et tréfonds avec l'utilisation de matériaux nobles et modernes s'inscrivant dans le développement durable et en harmonie avec les travaux récemment réalisés sur la commune,
- La mise en œuvre de réseaux divers y compris les réseaux secs pour la vidéo surveillance,
- Le traitement de l'éclairage public et du mobilier urbain en matériels de conception conforme aux normes d'ergonomie et d'utilisabilité en bord de mer, l'intégration de mobiliers connectés,
- L'aménagement des espaces verts et arrosage : toutes les essences seront adaptées au climat méditerranéen,
- La mise en œuvre des réseaux divers y compris les réseaux secs pour la vidéo surveillance.

II.7 - URBANISME, DOCUMENTS DE PLANIFICATION ET COMPATIBILITE

II.7.1 - LES DOCUMENTS D'URBANISME

II.7.1.1 - Loi Littoral et loi Montagne

a) Présentation

Les communes de Fréjus et Saint-Raphaël, et donc, le projet, ne sont pas concernées par la loi Montagne. Ses prescriptions ne sont donc pas à prendre en compte.

La Loi 86-2 du 3 janvier 1986, dite loi Littoral, codifiée aux articles L. 321-1 et suivants et R. 321-1 et suivants du Code de l'Environnement et aux articles L. 121-1 et suivants et R. 123-1 et suivants du Code de l'Urbanisme, aux communes de Fréjus et Saint-Raphaël.

Ses objectifs sont :

- L'orientation et la limitation de l'urbanisation dans les zones littorales,
- La protection des espaces remarquables, caractéristiques du patrimoine naturel et culturel du littoral et la préservation des milieux nécessaires au maintien des équilibres biologiques,
- La protection des espaces boisés les plus significatifs,
- La gestion de l'implantation des nouvelles routes et des terrains de camping et de caravanage,
- L'affectation prioritaire du littoral au public.

La zone de projet est concernée par la Loi Littoral. Elle se situe au sein d'un espace proche du rivage.

Les principales mesures de la Loi Littoral sont les suivantes :

- Il est interdit de construire sur le littoral dans une bande de 100 mètres à compter du rivage, à l'exception de certaines installations indispensables aux services publics et aux activités économiques liés à la mer,
- Les propriétés privées du domaine public maritime sont grevées d'une servitude sur une bande de 3 mètres de largeur. Ceci permet le passage des piétons,
- Il est possible de rénover des constructions existantes, mais on ne peut faire que des travaux de consolidation. On peut réparer, mais on ne peut pas agrandir,
- La Loi Littoral limite les constructions (articles L.121-8 et suivants du Code de l'urbanisme). La loi Elan n°2018-1021 du 23 novembre 2018 est certes venue étendre les possibilités d'urbanisations, notamment dans les « dents creuses » (parcelles de terrain vides qui se trouvent entre deux bâtiments d'un même hameau), mais elle les encadre strictement :
  - Les nouvelles constructions sont interdites dans la bande des 100 mètres du littoral et dans les espaces proches du rivage,
  - Elles doivent permettre d'améliorer l'offre de logements ou d'accueillir des services publics dans les espaces déjà urbanisés,
  - Les projets devront être refusés en cas d'atteinte à l'environnement ou aux paysages.

b) Compatibilité

La compatibilité avec la Loi Littoral s'apprécie au regard du SCOT de l'agglomération.
Le projet correspond à l'aménagement de la Promenade des Bains : il permet de prioriser l'utilisation du littoral au public, et de rendre le cadre de vie plus attractif et respectueux de l'environnement (végétalisation, moindre place consacrée à la voiture individuelle).
Il ne remet ainsi pas en cause la protection en faveur des espaces naturels.
Le projet est donc compatible avec la Loi Littoral.

II.7.1.2 - Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

Le SCoT de Estérel Côte d'Azur Agglomération a été approuvé le 11 décembre 2017. Ce document est destiné à servir de cadre de référence pour des questions d'organisation de l'espace et d'urbanisme, d'habitat, de mobilités, d'aménagement commercial, d'environnement, dont celles de la biodiversité, de l'énergie et du climat.

a) Projet d'Aménagement et de Développement Durable

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) stipule qu'une implication face aux enjeux du changement climatique est nécessaire.

Le PADD se subdivise en 3 thématiques, qui regroupent différentes orientations :

1) **CAVEM 2015-2035 : de l'équilibre au rayonnement – les fondements du projet**
   - **1.A –** Rester un territoire d'accueil et de structuration de la Côte d'Azur pour les vingt prochaines années,
   - **1.B –** La qualité territoriale comme 1er facteur de l'attractivité de la CAVEM,
   - **1.C –** Les cinq fondamentaux pour réussir la stratégie collective,
   - **1.D** – Les deux temps du projet de territoire – la programmation 2015-2035.

2) **Les orientations générales en matière de performance environnementale**
   - **2.A –** Un cadre environnemental exceptionnel protégé,
   - **2.B** – Une implication nouvelle face aux enjeux du changement climatique,
   - **2.C** – Un engagement fort dans la transition énergétique.

3) **Les orientations générales en matière de développement urbain**
   - **3.A** – Retrouver la compétitivité économique,
   - **3.B** – L'intermodalité au service de l'Accessibilité et de la Proximité,
   - **3.C** – Des valeurs fortes pour la solidarité et le vivre ensemble.

b) Document d'Orientations et d'Objectifs

Le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) est le principal volet du SCoT. Il traduit les orientations du PADD en prescriptions règlementaires. Il définit notamment les orientations générales qui sont les grands principes et bonnes pratiques qui s'imposent sur le territoire, ainsi que les objectifs qui sont les buts à atteindre grâce aux orientations définies.

La cartographie du DOO identifie la zone d'étude comme « **espace proche du rivage** ». Les espaces proches du rivage sont définis selon 3 critères :

- Leur visibilité appréciée aussi bien depuis le rivage que de l'intérieur des terres,
- Celui de la distance du littoral,
- Celui du relief et de la configuration particulière des lieux.

Le 1er principe de la loi Littoral dans les espaces proches est celui de l'extension limitée de l'urbanisation impliquant un principe de faible urbanisation des espaces agricoles et naturels, et ce tant en enveloppe urbaine qu'en extension d'enveloppe.

Le 2ème principe de la loi Littoral dans les espaces proches est celui de l'urbanisation limitée.
L'urbanisation limitée énonce qu'en agglomération située dans les espaces proches du rivage, ou, de manière générale, dans des espaces déjà urbanisés inclus dans les espaces proches du rivage, les documents d'urbanisme s'assurent que le droit des sols attaché à ces périmètres ne permet pas de procéder à une évolution significative des formes urbaines présentes, et notamment l'intensification forte des espaces pavillonnaires identifiés par le SCoT.

c) Compatibilité

Le projet est compatible avec le PADD du SCoT, et en particulier avec les orientations suivantes :

- 1.B – La qualité territoriale comme 1er facteur de l'attractivité de la CAVEM,
- 2.B – Une implication nouvelle face aux enjeux du changement climatique,
- 3.A – Retrouver la compétitivité économique,
- 3.B – L'intermodalité au service de l'Accessibilité et de la Proximité,

En effet le projet :
- Permet de valoriser l'interface terre-mer des communes de Saint-Raphaël et de Fréjus,
- Prend en compte les risques naturels auxquels il est soumis, et notamment le risque de submersion marine,
- Permet de coupler la destination touristique du territoire avec l'offre de transport en commun et les éco-mobilités,
- Permet le développement des modes doux, dont le réseau d'itinéraires cyclables,

Concernant la compatibilité du projet avec le DOO, l'objectif du projet est une revalorisation du littoral de Saint-Raphaël à Fréjus. Il intègre les notions de mobilités douces et de végétalisation du territoire, mais ne constitue pas une extension d'urbanisation. Cela renforce l'attractivité du littoral et donc l'économie du territoire, en partie basée sur le tourisme, tout en étant cohérent avec les enjeux environnementaux.

Dans ce contexte, **le projet est compatible avec le SCoT**.

II.7.1.3 - Plan Local d'Urbanisme

a) Commune de Fréjus

Le PLU de la commune de Fréjus a été approuvé le 4 juillet 2019.

Le PADD de Fréjus est bâti autour de 5 axes principaux :
- Axe I : Développer Fréjus à partir de ses atouts,
- Axe II : Renforcer le centre urbain,
- Axe III : Hausser les fonctions et le rayonnement de Fréjus,
- Axe IV : Rester une ville des proximités,
- Axe V : L'engagement pour la qualité de l'habitat.

- **Le règlement et le plan de zonage**

D'après le **règlement d'urbanisme du PLU**, le projet s'insère en zone :
- UBa : quartiers d'habitat dense de l'agglomération, représentant le cœur du centre urbain en intensification (Villeneuve, boulevard de la mer, Fréjus Plage, les Horts, la Madeleine, Saint Lambert, la Gabelle, le Suveret),
- UAc : quartiers anciens, ayant une vocation de centre urbain, regroupant Fréjus Plage et Galliéni.

Dans ces deux zones, sont interdits :
- Le commerce de gros,
- Les locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés,
- Les équipements sportifs (seulement en zone UA),
- Les industries, entrepôts et exploitations agricoles et forestières,
- Les occupations et utilisations du sol qui par leur destination, leur importance ou leur aspect sont incompatibles avec la salubrité, la tranquillité ou la sécurité publique, notamment les dépôts de toute nature,
- Les créations de terrains de camping, de caravaning et les Parcs Résidentiels de Loisirs,
- Le stationnement isolé de caravanes, d'habitations légères de Loisirs et de résidences mobiles de loisirs, quelle qu'en soit la durée,
- L'ouverture et l'exploitation de carrières ou de gravières ainsi que toute exploitation du sous-sol,
- Les affouillements et exhaussements de sol autres que ceux liés à une autorisation d'urbanisme admise dans la zone,
- Le commerce de véhicules (zone UA),
- L'aménagement des parcs d'attraction.

Le projet est :
- Hors emplacement réservé pour mixité sociale,
- Hors emplacement réservé,
- Hors Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP),
- Hors Espace Boisé Classé (EBC).

- **Les servitudes d'utilité publique**

La zone de projet, sur Fréjus, est concernée par une servitude d'utilité publique :
- SUP PM1 : Plan de prévention des risques naturels inondation lié au Pédégal et au Valescure à Fréjus, sur l'ensemble de la zone.

- **Compatibilité**

Le projet prévoit de développer Fréjus à partir d'un des atouts de la ville : l'attractivité de son littoral. Il est en cohérence avec les axes de développement de la ville de Fréjus fixés par le PLU.
Le projet prend en compte les risques d'inondation liés au Pédégal et au Valescure.
Les aménagements prévus par le projet, dont la construction d'un parking en ouvrage, ne sont pas interdits par le règlement des zones UBa et UAc.
Le projet est donc compatible avec le PLU.

b) Commune de Saint-Raphaël

La commune de Saint-Raphaël est soumise à un PLU révisé approuvé le 19 novembre 2018.

Le PADD de Fréjus est bâti autour de 6 orientations principales :
- Orientation 1 : l'Estérel comme cœur de nature,
- Orientation 2 : La littoralité et la villégiature : l'identité Raphaëloise,
- Orientation 3 : L'engagement contre le changement climatique,
- Orientation 4 : Saint-Raphaël, un urbanisme adapté,
- Orientation 5 : Le choix de la croissance économique,
- Orientation 6 : Proposer une nouvelle façon de se déplacer.

- **Le règlement et le plan de zonage**

D'après le **règlement d'urbanisme du PLU**, le projet s'insère en zone :
- UAc : zone centrale dense, d'habitat et de services où les constructions sont édifiées en ordre continu,
- UAa : zone centrale dense, d'habitat et de services où les constructions sont édifiées en ordre continu,
- UG : espaces situés en zone littorale au contact du rivage qui sont destinés à recevoir des équipements nécessaires au fonctionnement, à l'exploitation et à l'animation d'activités liées à la présence de la mer,
- Nma : correspond aux plages et aux liserés côtiers situés sur le domaine public maritime,
- Nj : secteur du bord de mer appelé Beau Rivage,
- UP : espaces bâtis du port Santa Lucia caractérisés par des constructions à usage de commerces, d'hébergement hôtelier et d'équipements publics,
- UCa : quartiers qui se sont développées sous forme de lotissements dans les années 60/70 et qui mutent en fonction du renouvellement urbain,
- Ucc : quartiers qui se sont développées sous forme de lotissements dans les années 60/70 et qui mutent en fonction du renouvellement urbain.

Dans ces zones sont interdits :
- Les occupations et utilisations du sol qui par leur destination, leur importance ou leur aspect sont incompatibles avec la salubrité, la tranquillité ou la sécurité de la zone,
- Les créations de terrains de campings, de caravanings, de parcs résidentiels de loisirs et l'implantation d'Habitations Légères de Loisirs
- Le stationnement isolé de caravanes et résidences mobiles de loisirs, qu'elle qu'en soit la durée,
- Les dépôts de toute nature, notamment ceux susceptibles d'apporter des nuisances aux eaux souterraines,
- L'ouverture et l'exploitation de carrières ou de gravières ainsi que toute exploitation du sous-sol, - la dispersion des terres en déblais issues des travaux d'aménagement de la construction,
- Les installations classées pour la protection de l'environnement ainsi que les installations pouvant présenter des dangers ou des inconvénients pour la commodité du voisinage, la santé, la sécurité, la salubrité publique, sauf celles qui sont le complément naturel de la zone centrale d'habitation, l'agrandissement ou la transformation d'installations classées existantes non directement liées à la vie d'un quartier d'habitation, sous réserve que leur importance ne modifie pas le caractère de la zone et n'entraîne pas pour le voisinage des nuisances inacceptables,
- Les changements de destination, en rez-de-chaussée, de commerces et d'activités de service en logements sont interdits dans une zone délimitée par la limite avec la commune de Fréjus, la voie SNCF et le bord de mer jusqu'à la rue Henri Vadon et dans la zone UAc du Quartier des Templiers.

Plus spécifiquement, en zone UCa :
- Toute nouvelle construction doit comporter en rez-de-chaussée des surfaces destinées aux commerces et activités de service,
- Les changements de destination, en rez-de-chaussée, de commerces et activités de service en logements sont interdits.

En zone Nj, sont autorisés :
- Les équipements ludiques liés à la proximité immédiate de la mer, tel que base nautique, cale de mise à l'eau, jeux pour enfants dans le cadre d'un parc ou d'un espace paysager,
- Les équipements nécessaires pour assurer la sécurité et la salubrité des lieux.

En zone Nma, sont autorisées les installations et les constructions démontables nécessaires à l'hygiène, à la surveillance et à la sécurité des plages, ainsi que celles prévues dans les cahiers des charges des concessions de plages délivrées par les services de l'Etat, à l'exclusion de tout hébergement.

Le projet est :
- Hors emplacement réservé pour la mixité sociale,
- Hors emplacement réservé,
- Hors Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP),
- Hors Espace Boisé Classé (EBC).

- **Les servitudes d'utilité publique**

La zone de projet, sur Saint-Raphaël, est concernée par trois servitudes d'utilité publique :
- SUP PM1 – risques naturels – servitudes résultant du plan de prévention des risques naturels prévisibles d'inondation,
- SUP PT1 – servitudes relatives aux transmissions radioélectriques concernant la protection des centres de réception contre les perturbations électromagnétiques,
- AC1 – servitudes de protection des monuments historiques classés ou inscrits.

- **Compatibilité**

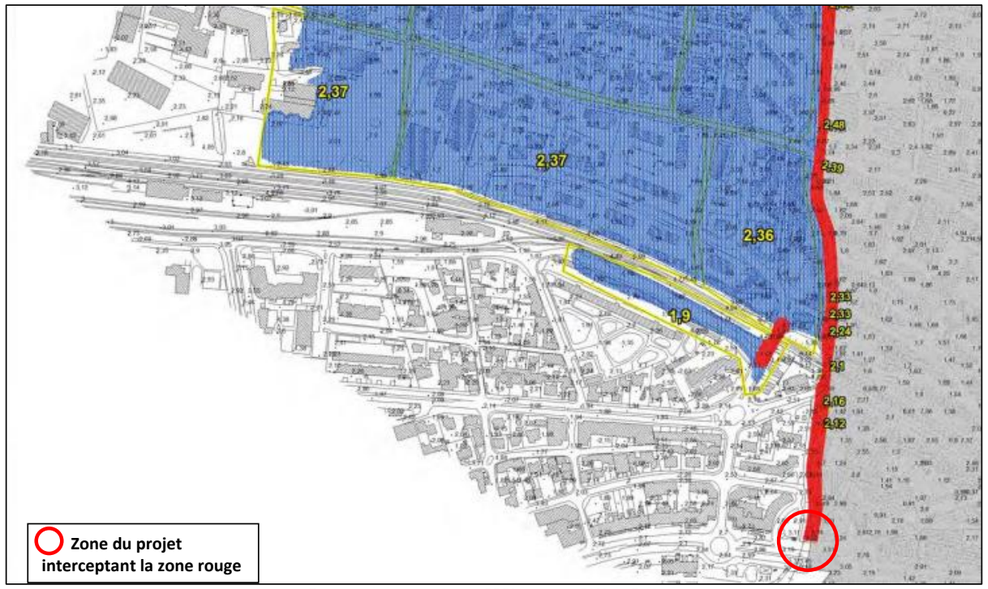
Le projet est compatible avec le PADD. En effet, il répond aux orientations 2, 3 et 6 en valorisant son littoral avec un objectif de végétalisation et de favorisation des mobilités douces.
Les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif sont autorisées dans l'ensemble de ces zones. Il faudra toutefois veiller à respecter la réglementation du PLU. En zone Nma, il faudra veiller à ce que les installations ne compromettent pas la qualité paysagère du site du littoral.
Le projet est compatible avec le PLU.

II.7.1.4 - Plan de prévention des risques inondation

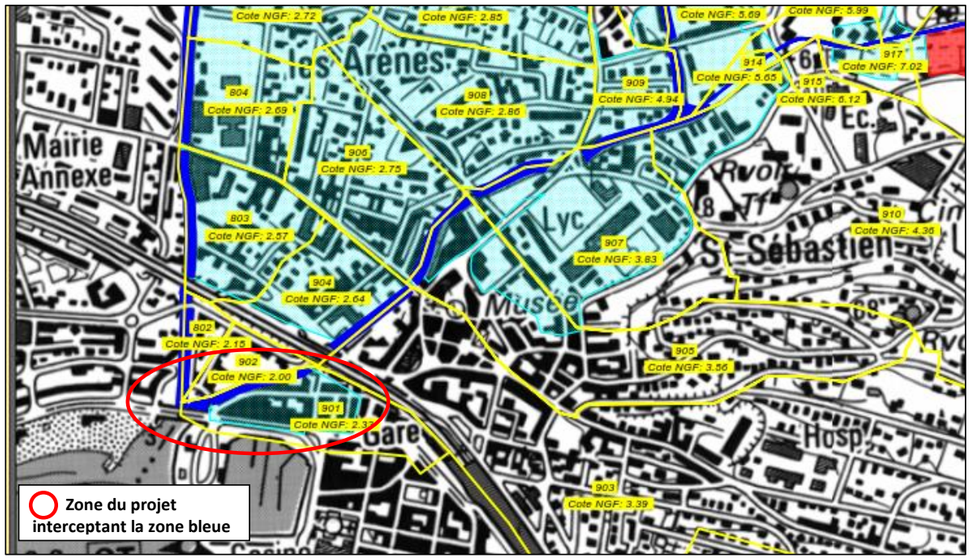
a) Présentation

Le projet est pour partie en zone rouge R1 du Plan de Prévention des Risques inondation (PPRi) lié au bassin de risque Pédégal/Valescure de la commune de Fréjus, approuvé par anticipation le 15 juillet 2015.

Le projet se situe également, en partie, en zone bleue B1 (hauteur d'eau inférieure ou égale à 1 m et vitesse d'eau inférieure à 0,50 m/s) et B2 (hauteur d'eau inférieure ou égale à 0,50 m et vitesse d'eau comprise entre 0,50 et 1 m/s) du PPRi de la commune de Saint-Raphaël approuvé le 20 novembre 2000.



Zonage réglementaire du PPRI (source : PLU de Fréjus)



Zonage réglementaire du PPRI (source : PPR de Saint-Raphaël)

b) Compatibilité

En zone rouge, sont interdits tous travaux, remblais, constructions et installations de quelque nature qu'ils soient.
Les travaux d'infrastructures et de réseaux, tels que prévus par le projet en zone rouge, sont autorisés par le règlement de la zone rouge R1 à condition de :

- Prendre toutes les dispositions constructives pour diminuer la vulnérabilité et permettre un fonctionnement normal, ou, a minima, supporter sans dommages structurels une crue torrentielle,
- Ne pas aggraver l'impact des crues et permettre d'assurer la sauvegarde des personnes.

En zones bleues, sont interdits :

- Toutes constructions, installations nouvelles en zone B2,
- La création ou l'extension de terrains de camping et caravanage, de parcs résidentiels de loisirs,
- L'implantation de parcs destinés à l'élevage des animaux,
- Tout remblai et les dépôts de matériaux et endiguement, à l'exclusion de ceux destinés à protéger les lieux densément urbanisés,
- Toutes constructions et installations en fond de « thalweg » (vallons) à moins de 10 m de l'axe.

Les infrastructures de transport ne sont pas interdites en zone bleue B1 et B2.
De plus, la création du parking République est prévue en dehors des zones réglementées par les PPRi des communes concernées.

L'aménagement de la Promenade des Bains prend en compte les thématiques de réduction de l'imperméabilisation du sol et de prévention des risques d'inondation et de submersion marine. La réduction de l'imperméabilisation des sols, et le développement de la végétalisation permettent de réduire localement les risques d'inondations.

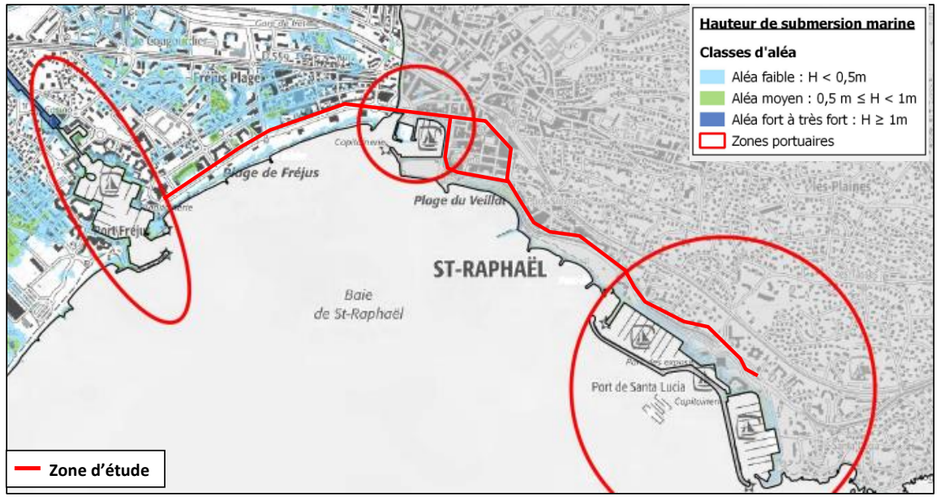
Ainsi, le projet est compatible avec le PPRI.

II.7.1.5 - Porter-A-Connaissance du risque submersion marine

a) Présentation

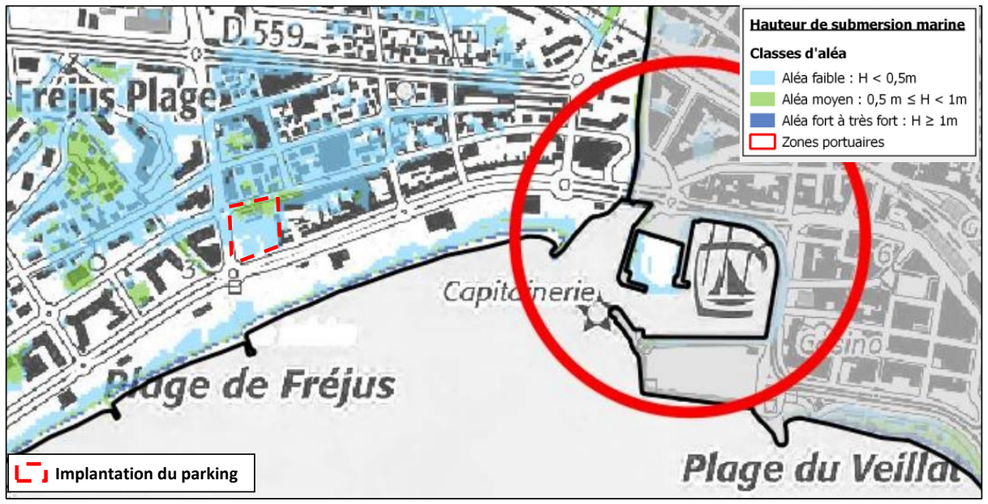
Un porter à connaissance (PAC) qualifiant les aléas de submersion marine sur le littoral du département du Var a été diffusé le 28 avril 2017 aux 27 communes littorales du département. Un nouveau PAC a été signifié aux maires par courrier du préfet en date du 13 décembre 2019.

Selon la cartographie du PAC, la majorité de la zone d'étude est située en zone portuaire et en zone d'aléa faible (H < 0,5 m), comme illustré sur la cartographie suivante.



Extrait du PAC du risque de submersion marine dans le Var

Toutefois, le parking République se situe en zone d'aléa faible à moyen, comme illustré ci-dessous.



Extrait du PAC du risque de submersion marine dans le Var

La hauteur de submersion marine h_{ref} à prendre en compte pour application des prescriptions du PAC est définie par la formule suivante :

hauteur de submersion h = **côtes du niveau marin** données dans le PAC (transects) – **côtes du projet** (relevé topographique précis)

Les prescriptions sont ensuite définies en fonction de cette hauteur de submersion, selon les catégories suivantes :

Hauteur de submersion (H)	Classe d'aléa
H < 0,5 m	faible
0,5 m ≤ H < 1 m	moyen
1 m ≤ H	fort à très fort

b) Compatibilité

En **zone d'aléa faible**, les prescriptions suivantes s'appliquent :

- **Zones portuaires :**
  - Construction neuve : sont admis tous types de constructions, ouvrages, aménagements, installations, sous réserve que la cote de plancher habitable ou aménageable soit située à un niveau supérieur ou égal à 2 m NGF,
  - Construction existante : sont admis, sans prescription de cote de plancher minimale, les travaux d'aménagement sans changement de destination,
- **Parkings** : sont admis les parkings, sous réserve que la plateforme soit située à un niveau au moins égal à 0,70 m au-dessus du terrain naturel, et de ménager une transparence hydraulique jusqu'à ce niveau. Sont aussi admis la création ou l'aménagement de parking souterrain ou semi-enterré, uniquement lorsque toutes les conditions suivantes sont réunies :
  - Projet situé en centre urbain dense,
  - Projet situé au sein de « dents creuses »,
  - Projet lié au besoin d'une opération de construction.

  Ces parkings doivent présenter toutes les garanties pour l'évacuation des personnes, permettre de prévenir une hauteur minimale de submersion supérieure à 1,00 m par rapport au terrain naturel et être équipés de dispositifs de pompage,
- **Côtes sableuses** : sont admis tous types de constructions, ouvrages, aménagements, installations, sous réserve que la cote de plancher habitable ou aménageable soit située à un niveau au moins égal à 0,70 m au-dessus du terrain naturel.

En **zone d'aléa moyen**, les prescriptions suivantes s'appliquent aux parkings :

- Sont admis les parkings, sous réserve que la plateforme soit située à un niveau au moins égal à 0,70 m au-dessus du terrain naturel, et de ménager une transparence hydraulique jusqu'à ce niveau,
- Sont aussi admis la création ou l'aménagement de parking souterrain ou semi-enterré, uniquement lorsque toutes les conditions suivantes sont réunies :
  - Projet situé en centre urbain dense,
  - Projet situé au sein de « dents creuses »,
  - Projet lié au besoin d'une opération de construction.

  Ces parkings doivent présenter toutes les garanties pour l'évacuation des personnes, permettre de prévenir une hauteur minimale de submersion supérieure à 1,00 m par rapport au terrain naturel et être équipés de dispositifs de pompage.

L'étude de submersion marine réalisée par Corinthe au niveau du Veillat a défini des recommandations sur les efforts dimensionnant, qui ont été intégrés à la phase de conception des façades des bâtiments de haut de plage.

Ainsi, le projet est compatible avec le PAC du risque submersion marine :

- **Les prescriptions relatives aux différents types de zones repérées sur la zone de projet seront respectées,**
- **Les prescriptions relatives aux zones d'aléa faible et moyen, où la position du parking République est envisagée, sont respectées. En effet, le projet est situé en centre urbain dense et il présentera toutes les garanties pour l'évacuation des personnes, permettre de prévenir une hauteur minimale de submersion supérieure à 1,00 m par rapport au terrain naturel et être équipés de dispositifs de pompage. La construction de ce dernier est de ce fait admise.**

II.7.2 - LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION (PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES)

II.7.2.1 - Le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET)

a) Présentation

Initialement, le SRADDET de la région PACA a été adopté par l'Assemblée régionale le 26 juin 2015, après sa première révision. C'est un document qui fixe, pour les vingt prochaines années, les grandes orientations d'organisation de l'espace régional.

C'est la loi Notre (loi portant nouvelle organisation territoriale de la République) qui le 07 août 2015 précise et renforce le rôle planificateur de l'institution régionale, en créant le SRADDET - Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires, en remplacement du SRADDT.
Le **SRADDET** de la région PACA, a été adopté le 26 juin 2019. Il définit les objectifs et les règles à moyen et long terme (2030 et 2050).

Les objectifs et les règles du SRADDET s'imposent aux documents de planification sectoriels et infrarégionaux, et intègrent notamment en volets annexes le Schéma Régional Climat Air Energie, le Schéma Régional de Cohérence Ecologique, le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets. La présentation et compatibilité de ces derniers avec le projet est réalisée dans les chapitres suivants pour une meilleure lisibilité.
Sa valeur prescriptive est de deux niveaux : la prose en compte des objectifs et la compatibilité avec les règles.
Le SRADDET se décline selon trois grandes lignes directrices tirés des trois enjeux principaux transversaux identifiés. Des lignes directrices découlent les axes de développement :

- Enjeu transversal 1 : concilier attractivités économiques et résidentielles du territoire.
  - Ligne directrice 1 : Renforcer et pérenniser l'attractivité du territoire régional
    - AXE 1 : Renforcer le rayonnement du territoire et déployer la stratégie régionale de développement économique
    - AXE 2 : Concilier attractivité et aménagement durable du territoire
    - AXE 3 : Conforter la transition environnementale et énergétique°: vers une économie de la ressource
- Enjeu transversal 2 : Améliorer la vie quotidienne en préservant les ressources et en réduisant la vulnérabilité
  - Ligne directrice 2 : Maîtriser la consommation de l'espace, renforcer les centralités et leur mise en réseau
    - AXE 1 : Structurer l'organisation du territoire en confortant les centralités
    - AXE 2 : Mettre en cohérence l'offre de mobilité et l'organisation territoriale
    - AXE 3 : Reconquérir la maîtrise du foncier régional et restaurer les continuités écologiques
- Enjeu transversal 3 : Conjuguer l'opportunité de la métropolisation avec l'exigence d'un développement équilibré du territoire
  - Ligne directrice 3°: Conjuguer égalité et diversité pour des territoires solidaires et accueillants
    - AXE 1 : Cultiver les atouts, compenser les faiblesses, réaliser le potentiel économique et humain de tous les territoires
    - AXE 2 : Soutenir les territoires et les populations pour une meilleure qualité de vie
    - AXE 3 : Développer échanges et réciprocités entre territoires

Il comporte un rapport consacré aux 68 objectifs, découlant de la stratégie régionale, illustrés par une carte synthétique. Un autre fascicule regrouper l'ensemble des règles générales à valeur prescriptive. Les règles concernant les déchets et l'économie circulaire font l'objet de chapitres dédiés.

Le projet d'aménagement de la Promenade des Bains entre dans le cadre de :
- La Ligne Directrice 1, Axe 2 « Concilier attractivité et aménagement durable du territoire »,
- La Ligne Directrice 1, Axe 3 « Conforter la transition environnementale est énergétique : vers une économie de la ressource »,
- La Ligne Directrice 2, Axe 1 « Structurer l'organisation du territoire en confortant les centralités »,
- La Ligne Directrice 3, Axe 1 « Cultiver les atouts, compenser les faiblesses, réaliser le potentiel économique et humain de tous les territoires ».

b) Compatibilité

Le SRADDET, dans la ligne directrice 1, axe 2, a comme objectifs de « déployer des opérations d'aménagement exemplaires », « d'améliorer la résilience du territoire face aux risques et au changement climatique » et de « préserver les identités paysagères et améliorer le cadre de vie des habitants ». Le projet répond à ces objectifs, puisque l'aménagement de la Promenade des Bains permettra de réduire le risque d'inondation, et de s'adapter au changement climatique en végétalisant la zone de projet. L'opération d'aménagement permettra d'améliorer le cadre de vie des habitants.

Le SRADDET, dans sa ligne directrice 1, axe 3, a pour objectif « d'améliorer la qualité de l'air et contribuer au développement de nouvelles pratiques de mobilités ». En développant les voies dédiées aux modes doux (navettes électriques, déplacements cyclistes et piétons), et en réduisant l'espace dédié aux véhicules particuliers, le projet répond à cet objectif.

Le SRADDET, dans la ligne directrice 2, axe, 1 a pour objectifs de « conforter le développement et le rayonnement des centralités métropolitaines » et « conforter les centralités en privilégiant le renouvellement urbain ». Le projet participe à cet objectif, puisqu'il vise à positionner le littoral de Fréjus et de Saint-Raphaël comme un espace dynamique et attractif.
Le SRADDET, dans la ligne directrice 3, axe 1, a pour objectif de « tirer le meilleur parti des potentialités de développement pour les territoires ». Le projet participe à cet objectif, puisqu'à partir de l'aménagement du littoral, qui constitue un atout pour Fréjus et Saint-Raphaël, il renforce l'attractivité du territoire. Cela participera au développement économique et touristique des communes.

La philosophie du projet objet de la présente étude d'impact s'inscrit dans les documents du SRADDET, et que ce soit dans le rapport principal ou dans son fascicule de règles.
Ainsi, **le projet prend en compte le SRADDET**, participe dans ses objectifs inhérents.

II.7.2.2 - Schéma Régional Climat-Air-Energie (SRCAE) PACA

a) Présentation

Le SRCAE a été approuvé par l'assemblée régionale le 28 juin 2013 et arrêté par le préfet de région le 17 juillet 2013. Il est intégré au SRADDET en tant que volet annexe.
Ce Schéma permet de définir les objectifs au plan du climat, de l'air et de l'énergie sur le territoire régional aux horizons 2020-2050. Il a ainsi pour but de donner un cadre de cohérence aux démarches opérationnelles parmi lesquelles :
- Les plans climat-énergie territoriaux (PCET), que sont tenues d'élaborer toutes les collectivités locales de plus de 50 000 habitants,
- Le schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR), élaboré par les gestionnaires du réseau électrique,
- Les plans de protection de l'atmosphère (PPA), approuvé le 17 mai 2013, dans le contexte d'un dépassement des normes de qualité de l'air dans plusieurs territoires régionaux,
- Les plans de déplacements urbains (PDU), élaborés par les autorités organisatrices de transport urbain.

Il se compose d'un rapport (état des lieux, analyse des potentialités en terme de qualité de l'air, des énergies renouvelables, des émissions de gaz à effet de serre, de la consommation énergétique et de la vulnérabilité du territoire au changement climatique), d'un document d'orientations et du schéma régional éolien.

Les enjeux portés par le SRCAE concernent :
- Les bâtiments résidentiels et tertiaires,
- Le transport,
- L'industrie,
- Les énergies renouvelables.

Les objectifs globaux du SRCAE PACA sont présentés dans le tableau ci-après.

Objectif	2007	2015	2020	2030
Consommation finale d'énergie	-	-	- 13%	- 25%
Consommation d'énergie par habitant	-	-	- 20%	- 33%
Part des renouvelables dans la consommation finale d'énergie	9%	-	20%	30%
Emissions de gaz à effet de serre	-	-	-20%	-35%
Emissions d'oxydes d'azote (NOx)	-	-	-40%	-
Emissions de particules fines (PM2,5)	-	-30%	-	-

L'objectif régional de réduction des émissions de gaz à effet de serre est de -20% à l'horizon 2020 et -35% à l'horizon 2030.

Le projet entre dans le cadre des objectifs du SRCAE pour le secteur « Transport ». En effet, l'aménagement de la Promenade des Bains vise à développer les modes de déplacement doux, et, au contraire, à réduire la place des véhicules particuliers circulant sur le bord de mer.

Les principaux objectifs du SRCAE pour ce secteur sont donc les suivants :
- Structurer la forme urbaine pour limiter les besoins de déplacements et favoriser l'utilisation des transports alternatifs à la voiture,
- Développer un maillage adapté de transports en commun de qualité,
- Favoriser le développement des modes de déplacement doux,
- Encourager les pratiques de mobilité responsables,
- Optimiser la logistique urbaine,
- Réduire les impacts du transport des marchandises en termes de consommation d'énergie et d'émissions de GES et de polluants,
- Favoriser le renouvellement du parc par des véhicules économes et peu émissifs.

b) Compatibilité

Le projet a pour but de développer les modes de déplacement doux. A ce titre, il prévoit d'augmenter les espaces dédiés à ces modes de déplacement (piétons, cyclistes), de développer les navettes électriques, et de réduire la voirie existante.
Le projet prend en compte et est compatible avec le SRCAE.

II.7.2.3 - Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

a) Présentation

Le 18 mars 2022, le comité de bassin a adopté le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (**SDAGE**) qui fixe la stratégie pour l'atteinte du bon état des milieux aquatiques en 2027 et a donné un avis favorable au programme de mesures (PDM) qui définit les actions à mener pour atteindre cet objectif.
Ces documents sont entrés en vigueur le 4 avril 2022 suite à la publication au Journal officiel de la République française de l'arrêté d'approbation du préfet du 21 mars 2022.

Il définit les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau, ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre dans le bassin Rhône Méditerranée.

Le SDAGE s'appuie sur 9 orientations fondamentales (OF) reliées directement avec les questions importantes identifiées lors de l'état des lieux du bassin ou étant issues d'autre sujet devant être traitées par le SDAGE :
- OF 0 S'adapter aux effets du changement climatique,

- OF 1 Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité,
- OF 2 Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques,
- OF 3 Prendre en compte les enjeux sociaux et économiques des politiques de l'eau,
- OF 4 Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux,
- OF 5 Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé,
- OF 6 Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides,
- OF 7 Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir,
- OF 8 Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

La zone d'étude se situe dans le territoire 9, *Côtiers Côte d'Azur*.
Ce territoire va de la frontière italienne au delta du Rhône, sur une superficie de 16 155 km². Ses caractéristiques ont les suivantes, telles que décrites dans le programme de mesures du SDAGE :

- 38 sous bassins,
- 226 masses d'eau cours d'eau naturelles,
- 31 masses d'eau cours d'eau fortement modifiées,
- 4 masses d'eau plan d'eau naturelles
- 3 masses d'eau plan d'eau fortement modifiées,
- 2 masses d'eau /plans d'eau artificielles,
- 20 masses d'eau côtière naturelles,
- 5 masses d'eau côtière fortement modifiées,
- 4 masses d'eau de transition naturelles,
- 1 masse d'eau de transition fortement modifiée.

La zone d'étude est concernée par le **sous-bassin versant** suivant : *LP_15_08 Littoral de Fréjus*.

b) Compatibilité avec les orientations fondamentales

Les aménagements envisagés dans le cadre de la présente opération prennent en considération la plupart des orientations fondamentales (OF) et dispositifs associés de ce SDAGE et sont compatibles avec ces orientations fondamentales et les objectifs de bon état des milieux, pour les raisons exposées ci-après.

Le projet n'est pas de nature à accroitre de manière significative la vulnérabilité du territoire face aux aléas du changement climatique. La possibilité d'évènements climatiques exceptionnels, notamment liés aux inondations, a été prise en compte dans les réflexions (OF-0).

Le projet n'est pas de nature à nuire à la biodiversité liée aux milieux aquatiques et humides (OF-2). Un pré diagnostic écologique a été réalisé permettant de prendre en compte l'ensemble des enjeux présents.

L'OF-3 dépasse le cadre du projet : elle incite les services de bassin à mettre à disposition des maîtres d'ouvrage des documents guides relatifs aux impacts économiques et sociaux et conforte le principe pollueur – payeur.

Le projet d'aménagement objet de la présente étude d'impact intègre les enjeux du SDAGE, notamment en lien avec l'OF2 comme développé ci-avant. Il prend en compte les enjeux et objectifs en matière de non dégradation des milieux aquatiques.

Le projet d'aménagement objet de la présente étude d'impact prend en compte les enjeux et objectifs en matière de non dégradation des milieux aquatiques (OF-5).

Le projet respecte le bon fonctionnement des milieux et la continuité des milieux aquatiques existants à proximité de la zone d'étude. Il n'est pas de nature à faire obstacle à l'écoulement des eaux de la Garonne et du Pédégal. Un diagnostic zone humide a été réalisé dans le cadre du projet permettant de les prendre en compte dès la conception du projet (OF-6). Le projet n'intercepte aucune zone humide, la plus proche se trouvant à 3 km.

La réalisation du projet n'a pas d'incidence quantitative sur les eaux (OF-7).

La gestion du risque inondation a été prise en compte dès la conception du projet. Le projet n'est pas de nature à augmenter les risques de crue dans la zone d'étude et à son aval hydraulique (OF-8). A l'inverse, la désimperméabilisation des sols permettra de réduire le risque inondation sur la zone d'étude.

L'opération est compatible avec les orientations fondamentales du SDAGE.

c) Compatibilité avec le programme de mesures

Le programme de mesures du SDAGE identifie des problèmes à traiter le sous-bassin versant *Littoral de Fréjus*, ainsi que les mesures à mettre en œuvre. Ces données sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Sous-bassin versant	LP_15_08 : Littoral de Fréjus
Mesures pour atteindre les objectifs de bon état	
Pression à traiter	Pollutions par les nutriments urbains et industriels
Mesures	ASS0302 – Réhabiliter et/ou créer un réseau d'assainissement des eaux usées hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles) ASS0402 – Reconstruire ou créer une nouvelle STEP hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles)
Pression à traiter	Altération de la morphologie
Mesures	MIA0203 – Réaliser une opération de restauration de grande ampleur de l'ensemble des fonctionnalités d'un cours d'eau et de ses annexes MIA0701 – Gérer les usages et la fréquentation sur un site naturel
Pression à traiter	Altération de la continuité écologique
Mesures	MIA0203 – Réaliser une opération de restauration de grande ampleur de l'ensemble des fonctionnalités d'un cours d'eau et de ses annexes

Le programme de mesures du SDAGE identifie des problèmes à traiter sur les masses d'eaux souterraines du bassin, ainsi que les mesures à mettre en œuvre. Ces données sont précisées dans le tableau ci-dessous.

Masse d'eau	FRDG520 : Formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant-Pays provençal
Mesures pour atteindre les objectifs de bon état	
Pression à traiter	Pollution par les nitrates d'origine agricole
Mesures	AGR0201 – Limiter les transferts de fertilisants et l'érosion dans le cadre de la Directive nitrates AGR0301 – Limiter les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation AGR0803 – Réduire la pression azotée liée aux élevages

Le projet d'aménagement de la Promenade des Bains ne contribue en lui-même à la réalisation d'aucune mesure prévue par le programme de mesures du SDAGE. Toutefois, il ne nuit pas à leurs réalisations futures et aux effets qui en résulteront.
De plus, Estérel Côte d'Azur Agglomération a pour projet de réaménager le réseau pluvial de Fréjus au Nord du projet, avec pour but d'améliorer l'efficacité du réseau et de sécuriser la commune, en réduisant le risque inondation (mesure ASS0201 – Réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales).

d) Compatibilité avec les objectifs de qualité

Le SDAGE détermine les objectifs d'état qualitatif et quantitatif des masses d'eau du bassin, précisés dans le tableau ci-après.

Masse d'eau	Objectif d'état			
	État	Échéance	État	Échéance
Masse d'eau souterraine à l'affleurement				
FRDG520 « Formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant-Pays provençal »	Quantitatif	Bon état 2015	Chimique	Bon état 2015
FRDG609 « Socle des massifs de l'Estérel, des Maure et Iles d'Hyères »	Quantitatif	Bon état 2015	Chimique	Bon état 2015
Masse d'eau superficielle				
FRDR11166 *Rivière la Garonne*	Ecologique	Bon état 2015	Chimique	Bon état 2015
Le Pédégal n'est pas référencé par le SDAGE.				
Masse d'eau côtière				
FRDC08c Fréjus – Saint-Raphaël – Ouest Sainte Maxime	Ecologique	Bon état 2021	Chimique	Bon état 2015

Le projet ne sera pas susceptible de modifier l'aspect quantitatif des masses d'eau souterraine concernées. En effet, bien qu'un prélèvement dans la nappe soit nécessaire en phase chantier pour la réalisation du parking en ouvrage, le projet prévoit :

- Le suivi du volume prélevé,
- Des dispositifs de contrôle des rabattements,
- Des mesures correctives en cas de déséquilibre de la nappe.

De plus, ces prélèvements auront une portée temporaire et se limiteront à la phase chantier du projet.

Concernant l'aspect qualitatif des masses d'eau souterraine, de la masse d'eau superficielle et de la masse d'eau côtière concernées, le projet n'occasionnera aucune modification significative de la qualité des eaux compte tenu des mesures de réduction qui seront mises en œuvre en phase chantier.

L'opération est donc compatible avec les objectifs d'état qualitatif des masses d'eau fixés par le SDAGE Rhône Méditerranée.

II.7.2.4 - Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) et contrat de milieu

Le projet n'est concerné ni par un SAGE, ni par un contrat de milieu.

II.7.2.5 - Plan de Gestion des Risques Inondation (PGRI) et Territoire à Risque important d'Inondation (TRI)

a) Présentation

Le PGRI Rhône-Méditerranée 2022-2027 a été arrêté le 21 mars 2022 par le Préfet coordonnateur de Bassin. Divisé en deux volumes, le PGRI est l'outil de mise en œuvre de la directive inondation, et ce afin :

- D'encadrer l'utilisation des outils de la prévention des inondations à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée,
- De définir des objectifs priorisés pour réduire les conséquences négatives des inondations des 31 Territoires à Risques Importants d'Inondation (TRI) du bassin.

Le PGRI traite d'une manière générale de la protection des biens et des personnes. Que ce soit à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée ou des TRI, les contours du PGRI se structurent autour des 5 grands objectifs complémentaires listés ci-dessous.

Le PGRI est divisé en deux volumes afin d'en faciliter la lecture et l'interprétation :

- Le volume 1 « Parties communes au bassin Rhône-Méditerranée » présente les objectifs et les dispositions applicables à l'ensemble du bassin (notamment les dispositions opposables aux documents d'urbanisme et aux décisions administratives dans le domaine de l'eau),
- Le volume 2 « Parties spécifiques aux territoires à risque important d'inondation » présente une synthèse des stratégies locales approuvées et des mesures pour les TRI.

b) Compatibilité avec le volume 1

Les éléments structurants du PGRI pour le bassin figurent dans le volume 1. Plus spécifiquement, la partie C de ce document définit 5 grands objectifs, divisés en plusieurs sous-objectifs. Ce cadre s'inscrit dans la stratégie nationale arrêtée le 7 octobre 2014 par les ministres en charge de l'écologie, de l'intérieur, de l'agriculture et du logement.

Ce document se structure en conséquence autour de **5 grands objectifs complémentaires** :

- 1. Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement du territoire et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation,
- 2. Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques,
- 3. Améliorer la résilience des territoires exposés,
- 4. Organiser les acteurs et les compétences afin de mieux prévenir les risques d'inondation,
- 5. Développer et partager la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation.

Estérel Côte d'Azur Agglomération a pris en compte les risques dans l'aménagement du projet (GO1).
Le projet ne porte pas atteinte au fonctionnement naturel des milieux aquatiques (GO2).

Le principe de non aggravation des risques inondation a été pris en compte dans toutes les études réalisées et le projet n'est pas de nature à augmenter les risques de crues dans la zone d'étude (GO3).

Les GO4 et GO5 dépassent le cadre du projet.

Le projet prend en compte les grands objectifs du PGRI, avec lesquels il est compatible.

c) Compatibilité avec le volume 2

Le bassin Rhône-Méditerranée compte **31 territoires à risque importants d'inondation (TRI),** dont le périmètre a été arrêté le 12 décembre 2012, suite à l'évaluation préliminaire des risques d'inondation menée en 2011.

A l'échelle de chacun des TRI, et plus largement du bassin de gestion du risque (échelle du bassin versant ou du bassin de vie), **une ou plusieurs stratégie(s) locale(s) de gestion des risques d'inondation (SLGRI) doit(vent) être élaborée(s)** par les parties prenantes sous l'impulsion d'une structure porteuse adéquate.

La zone d'étude est incluse dans le TRI Est Var qui identifie le Valescure et le Pédégal comme sujets à des débordements.

Les acteurs du TRI Est-Var ont fondé la stratégie locale sur **5 objectifs répondant aux diagnostic et enjeux du territoire et établis en cohérence avec les 5 grands objectifs du PGRI** :

- Objectif n°1 : Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation,
- Objectif n°2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du bon fonctionnement naturel des milieux aquatiques,
- Objectif n°3 : Améliorer la résilience des territoires exposés,
- Objectif n° 4 : Organiser les acteurs et les compétences,
- Objectif n°5 : Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation.

Le projet prend en compte les objectifs 1 et 2 de la SLGRI.
Le projet n'est pas concerné par les objectifs 3 à 5 de la SLGRI.
Le projet est ainsi compatible avec la SLGRI du TRI Est-Var.

d) Compatibilité avec le PGRI

Les travaux envisagés dans le cadre de la présente opération prennent en considération les 5 grands objectifs de ce PGRI et les 5 objectifs de la SLGRI et sont compatibles avec ces grands objectifs pour les raisons exposées ci-avant.

L'opération est donc compatible avec le PGRI Rhône-Méditerranée.

II.7.2.6 - Programme d'Actions et de Prévention des Inondations (PAPI)

Le PAPI de l'Argens et des côtiers de l'Estérel est mis en œuvre sur la période 2016-2022 sur le bassin versant de l'Argens et de ses affluents.

Le périmètre du programme d'actions concerne 75 communes du département du Var, dont la ville de Fréjus.

Le programme d'actions du PAPI remplit 4 objectifs stratégiques :

- OS 1 : Pérenniser la gouvernance de l'eau à l'échelle du territoire du PAPI,
- OS 2 : Inscrire l'inondation dans une stratégie globale d'aménagement,
- OS 3 : Lutter contre les inondations par une restauration morphologique respectant les fonctionnalités du milieu naturel,
- OS 4 : Façonner un territoire moins vulnérable et plus résilient.

Aucune action ne concerne directement la zone du projet, qui est ainsi compatible avec le PAPI Argens et côtiers Var Estérel.

II.7.2.7 - Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

a) Présentation

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) est le document régional qui identifie les réservoirs de biodiversité et les corridors qui les relient entre eux. Il est intégré au SRADDET en tant que volet annexe.

Le SRCE PACA a été adopté en séance plénière régionale le 17 octobre 2014. L'arrêté préfectoral portant approbation du SRCE a été signé par le Préfet le 26 novembre 2014.

Ce document se compose :

- D'un diagnostic et plan d'action stratégique,
- D'une évaluation environnementale,
- D'une déclaration environnementale,
- De documents cartographiques représentant les éléments de la trame verte et bleue régionale.

Les orientations stratégiques du SRCE sont les suivantes :

- Agir en priorité sur la consommation d'espace par l'urbanisme et les modes d'aménagement du territoire pour la préservation des réservoirs de biodiversité et le maintien de corridors écologiques,
- Maintenir du foncier naturel, agricole et forestier et développer des usages durables au regard des continuités écologiques,
- Développer les solutions écologiques de demain en anticipant sur les nouvelles sources de fragmentation et de rupture,
- Restaurer, protéger et développer une trame d'interface terre-mer dont le fonctionnement semble directement lié à la création ou à la conservation de réservoirs de biodiversité littoraux ou marins.

La Trame verte et bleue (TVB) est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que par les documents de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements. Elle constitue un outil d'aménagement durable du territoire.
Les continuités écologiques constituant la TVB comprennent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques.

Au niveau régional, on constate que le site de projet n'est pas localisé au sein d'un corridor écologique ou d'un réservoir de biodiversité identifiés au SRCE PACA. Il n'intercepte pas non plus un élément de la Trame Bleue.

Dans sa carte 1 – *Éléments de la trame verte et bleue*, le SRCE signale que le site de projet se trouve entièrement sur un espace artificialisé.

La carte 3 – *Objectifs assignés aux éléments de la trame verte et bleue* indique qu'aucun objectif particulier ne concerne le site de projet.

b) Compatibilité

Le site de projet n'intercepte aucune continuité écologique locale ou aucun réservoir de biodiversité local. En effet, l'aire d'étude immédiate est en contexte urbain : le bord de mer de Fréjus et de Saint-Raphaël est artificialisé.

De manière générale, le site d'étude n'est localisé ni au sein d'un réservoir de biodiversité, ni au niveau d'un corridor écologique identifié au SRCE PACA. Il n'intercepte pas non plus la Trame Bleue. De plus, à l'échelle locale, le site d'étude est implanté au sein du tissu urbain et aucune continuité locale ne sera atteinte par le projet.

Le projet est donc compatible avec le SRCE.

II.7.2.8 - Le plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD) de PACA

a) Présentation

La loi n° 2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République a modifié les dispositions du code de l'environnement relatives à la planification des déchets en confiant cette compétence aux Régions et en créant un Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets qui se substitue aux trois types de plans existants :

- Le plan départemental de prévention et de gestion des déchets non dangereux,
- Le plan départemental de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics,
- Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets Dangereux.

Il est intégré au SRADDET en tant que volet annexe.
Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets a pour objet de coordonner à l'échelle régionale les actions entreprises par l'ensemble des parties prenantes concernées par la prévention et la gestion des déchets. L'autorité compétente est le Président du Conseil régional.

Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets fixe les moyens de réduction des déchets, de recyclage matière et organique et de traitement des déchets résiduels aux horizons 2025 et 2031, conformément à l'article R. 541-16 du Code de l'Environnement. Il définit également des indicateurs de suivi annuels.
Le PRPGD et son rapport environnemental ont été adoptés définitivement par l'Assemblée Régionale le 26 juin 2019, et intégré au SRADDET, approuvé le 15 octobre 2019, qui se substitue à ce dernier.

Le Plan décline 9 orientations régionales :

- 1. Définir des bassins de vie pour l'application des principes de proximité et d'autosuffisance appliqués de manière proportionnée aux flux de déchets concernés et intégrant une logique de solidarité régionale,
- 2. Décliner régionalement les objectifs nationaux dans le respect de la hiérarchie des modes de traitement, en cohérence avec les contextes des bassins de vie,
- 3. Créer un maillage d'unités de gestion de proximité à l'échelle des 4 bassins de vie et anticiper la disponibilité de surfaces foncières pour ces infrastructures/équipements, et spécifiquement pour la valorisation des biodéchets et des déchets inertes,
- 4. Favoriser la prévention et le recyclage matière, capter et orienter l'intégralité des flux de déchets issus de chantiers du BTP en 2025 vers des filières légales,
- 5. Capter l'intégralité des flux de déchets dangereux en 2031 (déchets dangereux diffus),
- 6. Mettre en adéquation les autorisations d'exploiter des unités de valorisation énergétique avec leur capacité technique disponible et les utiliser prioritairement pour les déchets ménagers et assimilés résiduels en 2025 et en 2031, en s'assurant de l'optimisation de leurs performances énergétiques, au fur et à mesure des demandes déposées en préfecture par les exploitants,
- 7. Introduire une dégressivité des capacités de stockage des Installations de Stockage des Déchets Non Dangereux, dès l'entrée en vigueur de la planification régionale, en cohérence avec les besoins des territoires et disposer de capacités de stockage pour certains types de déchets (déchets ultimes issus d'aléas naturels ou techniques, sédiments et mâchefers non valorisables, alvéoles spécifiques, …), au fur et à mesure des demandes déposées en préfecture par les exploitants,
- 8. Disposer d'un maillage d'ISDND assurant l'application des principes de proximité et d'autosuffisance aux 4 bassins de vie, intégrant des unités de pré-traitement des déchets et limitant les risques de saturation,
- 9. Mettre en place une politique d'animation et d'accompagnement des parties prenantes concernées par la prévention et la gestion des déchets afin d'assurer la coordination nécessaire à l'atteinte des objectifs du plan dans un souci de réduction des impacts environnementaux (logique de proximité, stratégies d'écologie Industrielles et Territoriale, limitation des impacts liés aux transports, …).

b) Compatibilité

Le projet n'est pas de nature à engendrer des déchets en phase exploitation.
Concernant la gestion des déchets issus des chantiers et BTP, c'est une étape importante dans la réalisation de chantiers respectueux de l'environnement. En effet, les déchets sources de pollutions pour l'air, les sols, les eaux et générateurs de dégâts considérables pour le milieu naturel, doivent faire l'objet d'une attention toute particulière.

Obligation sera faite aux entreprises et sous-traitants retenus pour la réalisation des travaux de la requalification de la Promenade des Bains de signer et respecter le Cahier des Clauses Environnementales Générales (CCEG) du Département du Var.
Le document fixera, entre autre, les prescriptions environnementales et objectifs en matière de gestion et d'élimination des déchets de chantier. Il précisera notamment l'interdiction de brulage et d'enfouissement des déchets sur le site, de respecter le tri séparatif afin de ne pas engendrer de contaminations de matières potentiellement valorisables, ainsi que présenter une organisation des zones de stockage des déchets (pas de décharge sauvage, centralisation).

Lors de la phase de chantier, la bonne gestion des déchets du BTP sera respectée par les différents intervenants, unissant leurs efforts, en vue de mettre en œuvre une politique d'élimination et de valorisation des déchets des chantiers.

Le projet prend en compte le PRPGD, notamment pour la gestion des déchets issus des chantiers et du BTP.

II.7.2.9 - Le Schéma départemental des carrières du Var

a) Présentation

Le schéma départemental des carrières du Var a été approuvé par le Préfet de département le 7 mai 2011.
Il représente la synthèse d'une réflexion approfondie et prospective non seulement sur l'impact de l'activité des carrières sur l'environnement, mais à un degré plus large, sur la politique des matériaux dans le département.
Il constitue un instrument d'aide à la décision du préfet, lorsque celui-ci autorise les exploitations de carrière en application de la législation des installations classées.

Les enjeux et orientations de ce schéma concernent :

- La préservation des ressources :
  - Ressources naturelles,
  - Economie des matériaux,
- L'équilibre des marchés :
  - Approvisionnements courants,
  - Chantiers exceptionnels,
- La protection de l'environnement au regard :
  - De l'opportunité du choix d'implantation,
  - Des conditions d'exploitation,
  - De l'acheminement des matériaux,
  - Du réaménagement des carrières.

b) Compatibilité

Il est prévu de limiter les ressources naturelles non renouvelables et de favoriser l'utilisation des excédents du reste du chantier.

Les matériaux non réutilisables seront triés et soit réemployés sur des chantiers déficitaires pour les matériaux valorisables en provenance des terrassements ou déposés dans des décharges de matériaux inertes autorisées.

Dès la conception de l'opération, Estérel Côte d'Azur Agglomération a adapté les principes de réflexion suivants :

- Économie des matériaux,
- Évacuation des matériaux non valorisables en décharge appropriée,
- Apport des remblais selon des carrières sélectionnées et compatibles avec les sols de la zone d'étude.

Le projet prend en compte les préconisations du schéma départemental des carrières.

II.7.3 - CONTRIBUTION A LA REALISATION DES OBJECTIFS VISES A L'ARTICLE L. 211-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Le projet ne contribue pas et ne nuit pas à la réalisation des objectifs visés à l'article L. 211-1 du Code de l'Environnement.

II.7.4 - CONTRIBUTION A LA REALISATION DES OBJECTIFS DE QUALITE PREVUS PAR L'ARTICLE D. 211-10 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Le projet ne contribue pas et ne nuit pas à la réalisation des objectifs de qualité des eaux prévus à l'article D. 211-10 du Code de l'Environnement.

III -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

III.1 - AVANT-PROPOS

Jusqu'à présent, l'article R.122-5 du Code de l'environnement, qui réglemente le contenu des études d'impact, imposait de caractériser "l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet […]".

Désormais, depuis la réforme opérée par le décret du 11 août 2016, trois informations différentes sont attendues :

- « 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 le site des travaux, nous partons du postulat qu'aucune évolution du site n'est attendue : la zone d'étude restera telle qu'elle est aujourd'hui.

Afin de respecter les prescriptions de ce décret et de ne pas nuire à la qualité de lecture de cette étude d'impact, nous procèderons 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 tableau de synthèse propose une description du scénario de référence 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. Les sources utilisées sont d'ailleurs reportées en partie IX de l'étude d'impact, dans un chapitre dédié.

III.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).

III.3 - ANALYSE DU MILIEU PHYSIQUE

III.3.1 - CLIMAT

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

- Deux saisons 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.

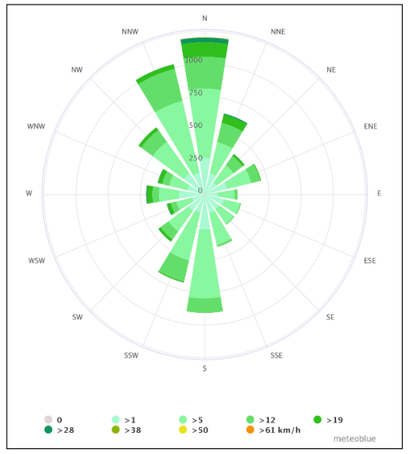
Les étés sont chauds et secs et les hivers doux.
La durée moyenne d'ensoleillement est de l'ordre de 2 742,8 h/an.
La température moyenne est de 15,5°C, avec un minimal moyen à 10,7°C et un maximal moyen à 20,3°C.
La moyenne annuelle des précipitations est de l'ordre de 881,2 mm avec un pic pendant les mois d'automne (octobre, novembre).
La température moyenne de l'eau (mer Méditerranée) est de 18,3°C. Elle atteint sa valeur la plus élevée en août (24,8°C).

Les données présentées (sauf celles relatives aux vents) proviennent de la station Météo France Cannes Mandelieu[1] (coordonnées : 43,54°N | 6,95°E) sise à environ 20 km à l'est du projet. Il s'agit des normales annuelles officielles [1991-2020].

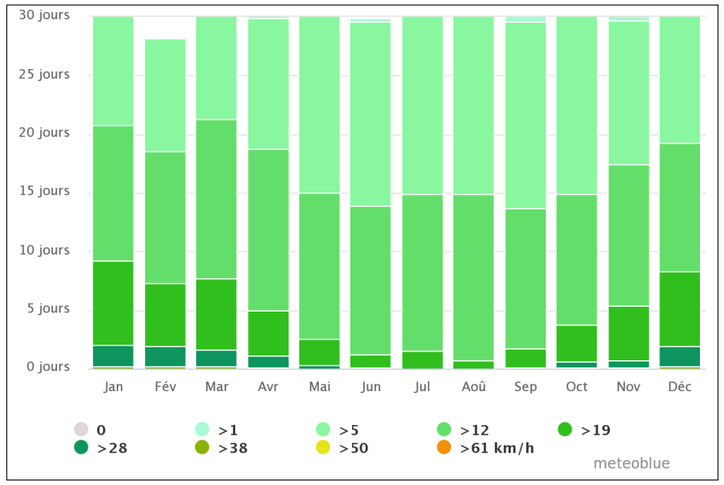
Valeurs climatologiques à la station Météo-France Cannes-Mandelieu

Paramètres	Normales 1991-2020 [Données officielles]
Température moyenne annuelle [Moyenne minimale : Moyenne maximale]	15,5°C [10,7 : 20,3°C]
Ensoleillement annuel [moyenne mensuelle]	2 742,8 heures [229 h/mois]
Cumul des précipitations annuelles	881,2 mm
Nombre de jours de précipitations supérieures à 1 mm [% de jours pluvieux par an]	63,9 jours [17,5 %]
Intervalle de pression atmosphérique	
Pression minimale enregistrée	976,4 hPa le 5 mars 2009
Pression maximale enregistrée	1042,7 hPa le 4 mars 1990

Les figures suivantes présentent la rose des vents et la fréquence mensuelle des vents en fonction de leur vitesse (Nota : ces données sont issues de modélisations et non d'observations)[2].



Rose des vents (source : meteoblue**)**



Vitesse du vent (source : meteoblue.com**)**

Les vents dominants soufflent majoritairement du Nord et Nord-Nord-Ouest. Les vents contraires sont également fréquemment présents.

La dispersion des polluants par le vent est efficace à partir d'une vitesse de 20 km/h. Les vents présentant de telles vitesses sont peu fréquents sur le secteur (au maximum 9,2 jours par mois). La période hivernale est celle présentant le plus fréquemment les vents les plus importants.
Le projet est donc situé majoritairement dans un secteur où la dispersion des polluants atmosphériques est peu favorisée par les conditions météorologiques.

[1] *https://www.infoclimat.fr/climatologie/normales-records/1981-2010/cannes-mandelieu/valeurs/07684.html*

[2] *https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/climatemodelled/cannes_france_3028808*

Synthèse de l'état actuel – Climat

Climat méditerranéen.
Étés chauds et secs / Hiver plus doux.
Précipitations abondantes (printemps / automne).
Prédominance des vents du Nord et du Nord-Nord-Ouest.

Evolution avec mise en œuvre du projet

Intensification des phénomènes dus au changement climatique (sécheresse et chaleur en été, pluie en hiver).
Evolution localisée du climat : la végétalisation de la Promenade permettra de lutter contre l'effet d'îlot de chaleur urbain et de favoriser les zones d'ombrage.

Evolution sans mise en œuvre du projet

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

III.3.2 - TOPOGRAPHIE

Le littoral de Fréjus est plat. Le site historique de la ville est construit sur un petit promontoire nommé la butte Saint-Antoine dans la plaine du Reyran.
Plusieurs sommets marquent le territoire de Saint-Raphaël, d'Ouest en Est. Le Mont Vinaigre est le point culminant du massif de la commune, à 618 m. Ce dernier constitue également le point culminant de la commune de Fréjus.

La zone d'étude borde la mer Méditerranée. Son altitude est comprise entre 1 et 10 m au-dessus du niveau de la mer. Elle correspond au littoral de Fréjus et Saint-Raphaël. Par conséquent, la zone d'étude se caractérise par une topographie plane.

Les planches suivantes illustrent la topographie aux alentours du site d'étude.

Synthèse de l'état actuel – Topographie

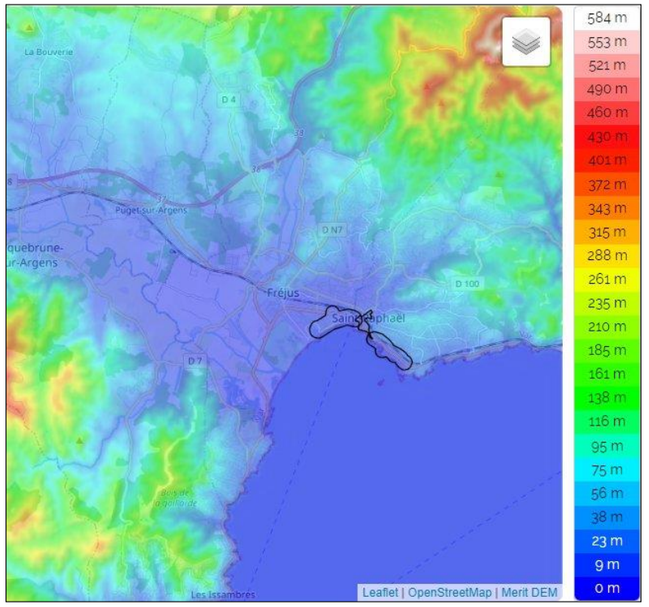
Site d'étude à une altitude entre 0 et 10 m NGF.
Terrain plat.

Evolution avec mise en œuvre du projet

Le projet n'implique pas d'évolution de la topographie.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Sans objet.



Topographie autour du projet (source : topographic-map.com)



Photo aérienne oblique du site de projet

III.3.3 - GEOLOGIE

La zone d'étude repose sur plusieurs types de formations géologiques :
- Fz : Quaternaire, alluvions fluviatiles récentes (sables, limons, graviers, galets),
- X : remblais, dépôts artificiels,
- 3 F : Filon de dolérite,
- R Mi : Permien, formation du Mitan, ensemble de grès roses ou verts, puis argiles marron, micacées et laminites à fentes de dessiccation, empreintes de gouttes de pluie, cinérites.

Synthèse de l'état actuel – Géologie

Alluvions fluviatiles récentes sur la partie Ouest du projet (Fréjus)
Permien, formation du Mitan, sur la partie Est du projet (de Saint-Raphaël au port de Santa Lucia).

Evolution avec mise en œuvre du projet

Pas d'évolution du sol et du sous-sol prévue hormis la création d'un parking souterrain : des études géotechniques sont prévues.
Au sol de la nouvelle Promenade, les revêtements adopteront des ocres en rappel des roches rouges de l'Estérel.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution à prévoir.

III.3.4 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

III.3.4.1 - Masses d'eau souterraines

La zone d'étude est comprise dans le sous-bassin « Littoral de Fréjus », référencé LP_15_08 au Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée 2022-2027.

Il existe au niveau du secteur d'étude deux masses d'eau souterraines à l'affleurement référencées par le SDAGE Rhône-Méditerranée.
La présentation des masses d'eau ci-après est réalisée à partir de leur fiche de caractérisation, disponibles sur le site internet du SDAGE Rhône-Méditerranée.

- **FRDG520 « Formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant-Pays provençal »**

Elle s'étend sur une superficie totale de 1272,64 km² et regroupe deux ensembles géographiques différents.

Au Sud, une bande de 100x10km qui s'étire d'Est en Ouest selon un arc de cercle, de Fréjus à Cuers. Elle correspond à une vaste plaine occupée en partie par la partie terminale du bassin versant de l'Argens. Il s'agit de la dépression permienne qui sépare le massif cristallin des Maures au Sud de la Provence carbonatée au Nord.
Plus au Nord, cette masse d'eau regroupe des terrains de faible altitude (entre 100 et 300 m NGF) qui séparent les plateaux carbonatés jurassiques au Nord (Plans de Canjuers au-dessus de 1000 m NGF) des plateaux carbonatés triasiques au Sud. Les reliefs sont doux et peu marqués. Ce regroupement intéresse ainsi tous les terrains réputés pour une faible perméabilité en grand ou par un caractère aquifère faible (Keuper et Lias, Jurassique moyen et Crétacé inférieur).

La nappe est considérée de type « Libre et captif, majoritairement libre » pour sa caractéristique principale. Elle est « imperméable, localement aquifère ». Les prélèvements AEP pour l'ensemble de la masse d'eau sont supérieurs à 10 m^3/j.

Les trois recharges de la nappe sont « pluviales », « pertes » et « drainance ». Le type d'écoulement prépondérant est « mixte ».

	FRDG520
Type de masse d'eau	Imperméable, localement aquifère
Caractéristiques principales	Libre et captif, majoritairement libre
Caractéristiques secondaires	Frange littorale avec risque d'intrusion saline
Lithologie dominante	Marnes
Types de recharges	Pluviale, Perte, Drainance
Vulnérabilité	Peu vulnérable
Existence de prélèvements AEP > 10 m^3/j	Oui

- **FRDG609 « Socle des massifs de l'Estérel, des Maures et Iles d'Hyères »**

Cette masse d'eau s'étend sur une superficie totale de 1 513,46 km².

Le massif des Maures est limité au Nord par la dépression permienne qui va de Fréjus à Hyères, en passant par Gonfaron. Il est limité au Sud par la Mer. L'altitude du massif est généralement comprise entre 200 et 600 m, avec un point culminant à 780 m (la Sauvette).
Plus au Sud, on trouve les îles d'Hyères (Porquerolles et Iles du Levant), séparées du continent par la rade d'Hyères. Sur les îles, l'altitude peut atteindre 150 à 200 m (Port-Cros).
Plus au Nord, le massif de l'Estérel a pour limite Est la mer, pour limite Sud la plaine de l'Argens entre La Motte et Fréjus. Sa limite Nord-Nord-ouest est plus complexe : plaine de Fayence, secteur de St Cézaire puis arrière-pays cannois. Le relief est contrasté de la mer jusqu'au point culminant (mont Vinaigre 614 m).

La nappe est considérée de type « Libre seul » pour sa caractéristique principale. Les prélèvements AEP pour l'ensemble de la masse d'eau sont supérieurs à 10 m^3/j.

La principale recharge de la nappe est pluviale.

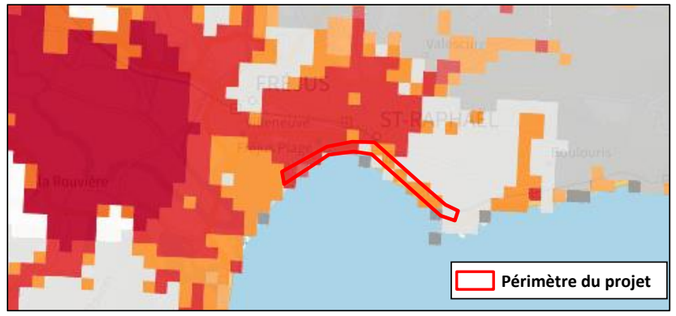
	FRDG609
Type de masse d'eau	Socle
Caractéristiques principales	Libre seul
Caractéristiques secondaires	Frange littorale avec risque d'intrusion saline Regroupement d'entités disjointes
Lithologie dominante	Gneiss
Types de recharges	Pluviale
Vulnérabilité	Très vulnérable
Existence de prélèvements AEP > 10 m^3/j	Oui

III.3.4.2 - Qualité des eaux souterraines

D'après le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027, les deux masses d'eau souterraines FRDG520 et FRDG609 étaient en « bon état » quantitatif et chimique en 2013.
L'atteinte des bons états quantitatif et chimique des deux masses d'eau concernées était fixé à 2015, sans report.

III.3.4.3 - Remontées de nappe et vulnérabilité

D'après la cartographie interactive du site Géorisques, la zone d'étude est concernée par les remontées de nappe. La zone d'étude est globalement potentiellement sujette aux débordements de nappe (fiabilité moyenne).
La zone d'étude est concernée par une nappe peu profonde.



Zones sensibles aux remontées de nappe (Source : Géorisques)

Synthèse de l'état actuel – Contexte hydrogéologique

Zone d'étude intégrée au sein du sous-bassin « Littoral de Fréjus ».
Masses d'eau FRDG520 et FRDG609 en bon état quantitatif et en bon état chimique.
La zone d'étude est potentiellement sujette aux débordements de nappe (fiabilité moyenne).

Evolution avec mise en œuvre du projet

Pas d'évolution de l'état chimique et quantitatif de la masse d'eau souterraine : absence de rejets non traités et de prélèvement dans les eaux souterraines susceptible d'en modifier les aspects qualitatif et quantitatif, absence d'impacts sur le niveau de la nappe, absence de risques de pollution.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution de l'état chimique et quantitatif de la masse d'eau souterraine.

III.3.5 - CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

III.3.5.1 - Masses d'eaux superficielles et côtières

Le réseau hydrographique aux abords du site d'étude est représenté par :

- La rivière La Garonne, référencée FRDR11166 au SDAGE Rhône-Méditerranée,
- La masse d'eau côtière Fréjus – Saint-Raphaël – Ouest Sainte Maxime, référencée FRDC08c au SDAGE Rhône-Méditerranée,
- Le Pédégal, référencé comme cours d'eau par la DDTM 83 mais pas par le SDAGE.

La masse d'eau côtière « Fréjus – Saint-Raphaël – Ouest Sainte Maxime » référencée FRDC08c, est située aux abords de la zone d'étude.

III.3.5.2 - Qualité des eaux superficielles

Le réseau de bassin Rhône-Méditerranée fournit des données qualitatives sur les eaux superficielles.

Concernant la rivière de la Garonne, cette dernière était en bons états écologique et chimique en 2015. L'atteinte du bon état écologique et du bon état chimique est fixée à 2015, sans report.

Concernant la masse d'eau côtière *Fréjus – Saint-Raphaël – Ouest Sainte Maxime*, cette dernière était en bon état écologique et chimique en 2015. L'atteinte du bon état écologique est fixée à 2021 et l'atteinte du bon état chimique à 2015, sans report.

D'après la cartographie du Ministère de la Santé, les eaux de baignade de la zone d'étude sont de qualité excellente à suffisante.



Qualité des eaux de baignade (Source : Ministère de la santé)



III.3.5.3 - Usages et vulnérabilité

Le principal usage lié à l'eau de la zone d'étude est récréatif : en effet, on observe la pratique de différentes activités balnéaires, ainsi que la présence de nombreux touristes, attirés par le littoral et la plage.

Trois ports de plaisance se situent sur la zone d'étude :

- Le port de Fréjus, qui possède 898 places. Outre sa fonction de port de plaisance, il occupe également la fonction de chantier naval,
- Le vieux port de Saint-Raphaël, qui accueille des activités commerciales, halieutiques, de transport de passagers, ainsi qu'une école de plongée. Il possède 262 places,
- Le port de Santa Lucia, offrant tous les services du nautisme et de la plaisance. Il possède 1 630 places.

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.

Le site d'étude et ses abords sont caractérisés par :

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

Ainsi, les eaux superficielles sont jugées moyennement vulnérables.

Synthèse de l'état actuel – Contexte hydrographique

Présence de la rivière La Garonne aux abords de la zone d'étude.
Zone d'étude concernée par la masse d'eau côtière Fréjus – St Raphaël – Ouest Sainte Maxime, de la mer Méditerranée (bon état écologique et chimique en 2015).
La qualité des eaux de baignade de la zone d'étude est suffisante à excellente.

Les eaux superficielles sont jugées moyennement vulnérables.

Evolution avec mise en œuvre du projet

Pas d'évolution prévue.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution à prévoir hormis une imperméabilisation supplémentaire due à des constructions potentielles hors projet.

III.3.6 - CAPTAGES D'EAU POTABLE

L'eau distribuée sur le territoire d'Estérel Côte d'Azur Agglomération provient des ressources suivantes :

- **L'usine du Muy**, alimentée en eau par différentes ressources : les forages du Rabinon, une prise sur l'Argens, les forages du Couloubrier et l'eau provenant du canal de Provence,
- **L'usine du Fournel**, qui prend son eau dans la nappe alluviale de l'Argens,
- **L'usine du Gargalon**, qui comprend deux ressources différentes : la retenue de St Cassien et la source de la Siagnole.

La gestion de l'eau potable est devenue une compétence de Estérel Côte d'Azur Agglomération.
La production et la distribution d'eau potable s'effectue sur les communes de Fréjus et Saint-Raphaël via un contrat d'affermage.
Le service de distribution d'eau potable est délégué à la Compagnie Méditerranéenne d'Exploitation des Services d'eau (CMESE).
La production et traitement d'eau potable est assuré par le SEVE (Syndicat de l'Eau du Var Est).

La croissance démographique et le développement touristique vont induire une augmentation de la demande en eau potable. Estérel Côte d'Azur Agglomération porte un programme de renforcement du réseau. Au total, le programme définitif prévoit la destruction de 2 900 m^3 et la construction de 30 500 m^3, portant la réserve globale pour Fréjus de 10 700 m^3 à 38 300 m^3.
Concernant la commune de Saint-Raphaël, avec une capacité de production totale estimée à 3 000 m^3/j, Estérel Côte d'Azur Agglomération possède les équipements suffisants pour couvrir les besoins en eau potable de la commune.

Les communes de Fréjus et Saint-Raphaël ne sont incluses dans aucun périmètre de protection de captage d'eau potable.

Synthèse de l'état actuel – Captages d'eau potable

L'eau, sur les communes de Fréjus et Saint-Raphaël, provient de trois ressources :

- L'usine du Muy,
- L'usine du Fournel,
- L'usine du Gargalon.

Aucun périmètre de protection de captage d'eau potable n'est recensé sur les deux communes.

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

Evolution sans mise en œuvre du projet
Sans objet

III.3.7 - RISQUES LIES A L'EAU

Les principaux risques liés à l'eau dans la zone d'étude correspondent au risque inondation (crues torrentielles, ruissellement urbain). Le front de mer est notamment soumis au risque de submersion marine.

La côte est également soumise au risque d'érosion marine.

Les risques liés à l'eau sont détaillés dans le chapitre **I.5,** traitant des **risques naturels et technologiques**, et plus particulièrement au sous-chapitre **I.5.1.5** en ce qui concerne le risque **inondation**, et **I.5.1.6**, en ce qui concerne le risque de **submersion marine**.

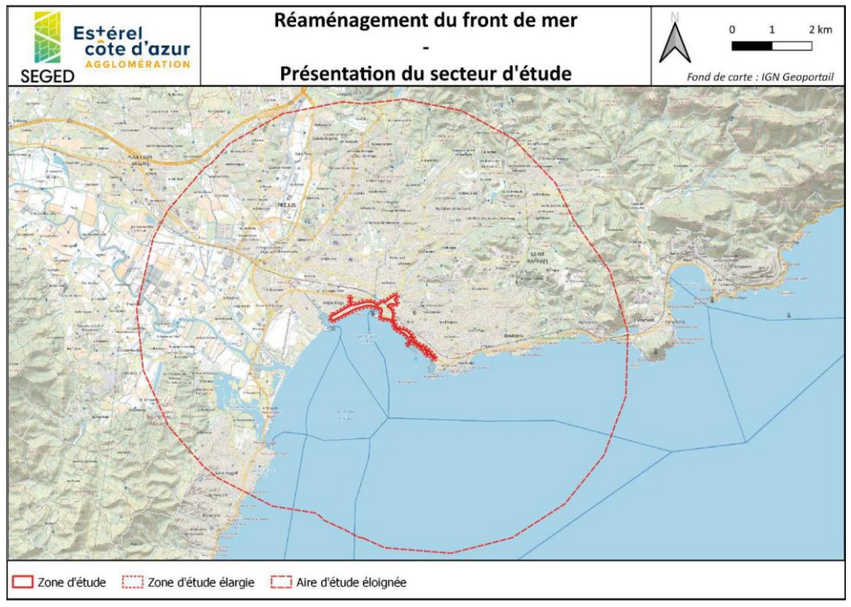
III.4 - ANALYSE DU PATRIMOINE NATUREL

Les données de ce chapitre proviennent du prédiagnostic établi par SEGED en 2022.

III.4.1 - DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE

Pour la réalisation de ce diagnostic, plusieurs périmètres d'étude ont été définis :

- Zone d'étude définie par l'ECAA, est le périmètre au sein duquel les inventaires et les suivis de terrain seront les plus poussés et détaillés. C'est à cette échelle que seront établis et localisés les principaux enjeux écologiques (faune, flore et habitats).
- Zone d'étude élargie (ZEE), a été définie pour prendre en compte les potentiels gîte à chiroptères, dans un rayon élargi de 50 mètres autour de la zone d'étude.
- Aire d'étude éloignée (AEE), correspond à un rayon de 5 km autour de la zone d'étude. C'est l'aire principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations de la faune volante (oiseaux et chiroptères). Cette échelle sera également utilisée pour la prise en compte de l'analyse bibliographique concernant les protections réglementaires, contractuelles, engagement international… (site N2000, ZNIEFF, enjeux faunistiques…).



Localisation du secteur d'étude



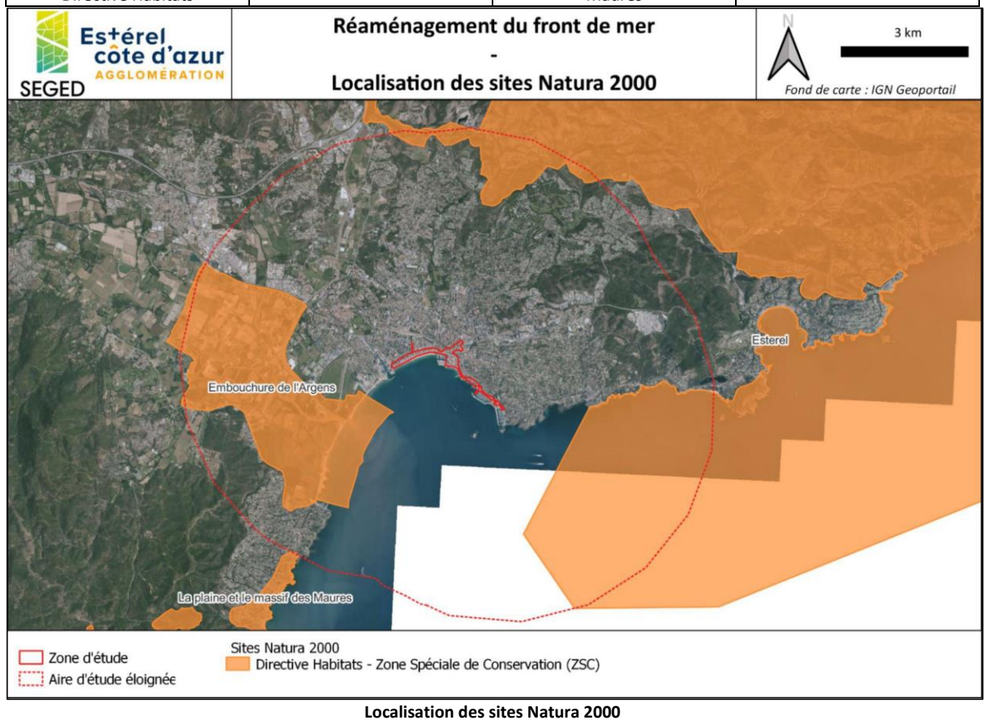
Présentation des zones d'études

III.4.2 - SYNTHESE DU RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE

III.4.2.1 - Protection réglementaires et contractuelles

Trois sites Natura 2000 sont compris dans l'aire d'étude éloignée (5 km), ils sont listés et cartographiés ci-après.
« La Plaine et le Massif des Maures » n'est présent qu'à l'extrémité de l'aire d'étude éloignée.

Nature	Code	Nom	Distance au projet
Natura 2000 Directive Habitats	FR9301627	Embouchure de l'Argens	0,9 km
Natura 2000 Directive Habitats	FR9301628	Estérel	1,7 km
Natura 2000 Directive Habitats	FR9301622	La plaine et le massif des Maures	4,9 km

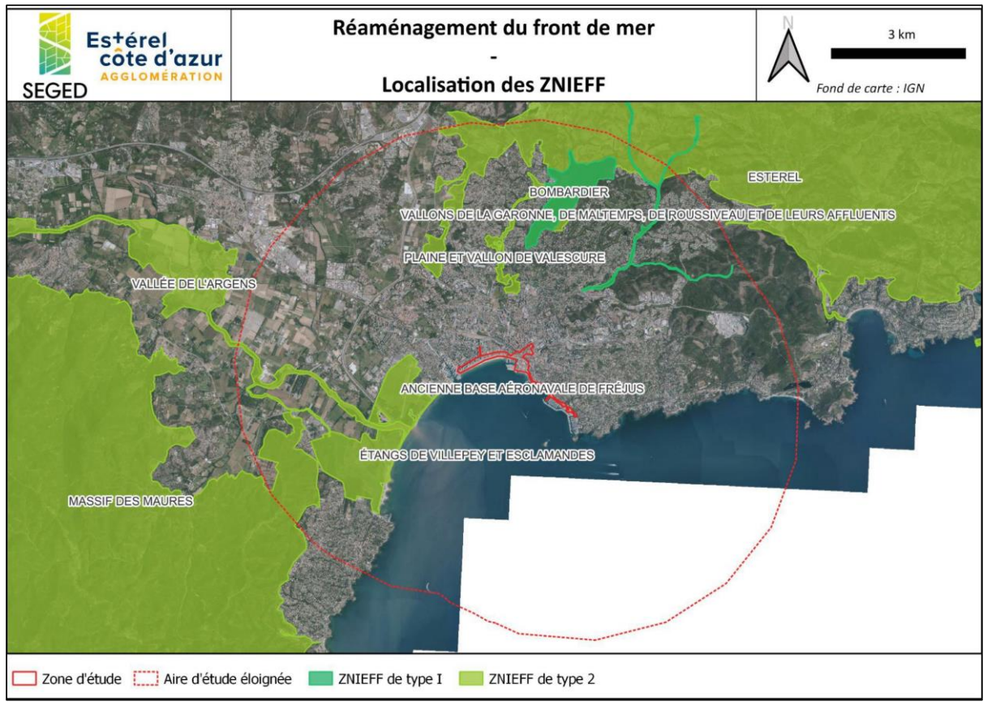


Localisation des sites Natura 2000

III.4.2.2 - Inventaires patrimoniaux

Deux ZNIEFF de type I sont identifiées dans un rayon de 5 km aux alentours de la zone de projet, et six ZNIEFF de type II. Ces ZNIEFF sont listées et cartographiées ci-après.

Code	Nom	Distance au projet
ZNIEFF de type I		
930020468	Vallons de la Garonne, de maltemps, de roussiveau et de leurs affluents	1,6 km
930020289	Bombardier	2,1 km
ZNIEFF de type II		
930020266	Ancienne base aéronavale de Fréjus	0,66 km
930020267	Plaine et vallon de Valescure	1,3 km
930012479	Vallée de l'Argens	1,6 km
930012551	Etang de la villepey et esclamandes	1,8 km
930020462	Estérel	1,9 km
930012479	Massif des maures	3,7 km

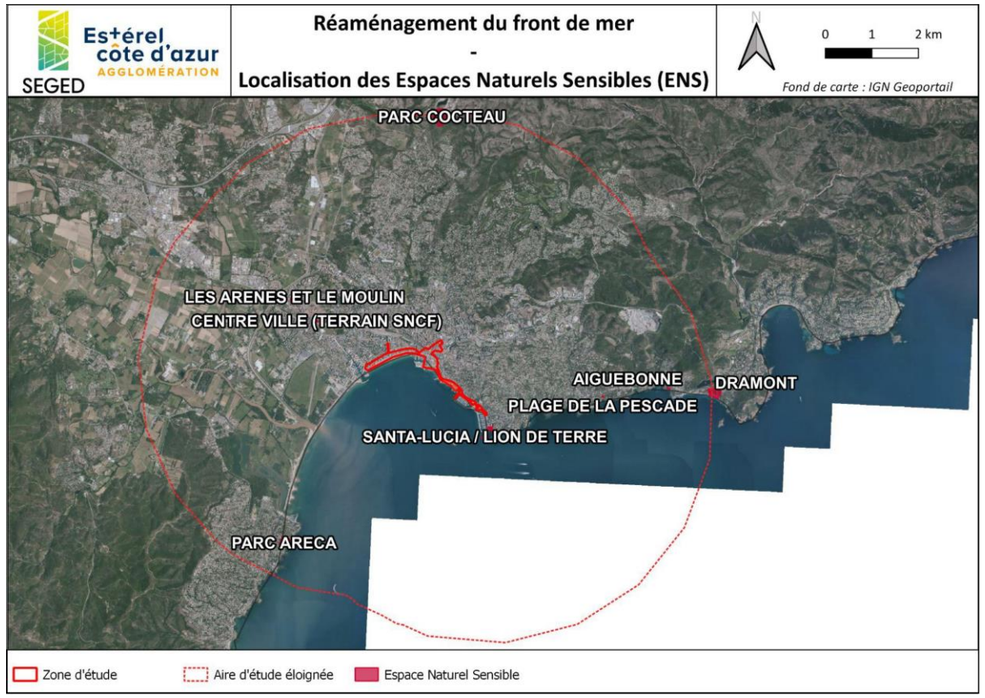


Localisation des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

III.4.2.3 - Espaces naturels sensibles

Huit Espaces Naturels Sensibles (ENS) sont compris dans l'aire d'étude éloignée. Ils sont listés et cartographiés ci-dessous.

Nom	Distance au projet
Santa-Lucia / Lion de terre	350 m
Centre-ville (bombardier)	1,5 km
Les arènes et le moulin	2,2 km
Plage de la Pescade	2,5 km
Aiguebonne	4,1 km
Parc Cocteau	5,1 km
Dramont	5,2 km
Parc Areca	5,3 km



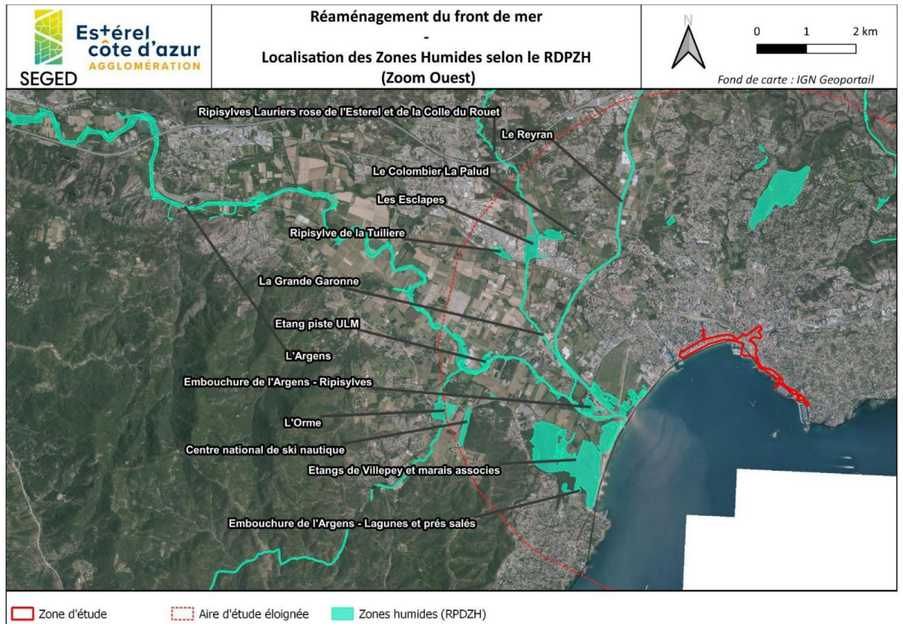
III.4.2.4 - Zones humides

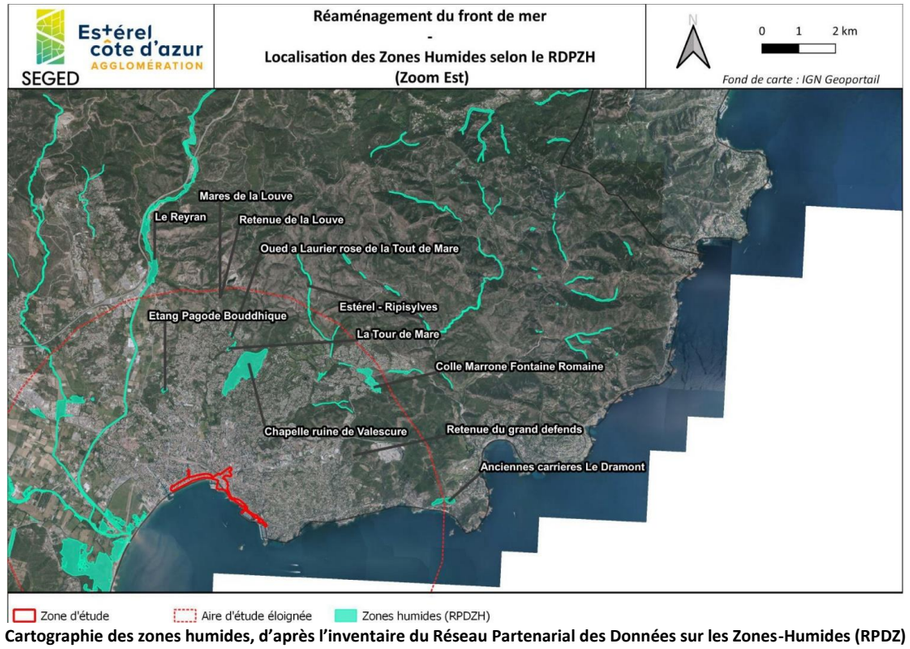
Le Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides (RPDZH) présente un inventaire (non exhaustif) des zones humides ou potentiellement humides sur l'ensemble du territoire national, au cas par cas, et selon la disponibilité des données et la volonté des acteurs. Les secteurs identifiés comme milieux potentiellement humides dans cette base de données correspondent aux zones naturelles à proximité du cours d'eau (ripisylve).

D'après l'inventaire des zones humides des Alpes-Maritimes (CEN, 2015), vingt zones humides se trouvent dans l'aire d'étude éloignée, mais aucune ne traverse la zone d'étude directement. Les zones humides identifiées dans la bibliographie sont listées et cartographiées ci-après :

Liste des zones humides recensées

Nature	Code	Nom	Distance au projet
Zones humides artificielles	83CGLVAR0237	Etang Pagode Bouddhique	3 km
Plaines alluviales	83HABITATS33	Embouchure de l'Argens - Ripisylves	3,2 km
Zones humides ponctuelles	83CGLVAR1112	Chapelle ruine de Valescure	3,4 km
Zones humides ponctuelles	83ONF95	Retenue du grand défends	3,9 km
Zones humides artificielles	83CGLVAR0234	La Tour de Mare	3,9 km
Marais et lagunes côtiers	83CGLVAR0201	Etangs de Villepey et marais associes	4,1 km
Zones humides ponctuelles	83CGLVAR0236	Le Colombier La Palud	4,2 km
Zones humides artificielles	83CGLVAR0251	Lac des Dames	4,2 km
Plaines alluviales	83DPTVAR0188	Oued a Laurier rose de la Tout de Mare	4,2 km
Marais et lagunes côtiers	83HABITATS34	Embouchure de l'Argens - Lagunes et prés salés	4,5 km
Plaines alluviales	83CGLVAR0235	Les Esclapes	4,7 km
Bordures de cours d'eau	83CGLVAR1104	Ripisylves Lauriers rose de l'Esterel et de la Colle du Rouet	4,7 km
Zones humides ponctuelles	83ONF46	Mares de la Louve	5,2 km
Zones humides ponctuelles	83HABITATS35	Estérel - Mares	5,2 km
Zones humides ponctuelles	83CGLVAR0990	Colle Marrone Fontaine Romaine	5,2 km
Zones humides ponctuelles	83ONF47	Retenue de la Louve	5,3 km
Plaines alluviales	83DPTVAR0170	Ripisylve de la Tuilière	5,3 km
Plaines alluviales	83HABITATS36	Estérel - Ripisylves	5,5 km
Plaines alluviales	83CGLVAR0992	L'Orme	6,1 km
Zones humides artificielles	83CGLVAR0256	Anciennes carrières Le Dramont	6,2 km





Cartographie des zones humides, d'après l'inventaire du Réseau Partenarial des Données sur les Zones-Humides (RPDZ)

III.4.3 - EVALUATION DES POTENTIALITES ECOLOGIQUES DU SITE

III.4.3.1 - Description du site

La zone de projet se trouve en contexte urbain, au sein des deux villes de Fréjus et Saint-Raphaël.

Les habitats ont été identifiés lors de la journée de prospection de terrain. Une grande partie de la zone d'étude est de la ville. Au long de la plage et au sein du centre-ville, nous retrouvons des alignements d'arbres et des arbres isolés Platane (*Platanus x hispanica*). Des parterres de fleurs accompagnés de palmiers ont également été repérés.

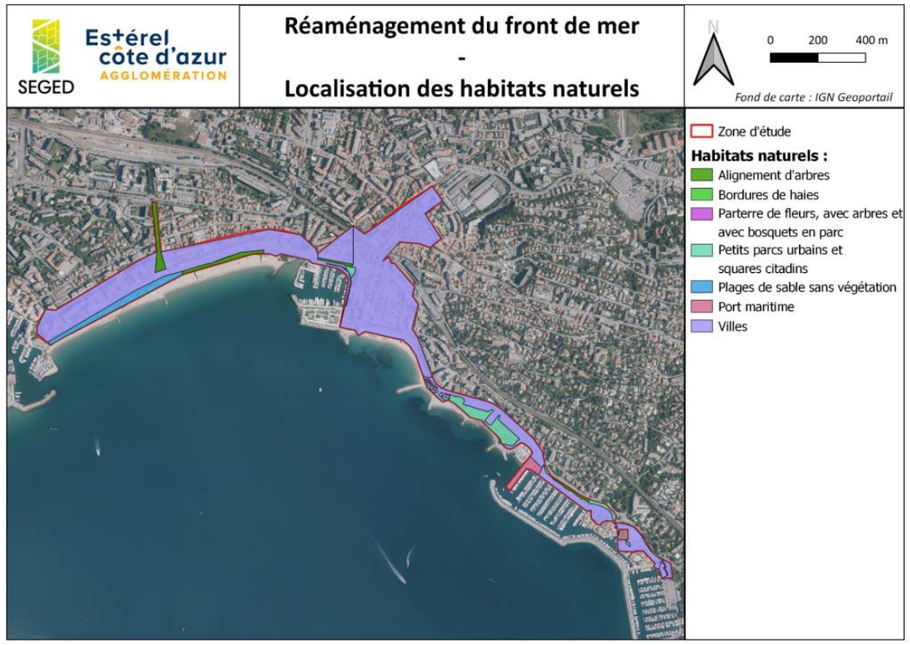
Au sein des parcs urbains, des espèces exotiques envahissantes (EEE) sont souvent détectées. Il s'agit notamment de l'Ailante glanduleux, du Robinier faux-acacia en strate arborescente, de l'Arbre des hottentots en strate arbustive. Plusieurs occurrences de Mimosa indéterminé (*Acacia sp*.) et d'Agave indéterminé (*Agave sp*.) ont été relevées au niveau des parcs urbains. Il peut s'agir d'espèces potentiellement invasives, mais l'identification au rang de l'espèce n'ayant pu aboutir, il n'est pas possible de statuer sur leur statut d'invasibilité

Sept habitats sont listés et associés à leur code CORINE Biotope ci-dessous :

- Alignement d'arbres (84.1)
- Bordures de haies (84.2), une grande partie d'entre elles sont constituées de l'Arbre des hottentots.
- Petits parcs urbains et squares citadins (85.2)
- Parterre de fleurs, avec arbres et avec bosquets en parc (85.14)
- Plages de sable sans végétation (16.11)
- Port maritime (89.11)
- Villes (86.1)

Aucun relevé phytosociologique n'a été réalisé vu le contexte urbanisé du site.

Les habitats observés ne montrent pas d'enjeu particulier. Les habitats présents sont principalement des habitats urbanisés.



Carte des habitats naturels

III.4.3.2 - Potentialités floristiques

D'après la recherche bibliographique, aucune espèce de plantes protégées au niveau national sont recensées dans un rayon de 500 m autour de la zone d'étude.

Aucune espèce protégée n'a été observée sur la zone d'étude.

Cependant, des espèces invasives ont également été observées sur l'ensemble du site. Au total, 3 espèces exotiques envahissantes ont été identifiées sur la zone de projet :

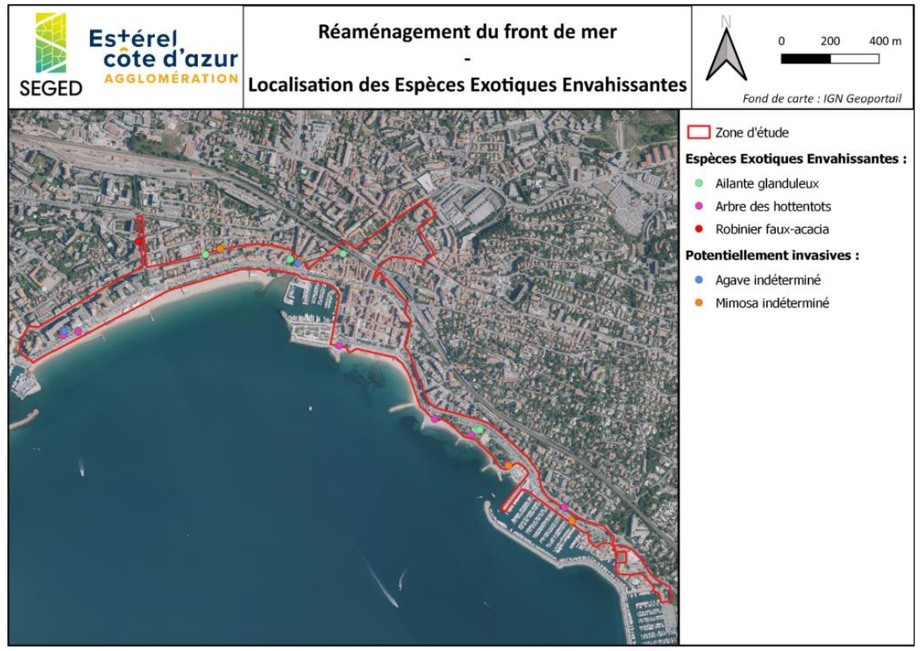
- L'Arbre des hottentots (*Pittosporum tobira*) : classée en catégorie modérée en région Provence-Alpes-Côte d'Azur,
- L'Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*) : classée en catégorie majeure en région Provence-Alpes-Côte d'Azur,
- Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) : classée en catégorie majeure en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Typologie des catégories d'espèces végétales exogènes envahissantes

Catégories	Définitions	Statuts
Majeure	Espèce végétale exotique assez fréquemment à fréquemment présente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement supérieur à 50%	**Espèce végétale exotique envahissante (EVEE)**
Modérée	Espèce végétale exotique assez fréquemment à fréquemment présente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement inférieur à 5% et parfois supérieur à 25%	
Émergente	Espèce végétale exotique peu fréquente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement supérieur à 50%	
Alerte	Espèce végétale exotique peu fréquente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement dans ses aires de présence soit toujours inférieur à 5% soit régulièrement inférieur à 5% et parfois supérieur à 25%. De plus, cette espèce est citée comme envahissante ailleurs* et a un risque de prolifération intermédiaire à élevé (d'après Weber & Gut modifié).	**Espèce végétale exotique potentiellement envahissante (EVEpotE)**
Prévention	Espèce végétale exotique a priori absente du territoire considéré, citée comme envahissante ailleurs* et ayant un risque intermédiaire à élevé de prolifération (d'après Weber & Gut modifié).	
Absente	Espèce végétale exotique a priori absente du territoire considéré, avec un faible risque de prolifération (d'après Weber & Gut modifié) ou un risque non évalué.	**Espèce végétale exotique non envahissante**
Ø (espèce exotique)	Espèce végétale exotique confirmée sur le territoire considéré mais ne présentant pas de caractère envahissant (EVEE) ou potentiellement envahissant (EVEpotE).	

*dans un territoire géographiquement proche et à climat similaire

Le site présente peu d'enjeux floristiques (aucune espèce protégée ni patrimoniale observée) mais des espèces invasives ont été observées,.



Carte des espèces invasives

III.4.3.3 - Potentialités faunistiques

a) Oiseaux

La bibliographie a révélé 70 espèces d'oiseaux sur la commune, dont 53 ont une protection nationale. Ainsi, de nombreuses espèces protégées et/ou patrimoniales sont susceptibles de fréquenter le site.

La liste des espèces recensées d'après la base de données SILENE est insérée en annexe.

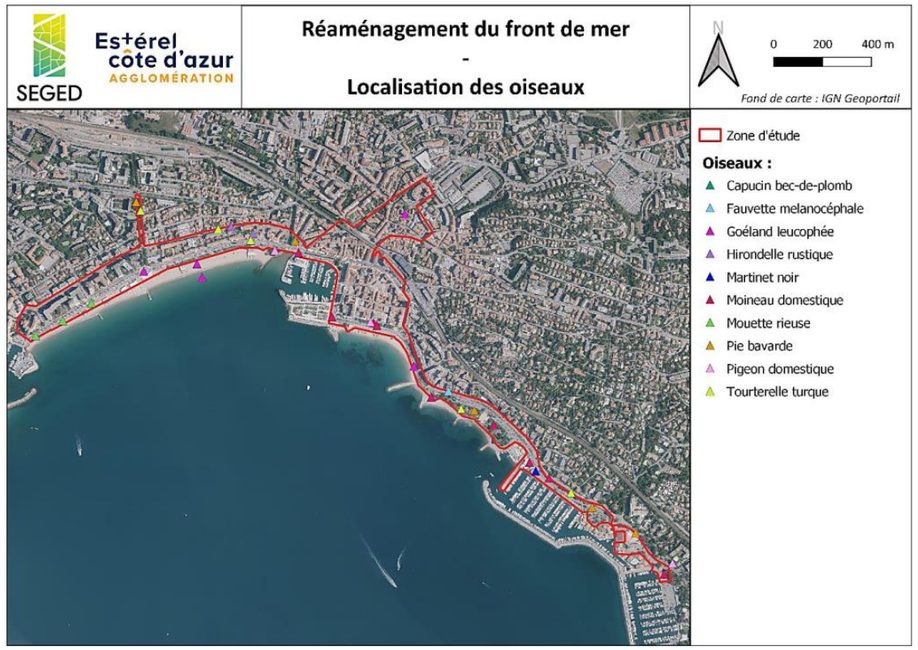
Les prospections sur la zone d'étude ont montré une diversité spécifique assez faible. Un total de 10 espèces différentes a été observé lors des prospections, dont 6 protégées.

La zone de projet est constituée de quelques secteurs arborés favorables à la nidification de la majorité des espèces. Telles que les jardins, les parcs urbains, des haies, une strate arborescente (Platane commun, Pin parasol et Palmier) en guise de gîte. Les bâtiments peuvent être utilisés en tant que nichoir pour les Martinets noirs, et les Hirondelles rustiques.

Oiseaux détectés sur la zone d'étude

Nom vernaculaire (* = espèce avec protection nationale)	Nom scientifique	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Conv. de Berne	Conv. de Bonn	Directive Oiseaux	Protection nationale
Fauvette mélanocéphale*	*Sylvia melanocephala*	Quasi menacée	Préoccupation mineure	Ann. II	-	-	Arrêté du 29/10/09 - art.3
Goéland leucophée *	*Larus michahellis*	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Ann. III	-	-	Arrêté du 29/10/09 - art.3
Hirondelle rustique*	*Hirundo rustica*	Quasi menacée	Quasi menacée	Ann. II	-	-	Arrêté du 29/10/09 - art.3
Martinet noir*	*Apus apus*	Quasi menacée	Quasi menacée	Ann. III	-	-	Arrêté du 29/10/09 - art.3
Moineau domestique*	*Passer domesticus*	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	-	-	-	Arrêté du 29/10/09 - art.3
Mouette rieuse*	*Chroicocephalus ridibundus*	Quasi menacée	**Vulnérable**	Ann. III	Accord AEWA [1999]	Ann. II/2	Arrêté du 29/10/09 - art.3
Pie bavarde	*Pica pica*	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	-	-	Ann. II/2	-
Pigeon domestique	*Columba livia f. domestica*	-	-	-	-	-	-
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Ann. III	-	Ann. II/2	-
Capucin bec-de-plomb	*Euodice malabarica*	-	Non applicable	Ann. III	-	-	-

Au vu de la globalité des espèces, 2 espèces marines sont protégées et 4 espèces également protégées sont potentiellement nicheuses sur la zone d'étude.



Carte des oiseaux recensés sur le site

b) Chiroptères

En France métropolitaine, l'ensemble des chauves-souris bénéficie d'une protection nationale au titre de l'Article L.411-1 du Code de l'Environnement et de l'Arrêté ministériel du 23 avril 2007 ainsi que son arrêté modificatif du 15 septembre 2012, protégeant les espèces ainsi que leur habitat de reproduction et d'hibernation.

Les prospections ont consisté en un repérage des habitats favorables aux chiroptères et des gîtes au sein de la zone d'étude.

Les gîtes peuvent être utilisés de manière temporaire (on les qualifie de gîtes de transit) ou sur de plus longues périodes (gîtes estivaux ou hivernaux).

Liste des chiroptères potentiels (* : espèce avec protection nationale)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge France	Conv. de Berne	Conv. de Bonn	Directive Habitats	Plan National d'Actions en cours	Plan National d'Actions passé	Protection nationale	ZNIEFF Déterm. en PACA
Pipistrelle de Kuhl *	*Pipistrellus kuhlii*	Préoccupation mineure	-	Accord EUROBATS (Ann. 1)	Ann. IV	-	PNA Chiroptères (2009-2013)	Arrêté du 23/04/07 - art.2	-
Grand rhinolophe *	*Rhinolophus ferrumequinum*	Préoccupation mineure	-	Ann. II	Ann. II et IV	PNA Chiroptères (2016-2025)	PNA Chiroptères (2009-2013)	Arrêté du 23/04/07 - art.2	Déterminante ZNIEFF en PACA
Murin de Bechstein *	*Myotis bechsteinii*	Quasi menacée	-	Ann. II	Ann. II et IV	PNA Chiroptères (2016-2025)	PNA Chiroptères (2009-2013)	Arrêté du 23/04/07 - art.2	Déterminante ZNIEFF en PACA
Petit rhinolophe *	*Rhinolophus hipposideros*	Préoccupation mineure	-	Ann. II	Ann. II et IV	PNA Chiroptères (2016-2025)	PNA Chiroptères (2009-2013)	Arrêté du 23/04/07 - art.2	-
Pipistrelle commune *	*Pipistrellus pipistrellus*	Quasi menacée	Ann. III	Ann. II	Ann. IV	PNA Chiroptères (2016-2025)	PNA Chiroptères (2009-2013)	Arrêté du 23/04/07 - art.2	-
Pipistrelle pygmée *	*Pipistrellus pygmaeus*	Préoccupation mineure	-	Ann. II	Ann. IV	-	PNA Chiroptères (2009-2013)	Arrêté du 23/04/07 - art.2	-
Sérotine commune *	*Eptesicus serotinus*	Quasi menacée	-	Ann. II	Ann. IV	PNA Chiroptères (2016-2025)	PNA Chiroptères (2009-2013)	Arrêté du 23/04/07 - art.2	-
Vespère de Savi *	*Hypsugo savii*	Préoccupation mineure	-	Ann. II	Ann. IV	-	PNA Chiroptères (2009-2013)	Arrêté du 23/04/07 - art.2	-
Molosse de Cestoni *	*Tadarida teniotis*	Quasi menacée	-	Accord EUROBATS (Ann. 1)	Ann. IV	-	PNA Chiroptères (2009-2013)	Arrêté du 23/04/07 - art.2	-
Murin de Daubenton *	*Myotis daubentonii*	Préoccupation mineure	-	Accord EUROBATS (Ann. 1)	Ann. IV	-	PNA Chiroptères (2009-2013)	Arrêté du 23/04/07 - art.2	-
Oreillard gris *	*Plecotus austriacus*	Préoccupation mineure	-	Ann. II	Ann. IV	-	PNA Chiroptères (2009-2013)	Arrêté du 23/04/07 - art.2	-

- **Zones de gîtes de chiroptères**

Le site possède de nombreuses zones boisées abritant des arbres à cavités pouvant servir de gîtes potentiels pour des Chauves-souris.

Un pont, présent sur la partie Sud de la zone d'étude, présente de multiples anfractuosités favorables pour des gîtes. Cependant, aucun contact ou indice de présence n'a pu être détecté.

Les murets en pierres sèches possèdent de nombreuses cavités pouvant servir de gîtes. Plusieurs de ces murets ont été observés sur la zone d'étude.

- **Zones de chasse et de transit des chiroptères**

Les milieux boisés ou semi-ouverts, ainsi que le lit du cours d'eau sont autant de zones de chasse et de transit potentielles pour l'ensemble des espèces présentes sur la zone.

Dans l'ensemble de la zone d'étude élargie, parmi les arbres repérés, peu d'entre eux réunissaient des conditions favorables au gîte des chiroptères. En effet, soit les arbres ne présentaient pas de cavités, soit des éclairages publics étaient à proximité immédiate, ou parfois fixés aux branches. Considérant ces éléments, la zone d'étude est très peu favorable au gîte des chiroptères. Des individus peuvent toutefois exploiter le site en tant que zone de chasse ou de transit temporaire.

c) Autres mammifères

La bibliographie indique la présence de l'Ecureuil roux et du Hérisson d'Europe, mammifères protégés, dans un rayon de 500 mètres. Ainsi du Rat commun et du Rat brun, des espèces non protégées.

La prospection n'a pas abouti à l'observation de mammifères sur le site. Compte tenu de l'urbanisation importante de la zone d'étude et de ses environs, la présence de mammifères est peu probable. Malgré l'urbanisation importante, les petits parcs urbains, et les jardins ornementaux peuvent abriter l'Ecureuil roux et le Hérisson d'Europe.

Liste des mammifères potentiels

Nom vernaculaire (* = espèce avec protection nationale)	Nom scientifique	Liste rouge France	Conv. de Berne	Protection nationale	Autre règlementation
Écureuil roux *	*Sciurus vulgaris*	Préoccupation mineure	Ann. III	Arrêté du 23/04/07 - art.2	
Hérisson d'Europe *	*Erinaceus europaeus*	Préoccupation mineure	Ann. III	Arrêté du 23/04/07 - art.2	
Rat commun	*Rattus rattus*	Préoccupation mineure	-	-	
Rat brun	*Rattus norvegicus*	Non applicable	-	-	Introduction interdite (arrêté du 14/02/2018)

Le milieu de la zone d'étude est très peu favorable aux mammifères représentant un enjeu de conservation.

d) Amphibiens

En France métropolitaine, l'ensemble des amphibiens bénéficie d'une protection nationale au titre de l'Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

L'analyse de la bibliographie a montré la présence d'une espèce d'amphibien, la Rainette méridionale, une espèce protégée. Cependant, la zone d'étude n'y est pas favorable.

Liste des amphibiens potentiels

Nom vernaculaire (* = espèce avec protection nationale)	Nom scientifique	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Conv. de Berne	Directive Habitats	Protection nationale
Rainette méridionale *	*Hyla meridionalis*	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Ann. II	Ann. IV	Arrêté du 08/01/21 - art.2

Aucune espèce d'Amphibien n'a été observée lors de la prospection. Aucun point d'eau douce favorable à la présence de ce taxon mis à part les cours d'eau, la Garonne et le Pédégal. Mais aucun étang ou mare (point d'eau stagnante) qui permettraient les pontes.

Au regard de la nature et de l'emprise du projet, la présence d'amphibiens semble peu probable.

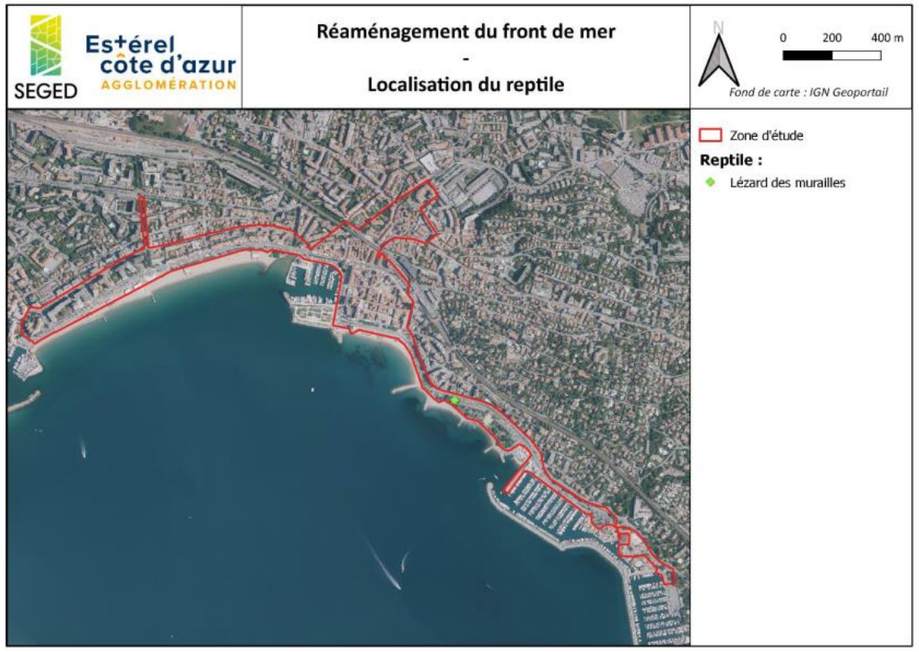
e) Reptiles

Un total de 3 espèces différentes de reptiles est présent sur SILENE dans un rayon de 500 mètres autour du site d'étude.

Liste des reptiles potentiels

Nom vernaculaire (* = espèce avec protect. nationale)	Nom scientifique	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Conv. de Barcelone	Conv. de Berne	Conv. de Bonn	Directive Habitats	Protection nationale	ZNIEFF Dét. PACA
Lézard des murailles *	*Podarcis muralis*	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	-	Ann. II		Ann. IV	Arrêté du 08/01/21 - art.2	
Tarente de Maurétanie *	*Tarentola mauritanica*	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	-	Ann. III			Arrêté du 08/01/21 - art.3	
Tortue caouanne*	*Caretta caretta*	-	Données insuffisantes	Ann. II	Ann. II	Ann. I et II	Ann. IV	Arrêté du 14/10/05 - art. 1	Déterminante ZNIEFF en PACA

Lors de la prospection, un individu adulte de Lézard des murailles a pu être observé au sein d'un petit parc urbain (ses statuts sont précisés dans le tableau ci-avant). Les espaces verts comme les parterres de fleurs, les petits parcs urbains, les jardins ornementaux, sont des habitats favorables pour les lézards.



La zone d'étude est fortement anthropisé. Quelques espaces sont favorables à la présence de certains reptiles anthropophiles, dont les deux principaux sont le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie, mais leur enjeu de conservation est faible.

f) Insectes et autres invertébrés

D'après la bibliographie, 8 espèces différentes sont identifiées dans un rayon de 500 mètres autour de la zone d'étude, comprenant principalement les Rhopalocères (appelés communément papillons de jour), Orthoptères (criquets, sauterelles, etc.) ainsi que les Odonates (libellules et demoiselles). Aucune espèce protégée ou patrimoniale n'est mentionnée.

Liste des insectes potentiels

Nom vernaculaire (* = espèce avec protection nationale)	Nom scientifique	Liste rouge France	Liste rouge PACA
Sympétrum de Fonscolombe	*Sympetrum fonscolombii*	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Citron de Provence	*Gonepteryx cleopatra*	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Souci	*Colias crocea*	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Criquet égyptien	*Anacridium aegyptium*	-	Préoccupation mineure
Caloptène italien	*Calliptamus italicus*	-	Préoccupation mineure
Vulcain	*Vanessa atalanta*	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure

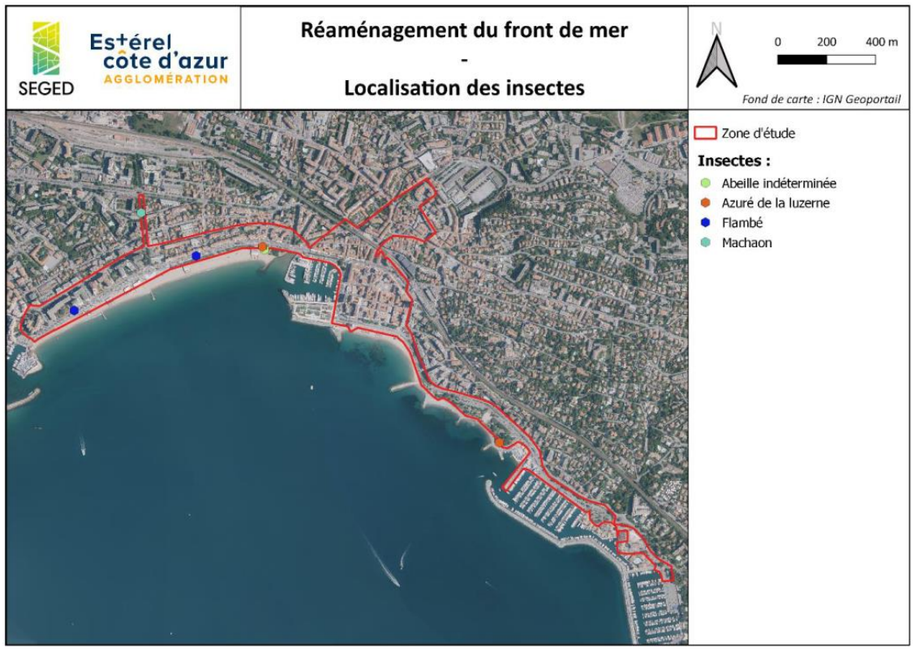
Nom vernaculaire (* = espèce avec protection nationale)	Nom scientifique	Liste rouge France	Liste rouge PACA
Machaon	*Papilio machaon*	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Criquet pansu	*Pezotettix giornae*	-	Préoccupation mineure

Lors de la prospection, aucune espèce patrimoniale de ce groupe n'a été observée. Le milieu étant très urbanisé outre les petits parcs urbains et les jardins, le site n'est que peu favorable, et cela pour une faible diversité d'espèces communes. Les résultats sont listés et cartographiés ci-dessous.

Insectes observés sur la zone d'étude

Nom vernaculaire (* = espèce avec protection nationale)	Nom scientifique	Liste rouge France	Liste rouge PACA
Azuré de la luzerne	*Leptotes pirithous*	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Flambé	*Iphiclides podalirius*	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Machaon	*Papilio machaon*	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Abeille indéterminée	*Apis sp.*	-	-

La zone d'étude est fortement anthropisé. Aucune espèce patrimoniale n'a été observé sur le site.



III.4.4 - SYNTHESE DES ENJEUX POTENTIELS IDENTIFIES SUR SITE

Synthèse des enjeux

Groupe	Synthèse des enjeux		Niveau d'impact pressenti
Habitats	Aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été observé.		Très faible
Flore	Aucune espèce protégée ni patrimoniale n'a été observée (zone urbaine). Présence d'espèces exotiques envahissantes (petits parcs urbains, haies).		Faible à Modéré
Faune terrestre	**Oiseaux**	Diversité spécifique observée faible. Zone d'étude relativement peu favorable à la nidification et au nourrissage, en raison du caractère fortement anthropisé.	Modéré
	Chiroptères	Aucun gîte potentiel identifié. Zone faiblement favorable à la chasse et au transit.	Modéré
	Mammifères	Forte urbanisation aux alentours, permettant uniquement la présence de micro-mammifères et rongeurs.	Très faible
	Amphibiens	Absence de milieux favorables.	Très faible
	Reptiles	Gîtes potentiels pour le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie dans la zone d'étude.	Faible
	Invertébrés	Milieu très urbanisé, sans diversité végétale indigène.	Très faible

III.5 - RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

III.5.1 - RISQUES NATURELS

Les communes de Fréjus et Saint-Raphaël sont concernées par les risques suivants :
- Feu de forêt (PPRN feu de forêt de Fréjus et de Saint-Raphaël),
- Inondation (PPRN inondation de Saint-Raphaël et PPRN inondation de Fréjus),
- Mouvement de terrain,
- Retrait-gonflement des argiles,
- Séisme (zone de sismicité 2),
- Submersion marine.

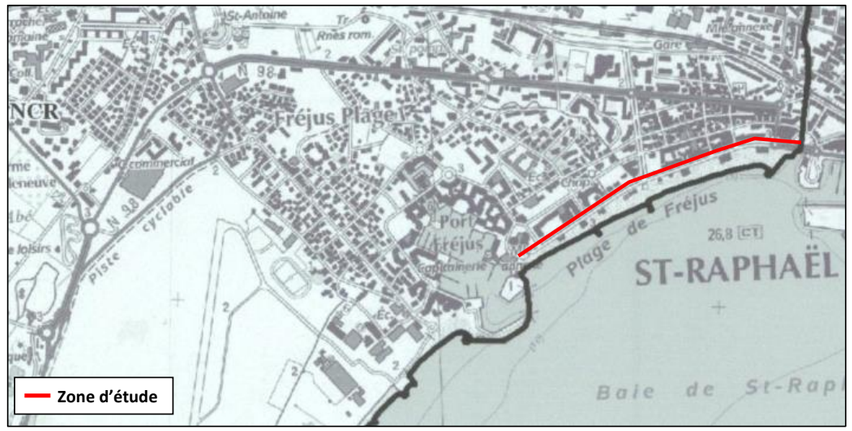
Le site concerné par le projet est soumis aux risques :
- Mouvement de terrain (éboulement et érosion marine),
- Aléa retrait-gonflement des argiles,
- Sismique (zone de sismicité 2),
- Inondation,
- Submersion marine.

III.5.1.1 - Risque incendie – feu de forêt

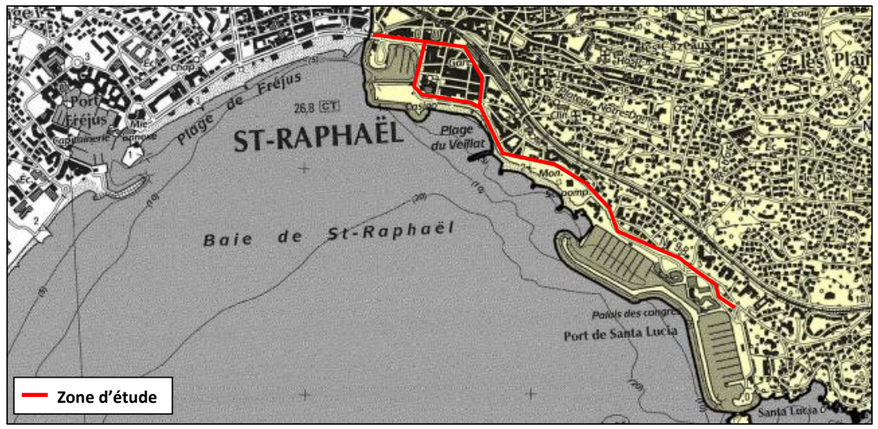
Les communes de Fréjus et Saint-Raphaël sont concernées par le risque feu de forêt, et sont toutes les deux soumises à un Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles d'Incendies de Forêt :
- PPRif Fréjus : prescrit le 13/10/2003 et approuvé le 19/04/2006,
- PPRif Saint-Raphaël : prescrit le 13/10/2003 et approuvé le 27/07/2007.

Ces PPRif comprennent 3 zones de risques d'incendies de forêt :
- Une **zone rouge R**, d'aléa très fort à fort, ou zone d'aléa moyen avec des enjeux non défendables. C'est, a priori, une zone inconstructible,
- Une **zone bleue B** d'aléa faible à modéré, ou moyen avec des enjeux défendables (contrairement à la zone rouge). Des parades existent, qu'il s'agisse d'aménagements collectifs (accès, points d'eau, coupures de combustible), ou individuels (mesures constructives). Quatre secteurs sont distingués :
  - B0 : Risque assez fort, en attente d'équipements de protection,
  - B1 : Risque assez fort,
  - B2 : Risque moyen,
  - B3 : Risque modéré,
- Une **zone blanche, non concernée par le risque (NCR),** exposée à des risques très faibles à nuls dans laquelle la réglementation générale s'applique (en particulier, le respect des prescriptions générales édictées par le code forestier et les textes qui en découlent assure un niveau de sécurité suffisant).

Le site d'étude n'est concerné ni par le PPRif de Fréjus, ni par celui de Saint-Raphaël, comme le montrent les cartes ci-après.



Extrait du PPRif de Fréjus



Extrait du PPRif de Saint-Raphaël

Synthèse de l'état actuel – Risque d'incendie de forêt

Site non concerné par les PPRif de Fréjus et Saint-Raphaël.

Evolution avec mise en œuvre du projet

Pas d'évolution prévue.
Secteur déjà urbanisé et non concerné par le risque incendie.
Le projet n'est pas de nature à entraîner un risque d'incendie sur la zone d'étude.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution à prévoir.

III.5.1.2 - Risque mouvement de terrain

- **Les aléas géotechniques**

Le risque de mouvement de terrain a fait l'objet d'un recensement sur les communes, mais elles ne sont pas soumises à un Plan de Prévention des Risques.
Les zones sensibles sur la commune de Fréjus sont : la Gardiette, la Peyrière, L'Esquine, le Charbonnier, le Mont Vinaigre, la Clavette, les anciennes mines d'Auriasque et de Bozon.

Les principaux risques de mouvement de terrain à proximité du site d'étude sont des risques d'éboulement. De façon générale, le site d'étude est concerné par des mouvements de terrain non localisés.
La partie côtière est quant à elle soumise au phénomène d'érosion marine.

- **L'aléa de retrait-gonflement des argiles**

La zone d'étude est concernée par les risques de retrait-gonflement des argiles, selon la composition géologique des sols.

Le site d'étude est concerné par un aléa moyen au retrait-gonflement des argiles.

Synthèse de l'état actuel – Risque de mouvement de terrain
Site d'étude concerné par un aléa retrait-gonflement des argiles moyen.
Risques d'éboulement à proximité du site.
Partie côtière soumise au risque d'érosion marine.

Evolution avec mise en œuvre du projet
Pas d'évolution prévue.
Le projet n'est pas de nature à aggraver le risque de mouvement de terrain.

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

III.5.1.3 - Risque émission de radon

Le radon est présent en tout point du territoire et sa concentration dans les bâtiments est très variable : de quelques becquerels par mètre-cube (Bq.m^{-3}) à plusieurs milliers de becquerels par mètre-cube.

Parmi les facteurs influençant les niveaux de concentrations mesurées dans les bâtiments, la géologie, en particulier la teneur en uranium des terrains sous-jacents, est l'un des plus déterminants. Elle détermine le potentiel radon des formations géologiques : sur une zone géographique donnée, plus le potentiel est important, plus la probabilité de présence de radon à des niveaux élevés dans les bâtiments est forte. Sur certains secteurs, l'existence de caractéristiques particulières du sous-sol (failles, ouvrages miniers, sources hydrothermales) peut constituer un facteur aggravant en facilitant les conditions de transfert du radon vers la surface et ainsi conduire à modifier localement le potentiel.
La connaissance des caractéristiques des formations géologiques sur le territoire rend ainsi possible l'établissement d'une cartographie des zones sur lesquelles la présence de radon à des concentrations élevées dans les bâtiments est la plus probable. Ce travail a été réalisé par l'IRSN à la demande de l'Autorité de Sûreté Nucléaire et a permis d'établir une cartographie du potentiel radon des formations géologiques du territoire métropolitain et de l'Outre-Mer.

La cartographie du potentiel du radon des formations géologiques établie par l'IRSN conduit à classer les communes en 3 catégories :

- **Catégorie 1 (en jaune)** : Les communes à potentiel radon de catégorie 1 sont celles localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles. Ces formations correspondent notamment aux formations calcaires, sableuses et argileuses constitutives des grands bassins sédimentaires (bassin parisien, bassin aquitain) et à des formations volcaniques basaltiques (massif central, Polynésie française, Antilles…). Sur ces formations, une grande majorité de bâtiments présente des concentrations en radon faibles.
- **Catégorie 2 (en rayé jaune-rouge)** : Les communes à potentiel radon de catégorie 2 sont celles localisées sur des formations géologiques présentant des teneurs en uranium faibles mais sur lesquelles des facteurs géologiques particuliers peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments.
  Les communes concernées sont notamment celles recoupées par des failles importantes ou dont le sous-sol abrite des ouvrages miniers souterrains... Ces conditions géologiques particulières peuvent localement faciliter le transport du radon depuis la roche jusqu'à la surface du sol et ainsi augmenter la probabilité de concentrations élevées dans les bâtiments.
- **Catégorie 3 (en rouge)** : Les communes à potentiel radon de catégorie 3 sont celles qui, sur au moins une partie de leur superficie, présentent des formations géologiques dont les teneurs en uranium sont estimées plus élevées comparativement aux autres formations. Les formations concernées sont notamment celles constitutives de massifs granitiques (massif armoricain, massif central, Guyane française…), certaines formations volcaniques (massif central, Polynésie française, Mayotte…) mais également certains grés et schistes noirs.
  Sur ces formations plus riches en uranium, la proportion des bâtiments présentant des concentrations en radon élevées est plus importante que dans le reste du territoire.

Les communes de Fréjus et Saint-Raphaël sont en catégorie 3. Le potentiel est donc élevé.

Synthèse de l'état actuel – Risque émission de radon
Site en catégorie 3 de potentiel radon élevé.

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

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

III.5.1.4 - Risque sismique

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.*
Les communes de Fréjus et Saint-Raphaël se localisent en zone à risque sismique 2 dite faible, imposant des prescriptions parasismiques particulières sur certains bâtiments.

Synthèse de l'état actuel – Risque sismique
Site en zone à risque sismique 2 dite faible.

Evolution avec mise en œuvre du projet
Pas d'évolution prévue.
Le projet n'est pas de nature à aggraver le risque sismique.

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

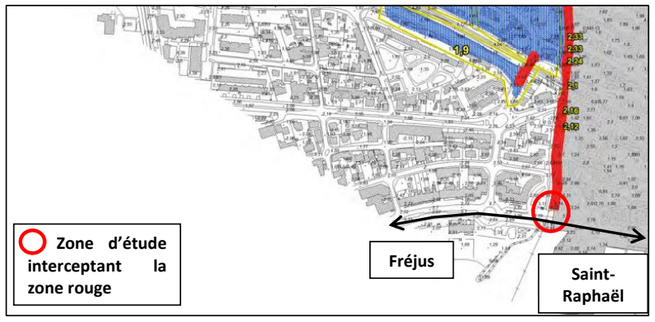
III.5.1.5 - Risque inondation

Les communes de Fréjus et Saint-Raphaël sont concernées par le risque inondation. Elles sont toutes les deux soumises à un Plan de Prévention des Risques inondation :

- PPRi de Fréjus sur le bassin de Risque Argens, approuvé le 26/03/2014,
- PPRi de Fréjus sur le bassin de Risque Pédégal / Valescure, approuvé par anticipation le 15/07/2015,
- PPRi de Saint-Raphaël sur le bassin de Risque La Garonne / Le Peyron / Le Pédégal / La Rivière d'Agay, prescrit le 07/01/1997 et approuvé le 20/11/2000.

La commune de Fréjus est notamment soumise aux risques de crues torrentielles et de ruissellements urbains qui peuvent être générés par le Reyran, le Reyranet, le Valescure, la Garonne, la Vernède et le Compassis. Les inondations de plaine sont essentiellement dues à l'Argens et à la submersion marine sur le front de mer.
La cartographie des PPR fait apparaître 4 zones soumises au risque inondation :

- **Zone bleue B1**, où la hauteur est inférieure à 1 m et la vitesse inférieure à 0,5 m/s. Dans cette zone, dite de risque faible, la construction est possible sous certaines conditions. La majeure partie urbanisée des deux communes est dans cette situation,
- **Zone bleue B2,** où la hauteur est inférieure à 0,50 m et la vitesse comprise entre 0,50 et 1 m/s. C'est une zone estimée exposée à des risques élevés,
- **Zone rouge R1,** où soit la hauteur d'eau est supérieure à 2 m, soit la hauteur d'eau est supérieure à 1 m et la vitesse supérieure à 0,5 m/s, soit la vitesse supérieure à 1 m/s. C'est une zone de risque très fort où aucune construction ou installation nouvelle ne peut être autorisée. Sur la commune de Fréjus, les zones concernées correspondent au lit mineur des rivières du Pédégal et du Valescure. Sur la commune de Saint-Raphaël, les zones concernées correspondent au lit mineur des rivières, notamment du Peyron, de la Garonne, du ruisseau des Crottes et de la rivière d'Agay,
- **Zone rouge R2,** qui correspond à la zone d'expansion des crues ainsi qu'à la zone où la hauteur d'eau est comprise entre 1 m et 2 m avec des vitesses inférieures à 0,5 m/s ou une hauteur d'eau comprise entre 0,5 et 1 m avec des vitesses comprises entre 0,5 m/s et 1 m/s. Dans cette zone, le risque est réputé fort.



Extrait du PPRi de Fréjus

Le site intercepte une **zone rouge R1** du PPRi de Fréjus concernant le bassin de risque Pédégal/Valescure. Dans le règlement, il est précisé qu'en zone R1, les travaux d'infrastructures et de réseaux, tels que prévus par le projet en zone rouge, sont autorisés à condition de :

- Prendre toutes les dispositions constructives pour diminuer la vulnérabilité et permettre un fonctionnement normal, ou, a minima, supporter sans dommage structurel une crue torrentielle,
- Ne pas aggraver l'impact des crues et permettre d'assurer la sauvegarde des personnes.



Extrait du PPRi de Saint-Raphaël

Le site se trouve en partie en **zone bleue B1** du PPRi de Saint-Raphaël. Le règlement n'interdit pas l'aménagement du bord de mer en zone B1, où des travaux et constructions sont autorisées sous conditions.

Synthèse de l'état actuel – Risque inondation

La zone d'étude intercepte une zone rouge R1 du PPRi de Fréjus et une zone bleue B1 du PPRi de Saint-Raphaël.
Le règlement des PPR autorise les travaux d'infrastructures et de réseaux, tels que prévus par le projet, en zone rouge, sous certaines conditions.

Evolution avec mise en œuvre du projet

Augmentation de l'intensité et de la récurrence des événements météorologiques extrêmes due au changement climatique → Aggravation du risque d'inondation à prévoir

Evolution sans mise en œuvre du projet

Augmentation de l'intensité et de la récurrence des événements météorologiques extrêmes due au changement climatique → Aggravation du risque d'inondation à prévoir

III.5.1.6 - Risque de submersion marine

Le département du Var compte 432 km de côtes. 27 communes littorales sont exposées aux risques littoraux : érosion et submersion marine.
Le 28 avril 2017, le Préfet du Var a fait parvenir aux 27 communes littorales un premier porter-à-connaissance (PAC) pour la prévention du risque submersion marine, avec prise en compte du changement climatique.
Un nouveau PAC a été signifié aux maires par courrier du préfet en date du 13 décembre 2019. Il précise les conditions de prise en compte de cet aléa submersion marine pour la maîtrise de l'urbanisation ou dans le cadre de l'instruction des autorisations d'urbanisme. Son « Annexe » indique les principes réglementaires permettant de prendre en compte cette nouvelle connaissance et d'assurer au mieux la sécurité des personnes et des biens.
Les zones basses littorales affinées sont quant à elles identifiées grâce aux cartographies de définition de l'aléa submersion marine sur chaque territoire communal.

Le niveau d'eau à la côte retenu pour le PAC est déterminé par sa composante statique qui intègre :

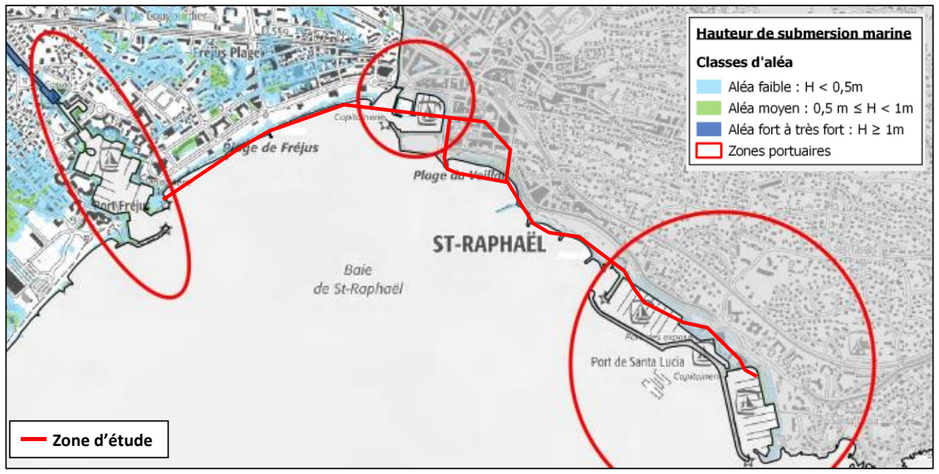
- Le niveau de la marée,
- La « surcote atmosphérique » ou « surcote de tempête », due à la dépression atmosphérique, y compris l'effet du vent,
- Le niveau de surcote lié au déferlement des vagues,
- La prise en compte du changement climatique.

La composante dynamique, qui intègre le niveau maximal atteint par la mer n'a pas été calculée.

Les hauteurs d'eau (H) de submersion sont ordonnées en 3 classes :

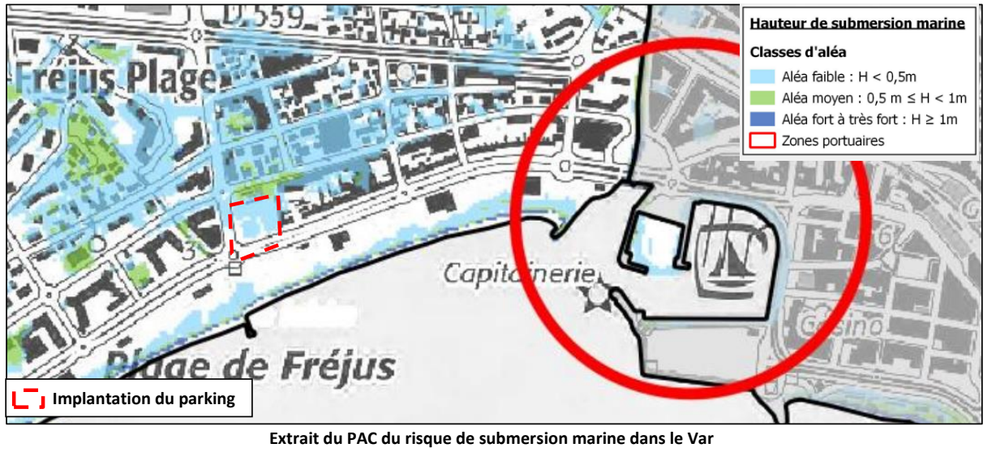
Hauteur de submersion (H)	Classe d'aléa
H < 0,5 m	faible
0,5 m ≤ H < 1 m	moyen
1 m ≤ H	fort à très fort

Selon la cartographie du PAC, la majorité de la zone d'étude est située en zone portuaire et en zone d'aléa faible (H < 0,5 m), comme illustré sur la cartographie suivante.



Extrait du PAC du risque de submersion marine dans le Var

Toutefois, le parking République se situe en zone d'aléa faible à moyen, comme illustré ci-dessous.



Extrait du PAC du risque de submersion marine dans le Var

Une étude spécifique de submersion marine a été réalisée par le bureau d'études Corinthe Ingénierie au niveau de la plage du Veillat.
Les cartes ci-après sont extraites de cette étude.



Répartition schématique des franchissements et de leur intensité en conditions de PR 1 an et de PR 50 ans

Synthèse de l'état actuel – Risques de submersion marine

Zone de projet située partiellement en zone portuaire et en zone d'aléa faible (H < 0,5 m).

Evolution avec mise en œuvre du projet

Augmentation de l'intensité et de la récurrence des événements météorologiques extrêmes due au changement climatique → Aggravation du risque de submersion marine à prévoir

Evolution sans mise en œuvre du projet

Augmentation de l'intensité et de la récurrence des événements météorologiques extrêmes due au changement climatique → Aggravation du risque de submersion marine à prévoir

III.5.2 - RISQUES TECHNOLOGIQUES

III.5.2.1 - Risque de Transport de Matières Dangereuses

Le risque de Transport de Matières Dangereuses est recensé sur les commune de Fréjus et Saint-Raphaël. Ce risque est généré par les voies de communication suivantes : l'A8, les RN7 et 98, les RD 37 et 100 ainsi que par le passage de la voie ferrée Paris – Vintimille, qui assure un flux de transit et de desserte.

Le site d'étude est concerné par la D559, et n'est donc pas sujet au risque de TMD.

III.5.2.2 - Risque industriel

Le risque de rupture de barrage est identifié sur les deux communes. Toutefois, elles ne possèdent pas de Plan de Prévention des Risques technologiques.

Une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) est répertoriée à proximité immédiate du site d'étude : « Recup Giraud », située au 902 avenue de Lattre de Tassigny, à environ une trentaine de mètres du site d'étude.

Aucun secteur d'information sur les sols (SIS), site pollué ou potentiellement pollué (BASOL) ne se trouve sur la zone d'étude. On retrouve cependant des anciens sites industriels et activité de service (BASIAS) recensés :

- PAC8302447,
- PAC8301477,
- PAC8302834,
- PAC8301327,
- PAC8302839,
- PAC8301345,
- PAC8302560,
- PAC8302559.

Synthèse de l'état actuel – Risques technologiques

Présence du risque de TMD sur les communes de Fréjus et Saint-Raphaël, mais pas sur le site de projet.
Présence d'une installation classée à proximité du site et d'anciens sites industriels et activité de service.
Aucun PPRT ne s'applique sur les communes.

Evolution avec mise en œuvre du projet

Pas d'évolution prévue.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution à prévoir.

III.6 - ANALYSE DU MILIEU HUMAIN

III.6.1 - PRESENTATION DE FREJUS ET DE SAINT-RAPHAËL

Les communes de Fréjus et de Saint-Raphaël font partie de Estérel Côte d'Azur Agglomération, deuxième agglomération varoise par sa population.
Fréjus s'étend sur une surface de plus de 100 km² et est la plus grande ville de l'Est-varois.
Saint-Raphaël, située à l'extrémité Est du golfe de Fréjus, s'allonge sur 24 km de côte.
Les deux communes possèdent un front de mer commun, s'étalant sur plusieurs kilomètres. Ce littoral représente une forte attractivité et contribue à la renommée des deux communes.

III.6.2 - PROFIL SOCIODEMOGRAPHIQUE ET PROFESSIONNEL DE FREJUS

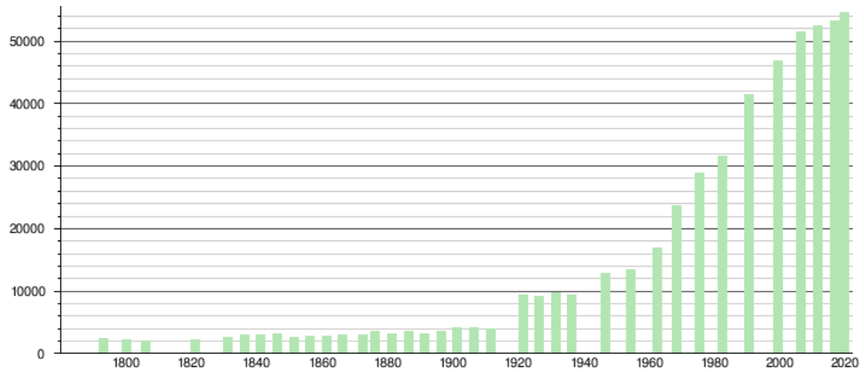
- **Evolution démographique**

Le tableau suivant détaille l'historique de la population et de la densité de population de Fréjus depuis 1968 jusqu'en 2019.

	1968	1975	1982	1990	1999	2008	2013	2019
Population	23 629	28 851	31 662	41 486	46 801	52 687	53 039	54 458
Densité moyenne (hab/km²)	231,0	282,1	309,6	405,7	457,6	515,2	518,6	532,5

Population en historique depuis 1968 (Source : Insee)

La dynamique de la population de Fréjus est à la hausse. En effet la population totale s'élevait en 2019 à 54 458 habitants. Elle a donc plus que doublé depuis 1968. Cette tendance s'inscrit dans la dynamique d'augmentation du Var (+0,7% par an entre 2006 et 2016).



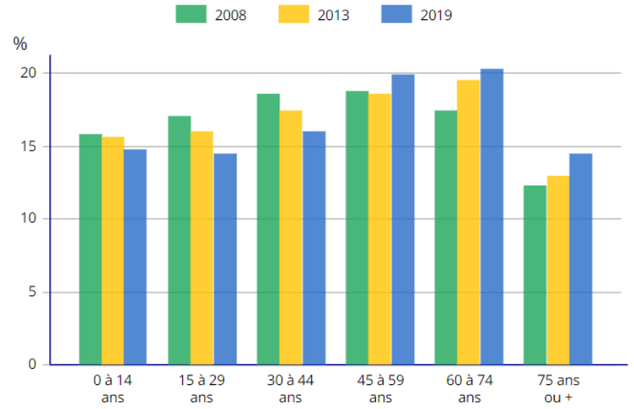
Histogramme de l'évolution démographique (source : base Cassini de l'EHESS et base Insee)

- **Population par tranches d'âge**

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

	2008	%	2013	%	2019	%
Ensemble	52 687	100	53 039	100	54 458	100
0 à 14 ans	8 314	15,8	8 289	15,6	8 057	14,8
15 à 29 ans	9 030	17,1	8 467	16,0	7 904	14,5
30 à 44 ans	9 781	18,6	9 225	17,4	8 728	16,0
45 à 59 ans	9 892	18,8	9 851	18,6	10 813	19,9
60 à 74 ans	9 188	17,4	10 325	19,5	11 039	20,3
75 ans ou plus	6 482	12,3	6882	13,0	7 917	14,5

Population par tranches d'âge entre 2008 et 2019 de la commune de Fréjus (Source : Insee)



Population par tranches d'âge entre 2008 et 2019 de la commune de Fréjus (Source : Insee)

La population de la zone d'étude est globalement vieillissante depuis 2008, avec une augmentation de la part des plus de 60 ans de 2,9 % entre 2008 et 2019, et de la part des plus de 75 ans de 12,3 à 14,5 % entre 2008 et 2019.
On observe parallèlement une diminution des 0-14 ans, des 15-29 ans et des 30-44 ans de respectivement 1%, 2,6 % et 2,6% sur la même période. La part des 45-59 ans est légèrement en augmentation.

- **Logements**

Le nombre de logements de la commune se répartit comme suit entre 2008 et 2019.

	2008	%	2013	%	2019	%
Ensemble	39 061	100	40 239	100	44 372	100
Résidences principales	23 904	61,2	24 058	59,8	26 121	58,9
Résidences secondaires et logements occasionnels	14 204	36,4	14 828	36,8	16 629	37,5
Logements vacants	953	2,4	1 354	3,4	1 622	3,7
Maisons	10 882	27,9	11 047	27,5	11 163	25,2
Appartements	25 966	66,5	27 007	67,1	30 692	69,2

Catégories et types de logements à Fréjus (Source : Insee)

Les logements de type appartements sont fortement majoritaires sur la commune de Fréjus, avec 69,2 % d'appartements contre 25,2 % de maisons en 2019.
Les résidences principales sont majoritaires sur la commune.

- **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 Fréjus :

	2008	2013	2019
Ensemble	31 950	30 902	30 815
Actifs (%)	70,8	72,2	73,8
Actifs ayant un emploi (%)	61,3	60,2	62,9
Chômeurs (%)	9,5	12,1	10,9
Inactifs (%)	29,2	27,8	26,2
Elèves, étudiants, stagiaire non rémunérés (%)	8,0	7,5	7,0
Retraités ou préretraités (%)	9,4	8,6	7,3
Autres inactifs (%)	11,8	11,7	11,9

Population de 15 à 64 ans par type d'activité à Fréjus (Source : Insee)

La commune comptait en 2019 73,8 % d'actifs, et 62,9 % d'actifs ayant un emploi. Elle comptait 10,9 % de chômeurs, ce qui est plus élevé que le taux départemental de 9,5 %.

- **Emplois par catégorie socioprofessionnelle en 2019**

	2008	2013	2019
Agriculteurs exploitants	0,6	0,3	0,2
Artisans, commerces, chefs d'entreprise	10,9	11,0	10,5
Cadres et professions intellectuelles supérieures	9,8	10,6	10,4
Professions intermédiaires	23,7	24,1	25,6
Employés	34,6	34,9	35,1
Ouvriers	20,4	19,1	18,2

Emplois par catégorie socioprofessionnelle à Fréjus (Source : Insee)

Les catégories les plus représentées en 2019 sont les employés (35,1%), les professions intermédiaires (25,6%) et les ouvriers (18,2%).

Synthèse de l'état actuel – Données sociodémographiques, économiques et activités - Fréjus

Population de 54 458 habitants en 2019 sur la commune.
Population vieillissante depuis 2008.
Appartements majoritaires sur la commune.
La commune compte 73,8 % d'actifs, principalement des employés.

Evolution avec mise en œuvre du projet

Absence d'impact direct sur la population environnante. Le projet permettra toutefois de rendre le secteur plus attractif.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution.

III.6.3 - PROFIL SOCIODEMOGRAPHIQUE ET PROFESSIONNEL DE SAINT-RAPHAËL

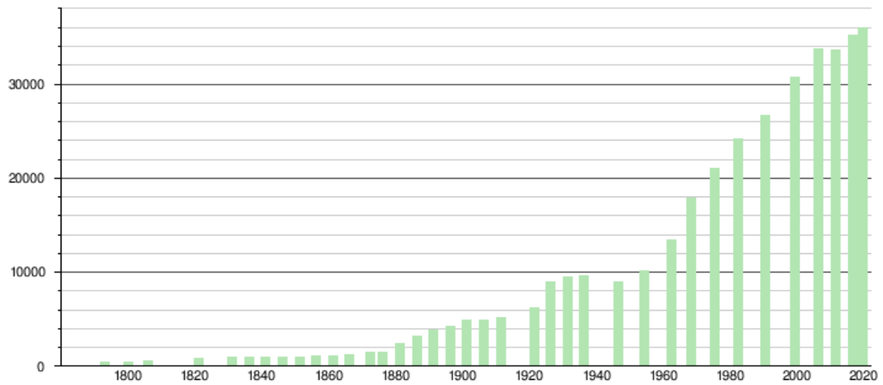
- **Evolution démographique**

Le tableau suivant détaille l'historique de la population et de la densité de population de Saint-Raphaël depuis 1968 jusqu'en 2019.

	1968	1975	1982	1990	1999	2008	2013	2019
Population	17 844	21 080	24 118	26 616	30 671	34 006	34 005	36 027
Densité moyenne (hab/km²)	199,2	235,3	269,2	297,1	342,3	379,6	379,6	402,1

Population en historique depuis 1968 (Source : Insee)

La dynamique de la population de Saint-Raphaël est à la hausse. En effet la population totale s'élevait en 2019 à 36 027 habitants contre 17 844 en 1968. Elle a donc doublé depuis 1968. Cette tendance s'inscrit dans la dynamique d'augmentation du Var (+0,7% par an entre 2006 et 2016).



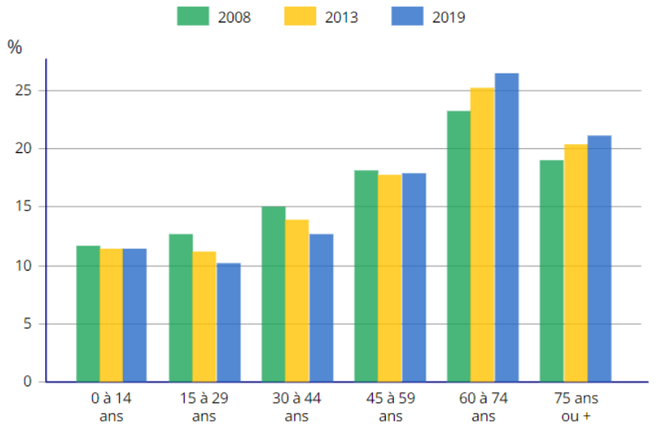
Histogramme de l'évolution démographique (source : base Cassini de l'EHESS et base Insee)

- **Population par tranches d'âge**

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

	2008	%	2013	%	2019	%
Ensemble	34 006	100	34 005	100	36 027	100
0 à 14 ans	3 986	11,7	3 922	11,5	4 134	11,5
15 à 29 ans	4 332	12,7	3 818	11,2	3 667	10,2
30 à 44 ans	5 104	15,0	4 735	13,9	4 581	12,7
45 à 59 ans	6 205	18,2	6 046	17,8	6 456	17,9
60 à 74 ans	7 918	23,3	8 561	25,2	9 548	26,5
75 ans ou plus	6 462	19,0	6 923	20,4	7 641	21,2

Population par tranches d'âge entre 2008 et 2019 de la commune de Saint-Raphaël (Source : Insee)



Population par tranches d'âge entre 2008 et 2019 de la commune de Saint-Raphaël (Source : Insee)

La population de la zone d'étude est globalement vieillissante depuis 2008, avec une augmentation de la part des plus de 60 ans de 3,2% et des plus de 75 ans de 2,2% entre 2008 et 2019.
On observe parallèlement une diminution des 0-14 ans, des 15-29 ans et des 30-44 ans de respectivement 0,2%, 2,5 % et 2,3% sur la même période. La part des 45-59 ans est légèrement diminution.

- **Logements**

Le nombre de logements de la commune se répartit comme suit entre 2008 et 2019.

	2008	%	2013	%	2019	%
Ensemble	32 603	100	34 251	100	36 042	100
Résidences principales	16 491	50,6	17 492	51,1	18 756	52,0
Résidences secondaires et logements occasionnels	15 073	46,2	15 500	45,3	15 820	43,9
Logements vacants	1 039	3,2	1 259	3,7	1 466	4,1
Maisons	11 581	35,5	11 205	32,7	11 105	30,8
Appartements	20 954	64,3	22 984	67,1	24 794	68,8

Catégories et types de logements à Saint-Raphaël (Source : Insee)

Les logements de type appartements sont majoritaires sur la commune de Fréjus, avec 68,8 % d'appartements contre 30,8 % de maisons en 2019.
Les résidences principales sont majoritaires sur la commune.

- **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 Fréjus :

	2008	2013	2019
Ensemble	18 415	17 372	17 261
Actifs (%)	63,9	70,1	71,7
Actifs ayant un emploi (%)	55,1	59,5	61,4
Chômeurs (%)	8,8	10,6	10,2
Inactifs (%)	36,1	29,9	28,3
Elèves, étudiants, stagiaire non rémunérés (%)	8,8	7,8	8,3
Retraités ou préretraités (%)	15,4	12,5	9,4
Autres inactifs (%)	11,9	9,6	10,6

Population de 15 à 64 ans par type d'activité à Saint-Raphaël (Source : Insee)

La commune comptait en 2019 71,7 % d'actifs, et 61,4 % d'actifs ayant un emploi. Elle comptait 10,2 % de chômeurs, ce qui est plus élevé que le taux départemental de 9,5 %.

- **Emplois par catégorie socioprofessionnelle en 2019**

	2008	2013	2019
Agriculteurs exploitants	0,2	0,2	0,2
Artisans, commerces, chefs d'entreprise	11,5	14,5	15,8
Cadres et professions intellectuelles supérieures	11,2	13,2	12,7
Professions intermédiaires	22,9	24,5	24,8
Employés	36,4	34,0	33,4
Ouvriers	17,9	13,6	13,2

Emplois par catégorie socioprofessionnelle à Saint-Raphaël (Source : Insee)

Les catégories les plus représentées en 2019 sont les employés (33,4%), les professions intermédiaires (24,8%) et les artisans, commerces et chefs d'entreprise (15,8%).

Synthèse de l'état actuel – Données sociodémographiques, économiques et activités – Saint-Raphaël

Population de 36 027 habitants en 2019 sur la commune.
Population vieillissante depuis 2008.
Appartements majoritaires sur la commune.
La commune compte 71,7 % d'actifs, principalement des employés.

Evolution avec mise en œuvre du projet

Absence d'impact direct sur la population environnante. Le projet permettra toutefois de rendre le secteur plus attractif.

Evolution sans mise en œuvre du projet

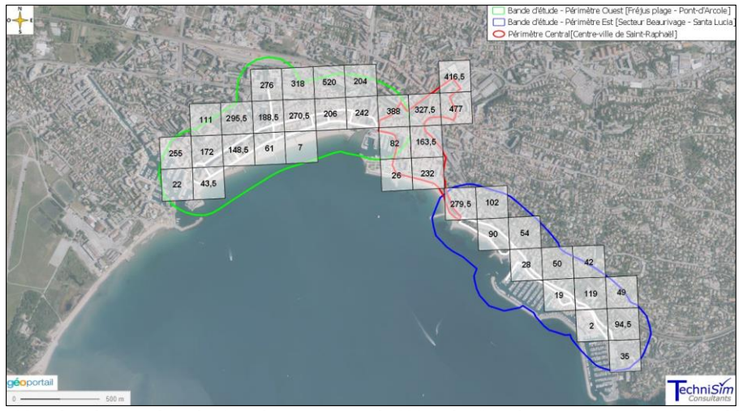
Pas d'évolution.

III.6.4 - ANALYSE DE LA POPULATION DE LA ZONE D'ETUDE

La planche suivante indique la population du domaine d'étude, définie en carreaux de 200 mètres de côté (données carroyées de l'INSEE 2017 publiées en 2022).

La zone d'étude comprend 6 417 personnes, soit une densité moyenne de population estimée à 4 222 hab./km².

94,4 % des ménages sont logés en habitat collectif. Le nombre moyen de personnes par ménage est de 1,7.



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

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	3 869
Nombre moyen de personnes par ménage	1,7
Nombre total de ménages propriétaires	2 072
Surface cumulée des résidences principales [m²]	245 213
Nombre de ménages en logements collectifs	3 654
Nombre de ménages de 5 personnes et plus	76
Nombre de ménages de 1 personne	2 107
Nombre de ménages pauvres au seuil de 60 % de la médiane des niveaux de vie	602

Synthèse de l'état actuel – Population de la zone d'étude

Zone d'étude comptabilisant 6 417 personnes, pour une densité moyenne de 4 222 hab./km².

Evolution avec mise en œuvre du projet

Absence d'impact direct sur la population de la zone d'étude. Le projet permettra toutefois de rendre le secteur plus attractif pour celle-ci.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution.

III.6.5 - OCCUPATION DU SOL

- **Référentiel Corine Land Cover**

Le référentiel Corine Land Cover 2018, permet de cartographier les grandes entités géographiques. Bien que sa précision ne soit pas adaptée pour les grandes échelles, il permet néanmoins de prendre connaissance de l'environnement général au droit de la zone d'étude. Les habitats recensés au sein de l'aire d'étude éloignée sont les suivants (ceux recensés au sein de la zone d'étude sont mentionnés en gras) :

Liste des habitats recensés au droit de l'aire d'étude éloignée selon Corine Land Cover 2018.
Les habitats mentionnés en gras sont recensés au sein de la zone d'étude.

Corine Land Cover – Niveau 1	Corine Land Cover – Niveau 2	Corine Land Cover – Niveau 3
1. Territoires artificialisés	11. Zones urbanisées	**111. Tissu urbain continu**
		112. Tissu urbain discontinu
	12. Zones industrielles ou commerciales et réseaux de communication	121. Zones industrielles ou commerciales et installations publiques
		123. Zones portuaires
		124. Aéroports
	13. Mines, décharges et chantiers	131. Extraction de matériaux
	14. Espaces verts artificialisés, non agricoles	141. Espaces verts urbains
		142. Equipements sportifs et de loisirs
2. Territoires agricoles	21. Terres arables	211. Terres arables hors périmètres d'irrigation
	22. Cultures permanentes	221. Vignobles
	23. Prairies	231. Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole
	24. Zones agricoles hétérogènes	242. Systèmes culturaux et parcellaires complexes
		243. Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants
3. Forêts et milieux semi-naturels	31. Forêts	312. Forêts de conifères
		313. Forêts mélangées
	32. Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée	323. Végétation sclérophylle
	32. Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée	324. Forêt et végétation arbustive en mutation
	33. Espaces ouverts, sans ou avec peu de végétation	331. Plages, dunes et sable
5. Surfaces en eau	51. Eaux continentales	512. Plans d'eau
	52. Eaux maritimes	**523. Mers et océans**

D'après le référentiel Corine Land Cover, la zone d'étude est située en tissu urbain continu et discontinu, ainsi que sur zone portuaire et s'étendant également jusqu'à la Mer.

- **Des activités principalement touristiques marquent l'occupation du sol des deux communes**

La commune de **Fréjus** bénéficie de sa double qualité de station balnéaire et ville d'art et d'histoire, pour compter économiquement sur une forte part des activités touristiques. La municipalité a mis en place un office de tourisme, chargé d'assurer la promotion des structures de divertissement (musées, mémoriaux, monuments historiques, espaces naturels, parcs d'attraction, station nautique). Les plages de sable blond sont un atout sur un littoral azuréen très découpé.
La construction de l'espace Albert Caquot, palais des congrès, d'une capacité de six mille personnes et la réhabilitation des salles de fête ont permis à la commune de se tourner davantage vers le tourisme d'affaires, et ainsi, de diversifier ses activités économiques
La commune dispose de nombreuses infrastructures d'accueil des touristes, pour recevoir plus de 86 000 personnes en pleine saison (campings, hôtels, villages de vacances, chambres d'hôtes, auberge de jeunesse et appartements de location).

La commune de **Saint-Raphaël** est classée station climatique. Aussi, le tourisme balnéaire et d'affaires représente une part importante de l'économie locale. La commune a également mis en place un office de tourisme assurant la promotion des musées, sites naturels et autres atouts de la commune. Toute comme Fréjus, celle-ci dispose de nombreuses infrastructures pour accueillir et divertir les touristes.
En tant que station balnéaire, l'attrait principal de la commune réside dans les infrastructures et les services nautiques. La navigation de plaisance est très développée, avec cinq ports répartis le long de la côte.

L'économie touristique des deux communes se traduit par l'importance des résidences secondaires : 46,3% pour Saint-Raphaël (ce qui correspond à 13 422 logements), et 44% pour Fréjus.

A noter que la bonne desserte des deux communes (par la route : A8 et RN7 et par le train) vient conforter leur attractivité touristique.

- **L'occupation du sol de la zone d'étude**

La zone d'étude se situe sur une surface urbanisée, sur un linéaire de 4 km. L'occupation du sol se caractérise par un tissu urbain continu, un tissu urbain discontinu, des zones portuaires, et par la présence de la mer.

Les différentes voies, qui marquent la zone d'étude, permettent de séparer l'espace en deux entités distinctes :
- En limite Sud, la zone se caractérise par un littoral sableux et la présence de la mer méditerranée,
- En limite Nord, la zone se caractérise par un espace urbanisé : on trouve des bâtiments, composés de logements collectifs ainsi que de commerces en rez-de-chaussée.

La zone d'étude se caractérise notamment par le tourisme balnéaire et donc, par les activités qui lui sont attenantes.
Elle bénéficie de trois ports de plaisances : Port-Fréjus, le Vieux-Port de Saint-Raphaël, et le port de Santa-Lucia. Ainsi, les activités de plaisance et nautiques sont particulièrement développées. Par exemple, au niveau du Vieux-Port, des croisières à bord de bateau à vision sous-marine sont organisées.
Diverses activités nautiques sont également proposées : parachute ascensionnel, plongée, surf, jet ski …

Des marchés nocturnes se tiennent également sur les ports.

Outre les activités nautiques et balnéaires, la zone d'étude est marquée par la présence de nombreux restaurants et hôtels, implantés tout au long du littoral.

On trouve également de nombreuses agences immobilières, en lien avec la part importante des locations saisonnières et des résidences secondaires : le marché de l'immobilier, du fait de l'économie touristique, est particulièrement dynamique.

Un casino est également présent, sur la commune de Saint-Raphaël, ainsi qu'un Palais des Congrès, permettant d'accueillir des manifestations culturelles.

Occupation du sol - Fréjus plage

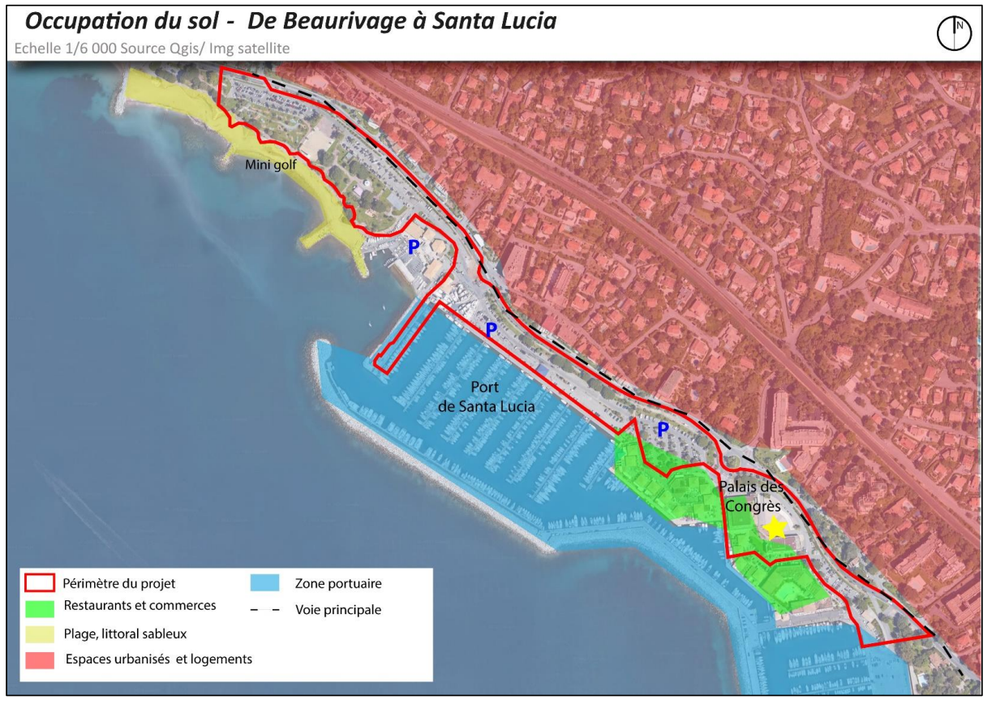
Echelle 1/6 000 Source Qgis/ Img satellite



Occupation du sol - Saint - Raphaël

Echelle 1/6 000 Source Qgis/ Img satellite





Synthèse de l'état actuel – Occupation du sol

La zone d'étude correspond à un linéaire de 4 km, totalement urbanisé.
Présence de trois ports de plaisance.
Importance du littoral, marqué par des plages de sable.
Activités touristiques (de plaisance et nautique).
La zone est desservie dans son ensemble par la D559.
Présence de bâtiments aux fonctions résidentielle et commerciale (restaurants et agences immobilières principalement).

Evolution avec mise en œuvre du projet

Réduction de la voirie circulable au profit des modes doux.
Remplacement de l'enrobé actuel le long de la plage par un cheminement en bois.
Végétalisation de la Promenade permettant de diminuer localement l'imperméabilisation des sols.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Imperméabilisation supplémentaire due à des constructions potentielles hors projet.

III.6.6 - DES ACTIVITES ECONOMIQUES ET COMMERCIALES PRINCIPALEMENT TOURISTIQUES

Comme évoqué précédemment, les communes de Fréjus et Saint-Raphaël ont une économie principalement tournée vers le tourisme, et notamment le tourisme balnéaire, hivernal et estival.

Ainsi, les deux communes sont une destination touristique et estivale très prisée. Le secteur Fréjus – Saint-Raphaël est l'une des zones d'emploi les plus touristiques de la Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Le poids du secteur « hébergement et restauration » y est très élevé.

- **Fréjus**

Doté de qualités remarquables, le territoire fréjusien se démarque par la beauté de ses plages, ses milieux naturels préservés et son riche patrimoine culturel.
Entre excursions sportives, activités nautiques, parcs à thèmes et activités extérieures, la commune de Fréjus propose une multitude d'excursions touristiques.
Le tourisme constitue la composante économique principale du territoire. Ce secteur emploie 20% des actifs des communes de Fréjus et Saint-Raphaël, soit environ 5000 « équivalent emploi » à l'année et comprend 115 684 lits touristiques.

Le secteur Fréjus – Saint-Raphaël représente 23% de la capacité d'accueil en hébergement du département. De plus, les résidences secondaires demeurent la principale capacité d'hébergement de Fréjus (61,4 % du nombre de lits).

	Hôtels	Chambres
Ensemble	**19**	**764**
1 étoile	0	0
2 étoiles	6	233
3 étoiles	8	271
4 étoiles	3	234
5 étoiles	0	0
Non classé	2	26

Nombre et capacité des hôtels au 1er janvier 2022 (INSEE)

	Terrains	Emplacements
Ensemble	**19**	**6 179**
1 étoile	0	0
2 étoiles	3	451
3 étoiles	3	522
4 étoiles	8	2 464
5 étoiles	5	2 742
Non classé	0	0

Nombre et capacité des campings au 1er janvier 2022 (INSEE)

	Hébergement	Nombre de places lit (1)
Ensemble	**14**	**5 928**
Résidence de tourisme et hébergements assimilés	6	3 649
Village vacances - Maison familiale	8	2 279
Auberge de jeunesse - Centre sportif	0	0

Nombre d'autres hébergements collectifs au 1er janvier 2022 (INSEE)

Ainsi, la ville de Fréjus compte au total 19 hôtels, représentant une capacité de 764 chambres, 19 campings, représentant 6 179 emplacements, et 14 autres hébergements, représentant une capacité de 5 928 places lit. Les potentialités d'accueil sont conséquentes afin de répondre aux importants flux de migration.

D'un point de vue **culturel**, la ville de Fréjus possède un patrimoine archéologique particulièrement important qui est protégé par les réglementations classiques issues de la loi de 1913 relative aux monuments historiques et celle de 1930 sur les monuments naturels et les sites.
De son riche passé, Fréjus conserve plus de 25 sites et monuments protégés au titre des monuments historiques, parmi lesquels :

- De l'époque romaine, les Arènes, le Théâtre, l'Aqueduc et le Port romain
- De l'époque médiévale, le groupe Episcopal (baptistère, cathédrale, clocher)
- De l'époque industrielle, la Villa Aurélienne et la Villa Marie.

Ainsi, depuis 1987, Fréjus est labellisée **Ville d'Art et d'Histoire.**

- **Saint-Raphaël**

Saint-Raphaël est classée « station de tourisme », et son office de tourisme est classé « catégorie 1 », ce qui est la plus haute distinction nationale.
La population active ayant un emploi travaille essentiellement dans le secteur tertiaire (92,8%). Cette surreprésentation du secteur tertiaire est liée au statut de Saint-Raphaël, commune littorale touristique.

Saint-Raphaël dispose d'une des principales capacités d'accueil touristique du département du Var. Tous les modes d'hébergement sont représentés dans la commune. Cette bonne diversification constitue un atout important en ce qu'elle assure l'équilibre de l'économie saisonnière communale en la positionnant sur toutes les gammes de l'offre touristique.

	Hôtels	Chambres
Ensemble	32	1 022
1 étoile	1	14
2 étoiles	5	82
3 étoiles	12	405
4 étoiles	7	325
5 étoiles	3	76
Non classé	4	120

Nombre et capacité des hôtels au 1er janvier 2022 (INSEE)

	Terrains	Emplacements
Ensemble	11	2 279
1 étoile	1	48
2 étoiles	4	435
3 étoiles	0	0
4 étoiles	4	864
5 étoiles	2	932
Non classé	0	0

Nombre et capacité des campings au 1er janvier 2022 (INSEE)

	Hébergement	Nombre de places lit (1)
Ensemble	**19**	**8 905**
Résidence de tourisme et hébergements assimilés	12	6 939
Village vacances - Maison familiale	7	1 966
Auberge de jeunesse - Centre sportif	0	0

Nombre d'autres hébergements collectifs au 1er janvier 2022 (INSEE)

Ainsi, la ville de Saint-Raphaël compte au total 32 hôtels, représentant une capacité de 1 022 chambres, 11 campings, représentant 2 279 emplacements, et 19 autres hébergements, représentant une capacité de 8 905 places lit. Les potentialités d'accueil sont conséquentes afin de répondre aux importants flux de migration.

La ville de Saint-Raphaël est dotée d'un important patrimoine naturel et culturel. De multiples excursions touristiques y sont ainsi également proposées.

Synthèse de l'état actuel – Activités économiques
Economie des deux communes majoritairement touristiques.
Prédominance des secteurs de l'hébergement et de la restauration.
Tourisme culturel et importance du patrimoine paysager dans l'attractivité de la zone.

Evolution avec mise en œuvre du projet
Le projet permettra de renforcer l'attractivité de la zone, ce qui pourra bénéficier aux activités économiques de la zone d'étude.

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

III.6.7 - GESTION DES DECHETS

Estérel Côte d'Azur Agglomération est compétente en matière de collecte des ordures ménagères sur l'ensemble de son territoire. Elle a également en charge le tri sélectif sur son territoire ainsi que la construction et la gestion des déchetteries.
On estime à 103 450 tonnes la quantité de déchets (OM et assimilés) collectés sur le territoire de l'agglomération en 2011, dont près de 52 000 tonnes sont des ordures ménagères. Cela représente une moyenne de 457 kg de déchets produits par habitant, soit plus que la moyenne française (374 kg/hab/an), du fait de la forte attractivité touristique du territoire.

La collecte des déchets est adaptée aux fréquentations touristiques. Durant les mois estivaux, la collecte est plus soutenue, notamment en zone littorale. Le suivi mensuel des quantités traitées sur l'agglomération permet de constater que l'attractivité touristique génère une forte production de déchets : la production de déchets augmente par exemple de plus de 40% au mois d'août à Fréjus.

La compétence Traitement des déchets a été transférée au Syndicat Mixte du Développement Durable de l'Est-Var (SMIDDEV). Une fois collectés, les déchets sont éliminés ou valorisés dans différents sites de traitement.

Chaque déchet dispose de sa propre chaîne de traitement :

- Les ordures ménagères et les encombrants (monstres) vont à l'ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) des Lauriers à Bagnols en Forêt où ils sont enfouis. Ce site a été fermé, les déchets sont désormais acheminés jusqu'à Balançan,
- Les autres déchets sont quant à eux soit recyclés soit valorisés énergétiquement dans des centres de transformation et de tri.

Le taux de valorisation des déchets est de l'ordre de 34% soit 100 kg par habitant et par an.

Sur la commune de **Saint-Raphaël**, une collecte sélective en porte à porte de flux jaunes et bleus en mélange est assurée par collecte mécanisée de conteneurs individuels ou collectifs selon les lieux. Les conteneurs destinés au flux jaune sont gratuitement mis à la disposition des administrés. Le volume utile de chaque conteneur varie en fonction de la composition familiale et de la fréquence de la collecte.

La municipalité a développé un service de collecte des encombrants 1 semaine par mois par quartier, afin d'offrir une solution d'élimination à destination des personnes ne possédant pas de véhicule adapté, ou à destination des personnes dont l'état physique ne leur permet pas d'assurer leur transport vers la déchetterie.

Synthèse de l'état actuel – Gestion des déchets

Collecte des déchets sous la responsabilité de Estérel Côte d'Azur Agglomération, puis traités par le SMIDDEV.

Evolution avec mise en œuvre du projet

Pas d'évolution prévue.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution à prévoir.

III.6.8 - RESEAUX

III.6.8.1 - Eaux usées

La collecte et le traitement des eaux usées s'effectue sur les communes de Fréjus et Saint-Raphaël via un contrat d'affermage.
Le service est délégué à la Compagnie Méditerranéenne d'Exploitation des Services d'Eau (CMESE). La prestation comprend : la dépollution, la gestion clientèle, le refoulement, relèvement et collecte des eaux usées.
La durée du contrat prendra fin le 31/12/2025 (début le 01/09/2006).

- **L'assainissement collectif sur les communes de Fréjus et Saint-Raphaël**

La commune de Fréjus dispose de deux stations d'épuration sur son territoire :

- STEP du Reyran : cette station traitant les eaux de 346 600 Equivalents Habitants est conforme en équipement mais pas en performance (donnée au 31/12/2013),
- STEP de Saint-Jean de Cannes : cette station traitant les eaux de 2 250 Equivalents Habitants est conforme en équipement mais pas en performance (donnée au 31/12/2013).

Celle de Saint-Raphaël dispose d'une station d'épuration sur son territoire sur le quartier Agay. Cette station traitant les eaux de 45 967 Equi nforme en équipement et en performance.
Les effluents de la cc ël sont traités en grande partie par la station du Reyran.

Tronçon Eaux Usées
Ecoulement gravitaire
Refoulement
Zonage d'assainissement
Assainissement collectif
Assainissement non collectif

	Fréjus	Saint-Raphaël
Nombre d'habitan)	88 244 habitants	88 421 habitants
Nombre de clients	32 305 clients	32 976 clients
Station d'épuration	Le Reyran : 346 000 EH Saint-Jean de Cannes : 2 250 EH Agay : 45 967 EH Total : 394 817 EH	
Quantité traitée	11 444 727 m³	8 471 012 m³
Linéaire de canalisation	373 km	378,4 km
Quantité de boues évacuées	9 598 tonnes	2592,1 tonnes
Evacuation des boues	Centre de stockage de déchets ultimes	

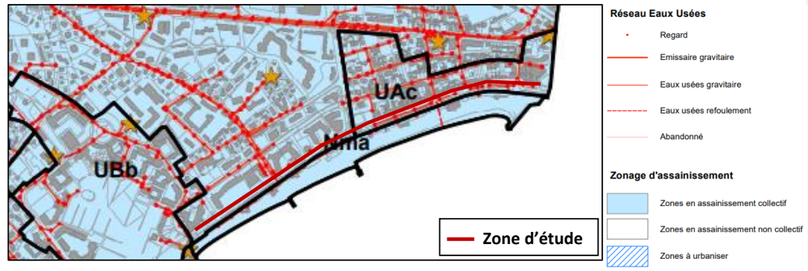
- **L'assainissement non collectif**

Estérel Côte d'Azur Agglomération est compétente en matière d'assainissement non collectif.
Sur le territoire de Fréjus-Saint-Raphaël, 540 particuliers n'étaient pas raccordés au réseau d'assainissement collectif en 2014.
Les résultats des contrôles montrent que de nombreuses installations sont non-conformes et peuvent constituer une menace pour l'environnement et la santé publique.

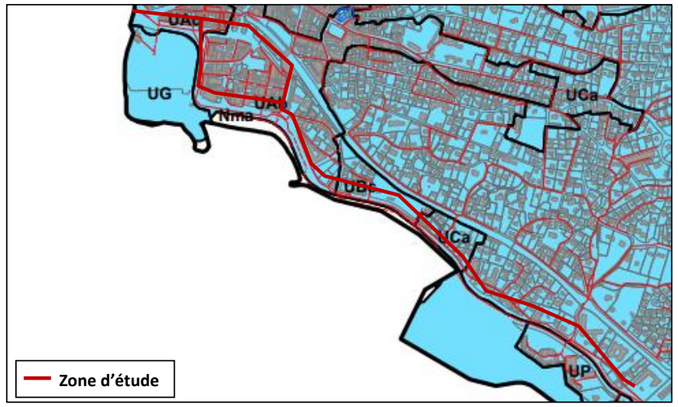
- **La zone d'étude**

D'après les zonages d'assainissement des eaux usées de Fréjus et Saint-Raphaël, la zone d'étude se trouve en zone d'assainissement collectif.

Aussi, le réseau des eaux usées des deux communes est présent au niveau de la zone d'étude (écoulement gravitaire).



Zonage d'assainissement des eaux usées de Fréjus



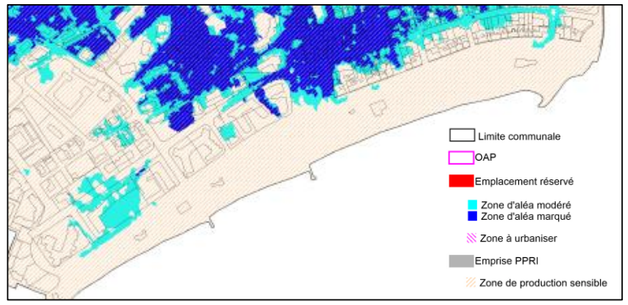
Zonage d'assainissement des eaux usées de Saint-Raphaël

III.6.8.2 - Eau potable

La gestion de l'eau potable est devenue une compétence de Estérel Côte d'Azur Agglomération.
La production et la distribution d'eau potable s'effectue sur les communes de Fréjus et Saint-Raphaël via un contrat d'affermage.
Le service de distribution d'eau potable est délégué à la Compagnie Méditerranéenne d'Exploitation des Services d'eau (CMESE).
La production et traitement d'eau potable est assuré par le SEVE (Syndicat de l'Eau du Var Est).

III.6.8.3 - Eaux pluviales

La commune de Fréjus possède un Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales (SDAEP).



Extrait du zonage pluvial du SDAEP de Fréjus

D'après le zonage pluvial du SDAEP de Fréjus, la zone d'étude se trouve globalement en zone de production sensible, et partiellement, en zone d'aléa modéré.

Le maintien de la qualité des eaux pluviales naturelles est un enjeu majeur à Saint-Raphaël puisque ces eaux drainées se mêlent aux eaux de baignade. A cet effet, l'ensemble du réseau pluvial connexe au rivage, les dragonnières, radiers, décanteurs et avaloirs de tout le littoral sont créés, vérifiés et entretenus sur près de 40 km de côte.

Synthèse de l'état actuel – Réseaux

Présence de réseaux dans la zone d'étude : eaux usées, eau potable, eaux pluviales.

Evolution avec mise en œuvre du projet

Le projet n'est pas de nature à avoir un impact sur les réseaux dans sa phase d'exploitation.
Les réseaux sont suffisamment dimensionnés pour accueillir une population supplémentaire liée au projet.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution prévue.

III.7 - ACCESSIBILITE, DEPLACEMENTS ET TRANSPORT

III.7.1 - VOIRIES ET ACCESSIBILITE

III.7.1.1 - Description globale des accès

- **Opus 1**

L'opus 1 concerne la ville de Saint-Raphaël et son centre.
Les principaux accès au centre-ville sont :

- A l'Ouest et au Nord, la D559 depuis Ste Maxime jusqu'à l'avenue de Provence, la DN7 depuis Puget/Argens, la D37 depuis le péage de Fréjus jusqu'à l'avenue de Valescure via la D100,
- Au Sud-Est, la D559 depuis Cannes via Agay,
- A l'Est, Les boulevards Clémenceau et Jean Moulin.

La voie ferrée constitue également un moyen d'accéder à Saint-Raphaël. C'est un axe structurant mais c'est aussi une coupure dans la ville entre le centre historique et le centre-ville.

Concernant les dessertes, il existe deux boucles qui irriguent principalement le centre historique (au Nord) et le centre-ville (au Sud) qui sont séparés par la voie ferrée :

- Boucle du centre historique : rues Liberté, Châteaudun et Allongue en passant par les places Carnot et Péri,
- Boucle du centre-ville : Quai Albert 1er, promenade Coty, rues Vadon, Rousseau et Karr.

Ces deux boucles ont une circulation à sens unique et de là partent les dessertes secondaires. Elles sont bien irriguées par des voies de taille variable : des pénétrantes jusqu'aux voies tertiaires entièrement piétonnes. Le centre-ville est plus étendu que le centre historique mais il reste à taille humaine.

Commenté [GG1]: A compléter étude EP

- **Opus 2**

L'opus 2 est divisé en deux parties, une se trouvant sur Fréjus et l'autre allant du port de Saint-Raphaël au port de Santa Lucia.

Plage de Saint-Raphaël

Dans la continuité du port de Saint-Raphaël, le bord de mer est desservi principalement par la D559 divisée sur la portion du projet entre le Boulevard du Général de Gaulle et le Boulevard Raymond Poincaré.

Plage de Fréjus

Au niveau de la partie Ouest on retrouve le port de Fréjus. La zone de projet est accessible par l'Avenue de Port Fréjus. Cette partie du projet se termine à l'Est sur le port de Saint-Raphaël, elle est reliée à la D559.

Le long de la plage de Fréjus on retrouve le Boulevard d'Alger et le Boulevard de la Libération, constitués de deux voies à sens unique séparées de places de stationnement. Ces voies donnent un accès direct au littoral et aux plages.



Voie à sens unique le long de Fréjus plage



Voie à sens unique le long de Fréjus plage



Voie à sens unique le long de Fréjus plage

III.7.1.2 - Trame viaire

La zone d'étude s'étend sur 4 km le long du littoral, et sa trame viaire rapprochée est organisée autour d'un axe traversant principal : la D559. Les principales routes traversant la zone de projet sont décrites ci-dessous d'Ouest en Est.

- **Boulevard d'Alger**

Le Boulevard d'Alger naît de la fusion de la route du port de Fréjus, de l'Avenue de Port Fréjus et de la rue du Littoral. Le Boulevard est aménagé de la sorte : 1x2 voies à sens unique d'Ouest en Est et une voie à sens unique d'Est en Ouest, les deux étant séparées par un terreplein comportant des places de stationnement (dans le sens Est-Ouest et dans le sens Ouest-Est), traverse la zone de projet sur un linéaire de 540 m, le long de la plage de Fréjus. Ce boulevard est très emprunté, et possède des arrêts de bus et des emplacements réservés pompiers / ambulanciers / policiers. En son milieu se trouve un giratoire avec la rue Hyppolyte Fabre, et il se termine sur un giratoire avec la rue Roland Garros et le Boulevard de la Libération.

- **Boulevard de la Libération**

Le Boulevard de la Libération est aménagé dans la continuité du Boulevard d'Alger, avec des places de stationnement entre les voies. Il traverse la zone de projet premièrement sur 500 m, et un premier giratoire relie le boulevard à la rue Louis Pasteur. La partie du Boulevard entre les deux giratoires à la frontière communale entre Fréjus et Saint-Raphaël fait partie intégrante de la D559 sur environ 150 m, cette dernière étant décrite ci-après.

- **D559**

La D559 est un axe structurant qui traverse les deux territoires communaux sur leur partie Sud, d'Ouest en Est. Cet axe longe le littoral dans sa globalité, excepté en amont du port de Fréjus, où il contourne ce dernier. Il est aménagé en 2x2 voies à sens unique sur sa quasi-totalité, à l'exception du Quai Albert Ier au niveau du vieux port de Saint-Raphaël, qui est une 1x2 voies. La D559 traverse le projet sur une longueur légèrement inférieure à 2 km. Elle rejoint la zone de projet par le giratoire entre la rue du Maréchal Gallieni et le Boulevard de la Libération, et se divise ensuite comme suit.

- **Cours Jean Bart**

A l'entrée de la commune de Saint-Raphaël la D559 devient le Cours Jean Bart sur un linéaire de 160 m. Ce cours est aménagé en 1 voie à sens unique direction Ouest/Est, et 1x2 voies à sens unique direction Est/Ouest, et se divise entre le quai Albert Premier et la rue Alphonse Karr. Ce cours axe permet de diluer le trafic de la D559 en deux axes plus réduits afin de ne pas trop encombrer le vieux port de Saint-Raphaël et de fluidifier la circulation autour du centre urbain et historique.

- **Quai Albert Ier**

Le quai Albert Ier, aménagé en 1x2 voies à sens unique le long du vieux port, est, après seulement une centaine de mètre, réaménagé en 1x2 voie et une voie, toutes à sens unique, dans le direction Ouest/Est, devenant le Cor Roland Garros. Il permet de limiter les excès de circulation le long du port.

- **Cor Roland Garros - Promenade René Cotty**

Le Cor Roland Garros devient rapidement la promenade René Cotty. La promenade comporte 3 voies à sens unique, en direction Ouest/Est. Toutefois, ces voies sont séparées par un terre-plein (2 voies côté littoral et 1 voie côté ville) et des places de stationnement (pour voitures et deux-roues). La promenade longe le littoral et la plage du Veillat sur environ 300 m de linéaire avant de rejoindre la rue Henri Vallon pour conjointement devenir le Boulevard du Général de Gaulle.

- **Rues Alphonse Karr, Waldeck Rousseau et Henri Vadon**

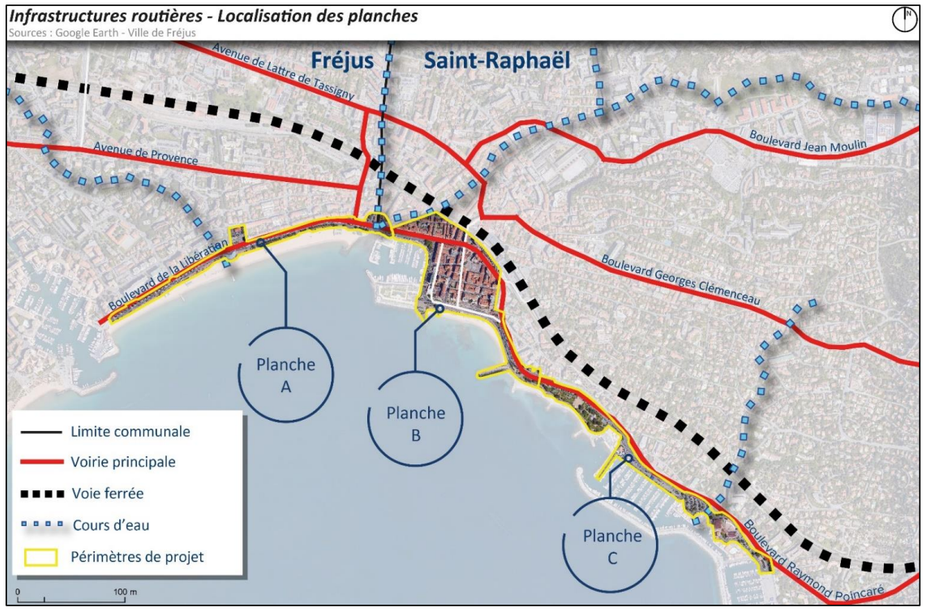
Ces trois rues en 1x2 voies à sens unique constituent la trame principale le long de la partie Nord du quartier du vieux port, sur environ 350 m. Elles permettent de relier la D559 avec le reste de la ville de Saint-Raphaël.

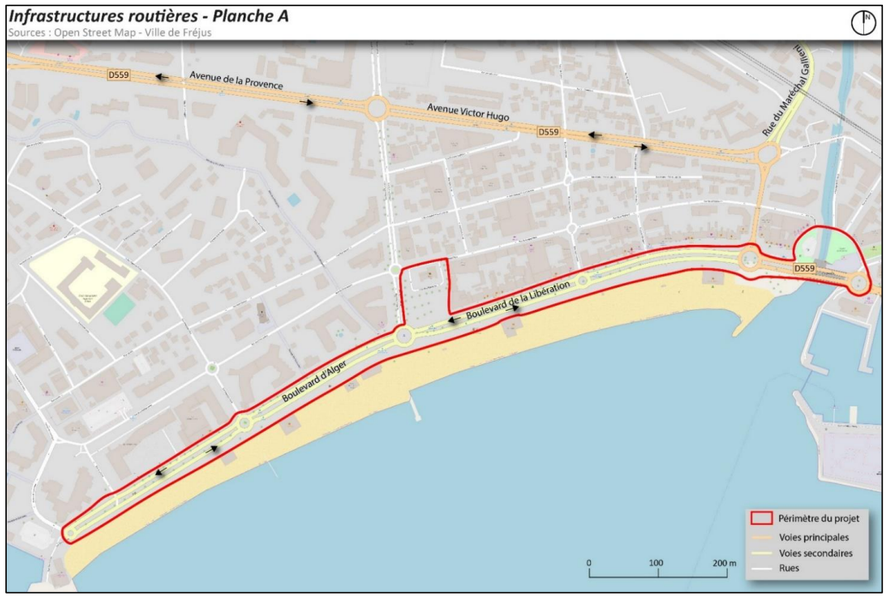
- **Boulevard du Général de Gaulle**

La D559 devient ensuite le Boulevard du Général de Gaulle sur environ 775 m, jusqu'au port de Santa Lucia. Ce Boulevard aménagé en 2x2 voies pour sa partie la plus à l'Ouest, puis en 1 voie à double sens pour sa partie la plus à l'Est, n'appartient pas directement à la zone de projet mais en longe le périmètre. C'est une voie d'accès primordiale pour rejoindre le littoral et la zone de projet. Il longe la promenade de Lattre de Tassigny, objet du projet d'aménagement, cette dernière bordant la plage du vieux port de Saint-Raphaël jusqu'au port de Santa Lucia. Le Boulevard Général de Gaulle est aménagé de sorte à recevoir un fort trafic.

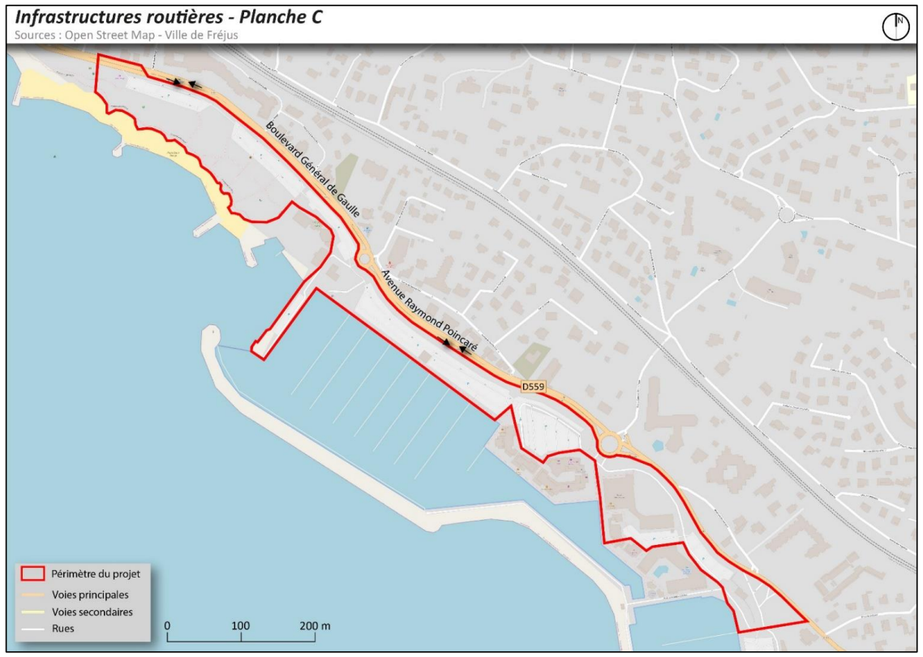
- **Boulevard Raymond Poincaré**

La D559 devient ensuite, au niveau du giratoire constituant la limite Ouest du port de Santa Lucia, le Boulevard Raymond Poincaré sur environ 600 m. Ce boulevard est aménagé en 1 voie à double sens. De même que le Boulevard Général de Gaulle, elle ne fait pas partie intégrante du projet mais en est un accès privilégié, longeant le périmètre. Il permet des accès réguliers au port de Santa Lucia et à ses différents aménagements.









Synthèse de l'état actuel – Voirie et accessibilité

La zone d'étude s'étend sur 4 km le long du littoral. Sa trame viaire rapprochée est organisée autour d'un axe traversant principal : la D559.
La zone est desservie par d'autres voies, dont les boulevards d'Alger et de la Libération, du Général de Gaulle et Raymond Poincaré.
La voie qui longe le littoral est une voie à sens unique.

Evolution avec mise en œuvre du projet

Réaménagement des boulevards d'Alger et de la Libération avec réduction du nombre de voies, permettant la création de voies de TCSP côté mer.
Création d'une voie TCSP au Sud des boulevards du Général de Gaulle et Raymond Point Carré. Création de deux giratoires sur ce même secteur.
Création d'une voie TCSP sur la promenade du président René Coty.
Pacification du trafic sur la façade littorale, reporté sur les voies parallèles. Ce report sera modéré et adapté aux gabarits des voies actuelles.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution à prévoir.

III.7.2 - STATIONNEMENT

- **Secteur Fréjus plage**

Actuellement les boulevards d'Alger et Libération + le parking République proposent 517 places. 20 sont réservées (livraison, administration, dépose minute,…), 497 sont publiques dont 475 sont « tout public » et 22 sont destinées aux PMR.

Des enquêtes réalisées un mardi (jour de marché) en aout 2022 ont montré une occupation maximale à 15h de 468 places sur les places tout public.

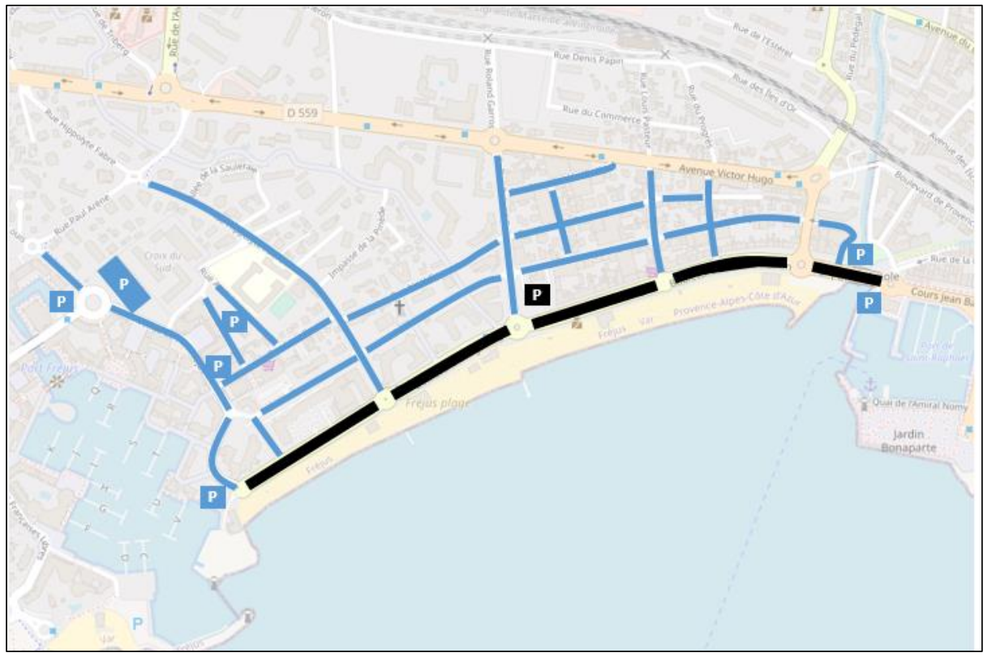
zone	Places Publiques		Places réservées			TOTAL
	tout public	PMR	LIV	réservées	dép minute	
Bd Alger 1	128	5		4	2	139
Bd Alger 2	111	3		1		115
Parking République	48	2				50
Bd Libération 1	87	6	2	4	2	101
Bd Libération 2	73	5		1	4	83
Bd Libération 3	28	1				29
TOTAL Front de Mer	**475**	**22**	**2**	**10**	**8**	**517**

Places tout public		
été 8h occupées	été 11h occupées	été 15h occupées
35	116	125
11	98	110
marché	marché	48
30	86	84
25	72	73
16	28	28
117	**400**	**468**

Les enquêtes ont également été réalisées sur les autres rues et parkings du quartier représentées en bleu sur la carte ci-après. Elles totalisent 1152 places dont 1100 destinées au tout public. A l'heure la plus chargée, 68 étaient disponibles, essentiellement sur les parkings Hermès et Kennedy.

zone	Places Publiques		Places réservées			TOTAL
	tout public	PMR	LIV	réservées	dép minute	
Parking Av Mal Leclerc	30	3				33
Parking Hermès	134	5	4			143
Av Port Fréjus 1	55		4			59
av Port Fréjus 2	28					28
Parking du Port	50	2				52
rue Littoral	7					7
rue Deis Ange	14	1				15
Parking rue Dou Cabiscou	27	1				28
Parking rue Lacaille	10	1				11
rue Lacaille	26	1				27
rue Méditerranée	39					39
rue Hippolyte Fabre	68	3			2	73
rue Noel Garnier	82	1				83
rue Micocouliers	58					58
rue Roland Garros	38	4				42
rue Stanislas Huguetto	28					28
rue Pierre Curie	29					29
rue Priol et Laporte 1	38	2			2	42
rue République	39	2	2	2	2	47
rue Louis Pasteur	16					16
rue Priol et Laporte 2	21	0			0	21
rue Jean Mermoz	14					14
rue Victor Raybaud 1	46	2				48
rue Maréchal Gallieni	8					8
rue Victor Raybaud 2	25	1				26
Parking rue V.Raybaud	16	1				17
Parking Kennedy	154	4				158
TOTAL quartier	**1100**	**34**	**10**	**2**	**6**	**1152**

Places tout public		
été 8h libres	été 11h libres	été 15h libres
14	2	
103	58	40
22		
18	1	
33	6	
3		
5	1	
27	9	7
8		1
2	2	1
35	2	5
11		
5		
2		
25	2	
6	1	1
0		
3		
26	8	
1		
13	6	1
13	2	1
98	34	11
473	**134**	**68**



Localisation des rues ayant fait objet d'une enquête stationnement (en bleu)

En résumé, en ne retenant que les places « tout public » (hors livraisons, réservées, dépose minute, PMR) :

- Actuellement sur les bd Alger et Libération + parking République : **475 places**, occupées à 99% en été : **468 places**,
- Il reste **68 places** disponibles dans le secteur (parkings Hermès et Kennedy),

Le déficit théorique à combler dans le secteur Fréjus plage est donc de **400 places.**

- **Secteur Saint Raphaël centre**

Actuellement les rues du secteur centre proposent 174 places. 53 sont réservées (livraison, hôtels, taxis, dépose minute,…), 121 sont publiques dont 106 sont « tout public » et 15 sont destinées aux PMR. Les enquêtes réalisées en aout 2022 ont montré une occupation quasi complète de ces places de stationnement tout public.

zone	Places Publiques		Places réservées			TOTAL
	tout public	PMR	LIV	réservées	dép minute	
rue Gambetta	9		2		1	12
rue Léon Basso	8	1				9
rue Alphonse Karr	0	1	4	3		8
Place Galieni	3			3		6
rue Waldeck Rousseau	8	6	3	11	1	29
rue Henri Vadon	14	1				15
rue Amiral Baux	8	1	3	4		16
rue Pierre Auble	6	1		1		8
Bd Felix Martin	7	2	3	4	1	17
rue Boetman	7		3			10
Prom René Coty 1	21	2	2	3		28
Prom René Coty 2	15			1		16
Prom René Coty contre allée	30	2				
TOTAL	106	15	20	30	3	174

Places tout public

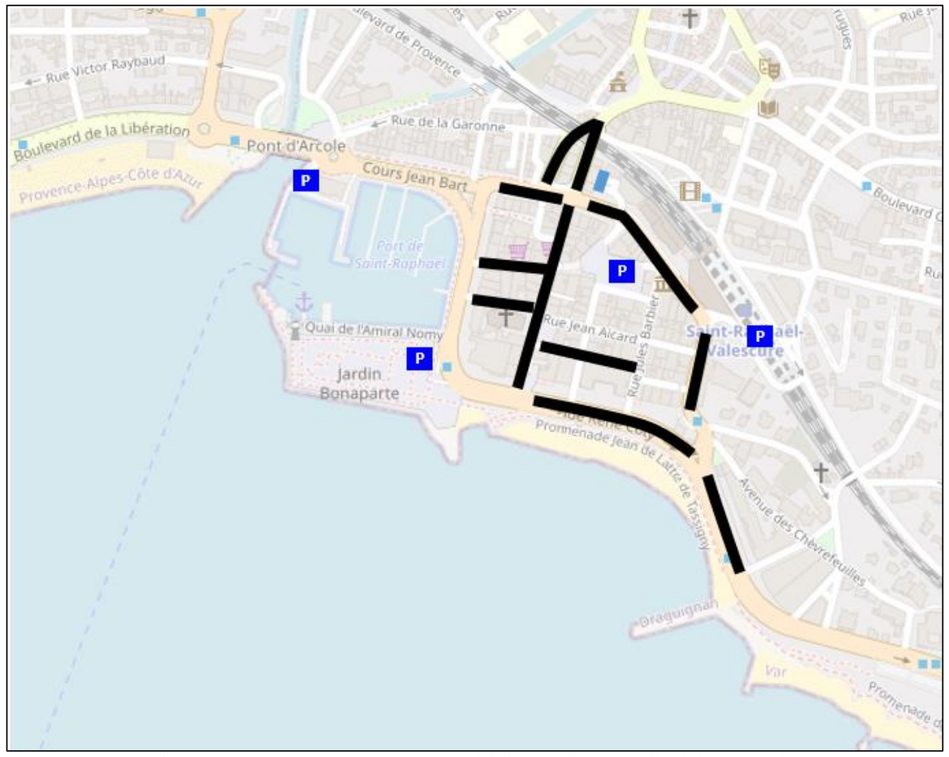
été 8h occupées	été 11h occupées	été 15h occupées
9	9	9
8	8	8
0	0	0
3	3	3
6	8	8
10	13	14
8	8	7
5	6	6
7	7	7
7	7	7
18	21	21
15	15	15
fermé	fermé	fermé
96	105	105

Les enquêtes ont été réalisées également sur les parkings du quartier représentés en bleu sur la carte ci-après.
Ils totalisent plus de 1500 places dont 1400 destinées au tout public. A l'heure la plus chargée, plus de 200 étaient disponibles, essentiellement dans le parking Bonaparte.

zone	Places Publiques		Places réservées			TOTAL
	tout public	PMR	LIV	réservées	dép minute	
Kennedy	154	4				158
Bonaparte	827	17				844
Pierre Coullet	178					178
Gare	282	6		85		373
TOTAL	1441	27		85		1553

Places tout public

	été 11h occupées	été 15h occupées
	34	11
	192	387
	25	84
	19	114
	270	596



Localisation des rues et des parkings ayant fait objet d'une enquête stationnement

En résumé, en ne retenant que les places « tout public » (hors livraisons, réservées, dépose minute, PMR) :

- Actuellement, les rues du secteur proposent **100 places**, occupées à 100%, et les parkings en ouvrage disposent de plus de **200 places** libres,
- La suppression totale du stationnement sur voirie peut être envisagée : les parkings en ouvrage pourront absorber le report des véhicules actuellement stationnés dans les rues.

- **Secteur Saint Raphaël Port**

Actuellement les parkings le long du Port proposent 802 places : 88 sont réservées (plaisanciers, régie des Ports) et 714 sont publiques : 690 « tout public » + 24 destinées aux PMR. Les enquêtes réalisées un mardi en aout 2022 ont montré une occupation maximale à 11h de 604 places sur les places tout public + plaisanciers.

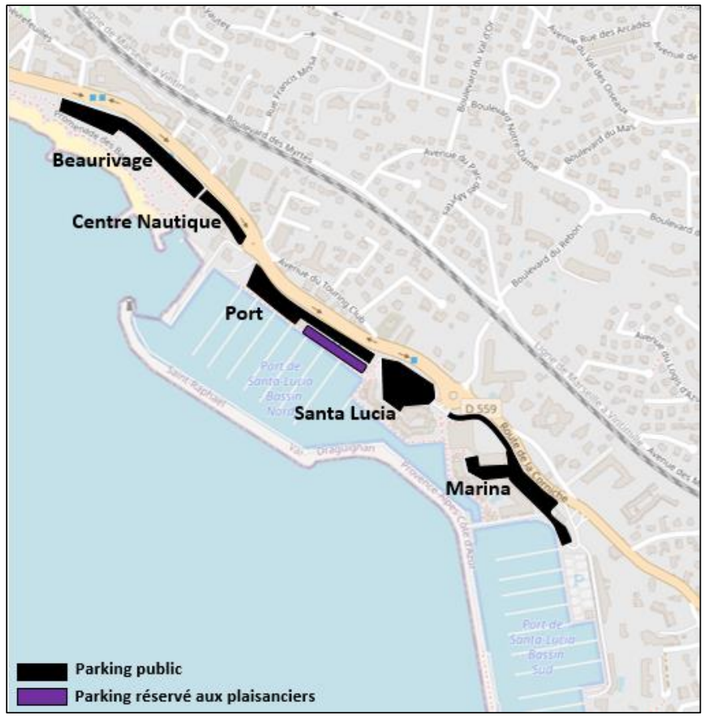
zone		Places Publiques		Places réservées			TOTAL
		tout public	PMR	plaisanciers	PMR	Régie Ports	
Beaurivage	(payant)	142	15				157
Centre Nautique	(gratuit)	53	2				55
Port	(gratuit)	200	3				203
Port	(réservé Plaisanciers)			81	2		83
Santa Lucia	(payant)	170					170
Marina	(payant)	125	4			5	134
TOTAL		690	24	81	2	5	802

Places tout public + plaisanciers

été 8h occupées	été 11h occupées	été 15h occupées
128	115	124
53	53	53
154	200	195
47	59	65
32	107	73
68	70	64
482	604	574

On note que tous les parkings ne sont pas occupés de la même manière :

- Les parkings Centre Nautique et Port sont occupés à 100% : ils sont gratuits,
- Le parking Beaurivage est occupé à 80-90% même s'il est payant : c'est le plus proche des plages,
- Le parking Port réservé aux plaisanciers est occupé à 80% : 65 véhicules,
- Les parkings Santa Lucia et Marina ne sont occupés qu'à 60 % : payants et plus éloignés des plages.



En résumé :

- Actuellement, **800 places**, réparties ainsi : 690 tout public + 80 plaisanciers + 30 PMR / réservées (Régies des Ports),
- Sur les places tout public + plaisanciers : occupation maximale de 600 véhicules en été à 11h,
- Logiquement : les parkings gratuits sont pleins, le parking payant le plus proche de la plage et du centre également, en revanche, les parkings payants les plus éloignés ne sont occupés qu'à 60%.

Synthèse de l'état actuel – Stationnement

Le secteur Fréjus Plage dispose de 475 places (bd d'Alger, de la Libération et parking République). Les parkings Hermès et Kennedy disposent quant à eux de 68 places.
Le secteur Saint Raphaël Centre dispose de 100 places dans les rues, et de 200 places dans les parkings en ouvrage.
Le secteur Saint Raphaël Port dispose de 802 places.
Le secteur comprend donc de nombreuses places de stationnement, ainsi que plusieurs parkings (Centre Nautique, Port, Beaurivage, Santa Lucia, Marina, République, Hermès, Kennedy).

Evolution avec mise en œuvre du projet

Concernant le secteur Fréjus Plage, 50 places seront maintenues sur le boulevard d'Alger. Avec la création d'un parking de 360 à 480 places (selon les possibilités géotechniques), le déficit de 400 places sera comblé.
Concernant le secteur Saint Raphaël Centre, le projet ne maintient quasiment pas de place de stationnement tout public de surface : le stationnement devra se faire dans les parkings en ouvrage (qui disposent de la capacité nécessaire pour absorber la demande).
Concernant le secteur Saint Raphaël Port, le projet maintient 550 places : la baisse de 80 places par rapport à l'occupation actuelle sera compensée par l'offre alternative liée à la navette électrique et à la desserte vélos. Le secteur Beaurivage/centre nautique maintient 212 places.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution à prévoir.

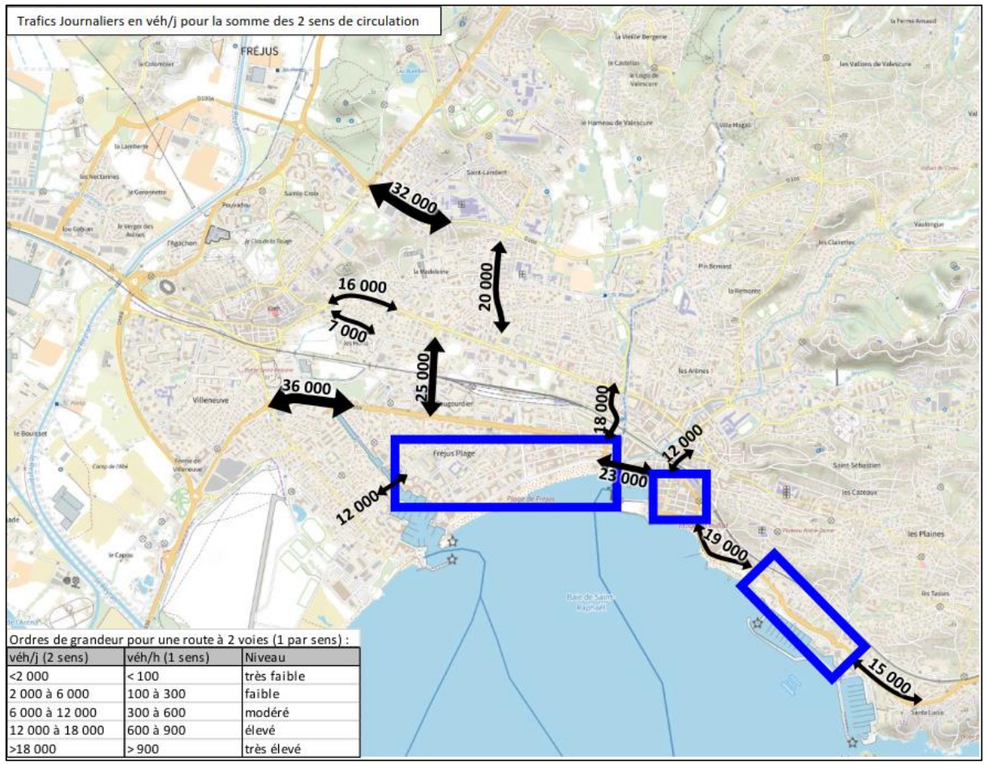
III.7.3 - TRAFIC

- **Trafics routiers en été**

Le secteur Fréjus Plage – Saint-Raphaël est accessible essentiellement :

- A l'Ouest : par la RD559 Av de Provence (36 000 véh/j) et par Port Fréjus, Av du Mal Leclerc (12 000 véh/j),
- Au Nord : par l'av Marcel Foucou (bretelle 25 000 véh/j), par la rue du Maréchal Gallieni (18 000 véh/j), par la place Sadi Carnot (12 000 véh/j),
- Au Sud : par la RD559 (19 000 véh/j au Nord du Port, 15 000 au Sud).

Les liaisons avec l'autoroute A8 se font soit par la RD100 (via la rue du Dr Donadieu) soit par la RD559 Ouest. Les 2 itinéraires comprennent des zones saturées.



Ordres de grandeur pour une route à 2 voies (1 par sens) :

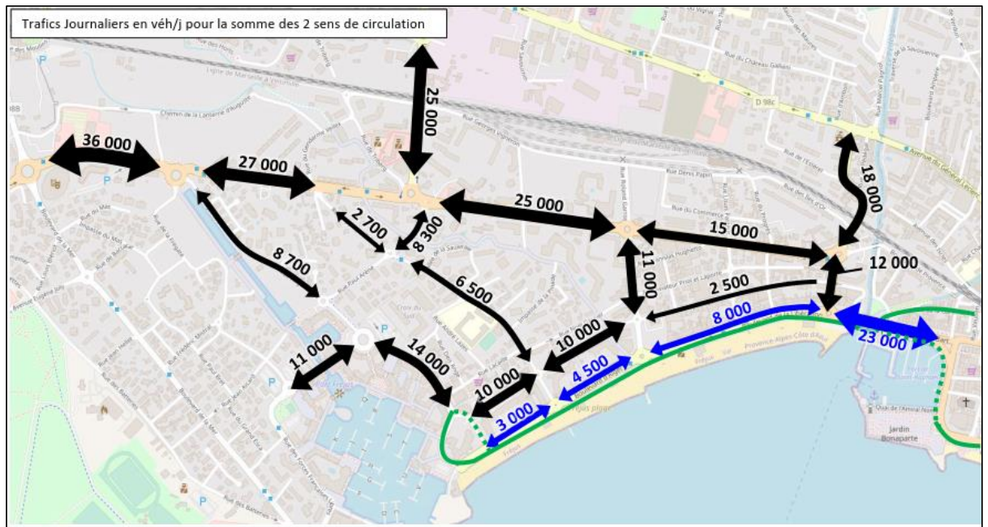
véh/j (2 sens)	véh/h (1 sens)	Niveau
<2 000	< 100	très faible
2 000 à 6 000	100 à 300	faible
6 000 à 12 000	300 à 600	modéré
12 000 à 18 000	600 à 900	élevé
>18 000	> 900	très élevé

- **Trafics routier en été secteur Fréjus Plage**

Les trafics sont plus faibles au sein du secteur Fréjus Plage :

- Depuis la RD559, les 3 pénétrantes rue Roger Louis, rue Hippolyte Frabre, rue Rolland Garros, montrent un trafic modéré, inférieur à 10 000 véh/j,
- La rue Roger Louis montre cependant un trafic plus élevé (14 000 véh/j) après l'ajout des trafics venant de Port Fréjus,
- A l'Est la rue du Maréchal Gallieni montre également un trafic plus élevé (15 000 véh/j),
- Les rues Méditerranée / Micocouliers montrent des trafics modérés, inférieurs à 6 000 véh/j. La rue Victor Raybaud montre un trafic deux fois plus faible mais il s'agit d'un sens unique,
- Les bd d'Alger et de Libération montrent des trafics modérés, entre 6 000 et 11 000 véh/j. Il s'agit de niveaux de trafics parfaitement compatibles avec une circulation à 2x1 voies, d'autant plus que la circulation actuelle est très liée à la recherche de stationnement, lequel sera en grande partie supprimé et reporté dans le parking République.

En revanche le trafic sur le Pont d'Arcole est de 23 000 véh/j. La circulation se fait actuellement sur 2 voies dans chaque sens. La possibilité de réduire cette section à 1 voie dans chaque sens est à étudier finement.

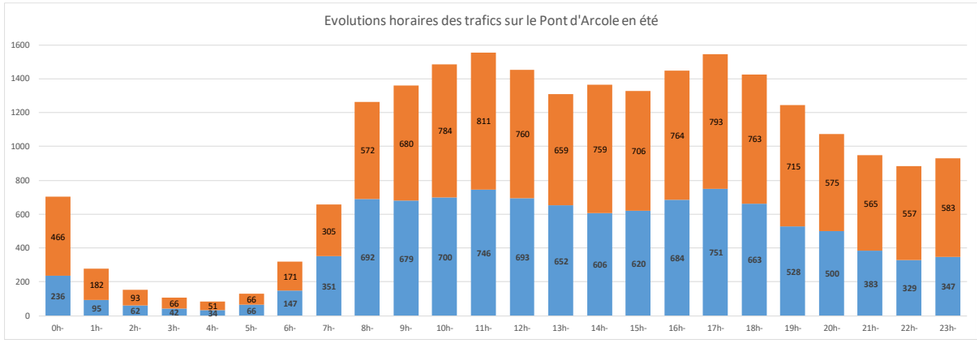


Ordres de grandeur pour une route à 2 voies (1 par sens) :

véh/j (2 sens)	véh/h (1 sens)	Niveau
<2 000	< 100	très faible
2 000 à 6 000	100 à 300	faible
6 000 à 12 000	300 à 600	modéré
12 000 à 18 000	600 à 900	élevé
>18 000	> 900	très élevé

- **Décomposition horaire du trafic sur le Pont d'Arcole**

Les calculs de saturation ne sont pas réalisés à partir des trafics journaliers mais à partir des trafics aux heures de pointe avec distinction des sens de circulation.
Les 23 000 véh/j se décomposent selon les évolutions horaires ci-dessous.



Vers Fréjus :	12 400 véh/j
Vers Saint Raphael :	10 600 véh/j
Total :	23 000 véh/j

On note que :

- Les trafics ne sont pas équilibrés selon les sens : le sens vers Fréjus (12 400 véh/j) est plus élevé que le sens vers Saint-Raphaël (10 600 véh/j),
- Les heures de pointe en été sont 11h-12h et 17h-18h : ce sont les périodes qui montrent les trafics les plus élevés,
- Le sens vers Fréjus montre un trafic de 811 véh/h à l'heure de pointe 11h-12h puis 793 véh/h à l'heure de pointe 17h-18h,
- Le sens vers Saint-Raphaël montre un trafic de 746 véh/h à l'heure de pointe 11h-12h puis 751 véh/h à l'heure de pointe 17h-18h.

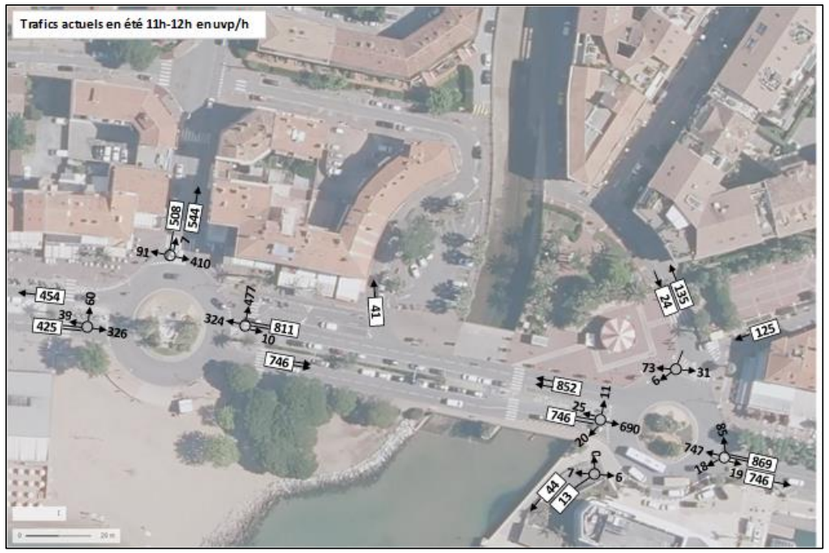
En résumé :

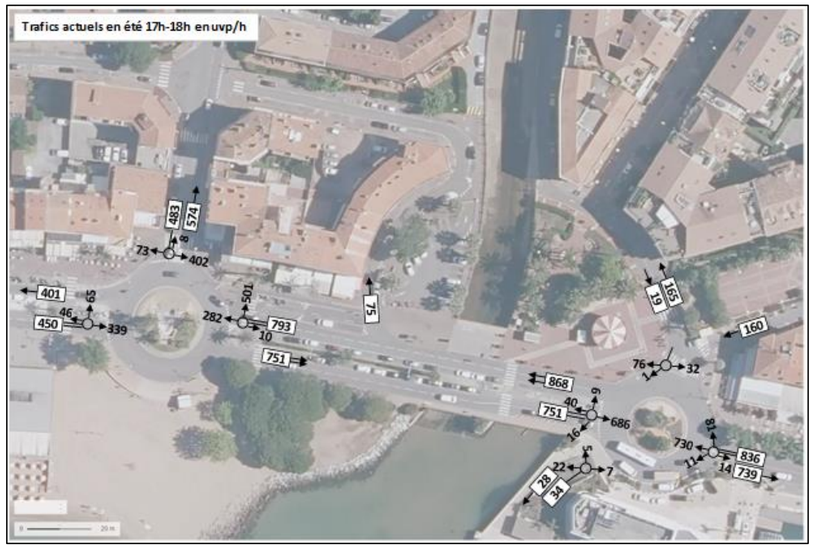
- Le sens vers Fréjus est globalement plus élevé que le sens vers Saint-Raphaël,
- Les trafics aux heures de pointe sont d'environ 800 véh/h dans le sens vers Fréjus et 750 véh/h dans le sens vers Saint-Raphaël.

- **Trafics aux heures de pointe sur le Pont d'Arcole**

Les calculs de saturation sont réalisés plus précisément à partir des trafics directionnels au sein des carrefours.

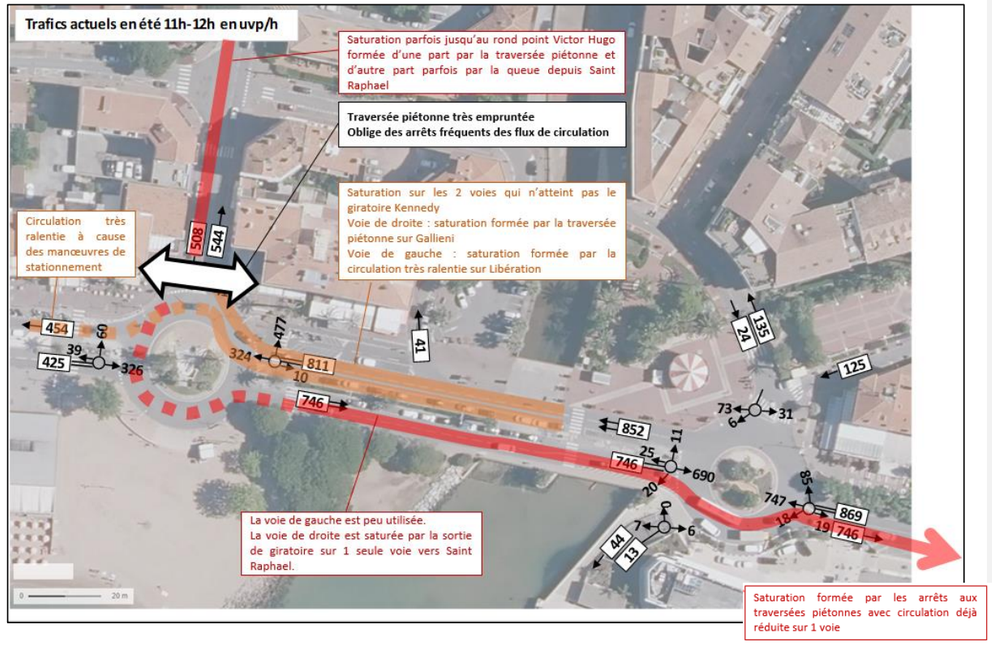
Les cartes ci-dessous montrent les détails des directions au sein de chaque carrefour. On retrouve les trafics vus à la page précédente en entrée/sortie de giratoire Gallieni, les trafics sont légèrement plus élevés en entrée/sortie du giratoire Kennedy du fait du trafic lié à la rue Victor Raybaud.





La période la plus chargée est la période 11h-12h. C'est cette période qui va être analysée.

- **Fonctionnement sur la période 11h-12h**



En résumé, dans le sens vers Fréjus, la circulation se fait bien sur 2 voies. Les 2 voies subissent des ralentissements formés par 2 sources différentes :

- Traversée piétonne importante sur Gallieni,
- Circulation très ralentie sur Libération, liée aux manœuvres de stationnement très fréquentes.

Dans le sens vers Saint-Raphaël, la circulation se fait déjà quasiment sur 1 seule voie, car la circulation est déjà réduite à 1 seule voie côté Saint-Raphaël.

- **Trafics routiers en été secteur Saint-Raphaël**

On retrouve le trafic d'environ 23 000 véh/j en entrée sortie depuis le Pont d'Arcole, la légère différence étant liée aux rues de Provence et de la Garonne.

Les trafics sur les voies formant le tour du centre-ville sont très élevés et nécessitent le maintien de 2 voies de circulation dans le même sens :

- 16 000 à 17 000 véh/j sur le quai Albert 1er,
- 13 100 véh/j sur la promenade René Coty + sa contre allée,
- 13 000 à 14 000 véh/j sur les rues Henri Vadon / Waldeck Rousseau,
- 19 200 véh/j sur la rue Alphonse Karr.

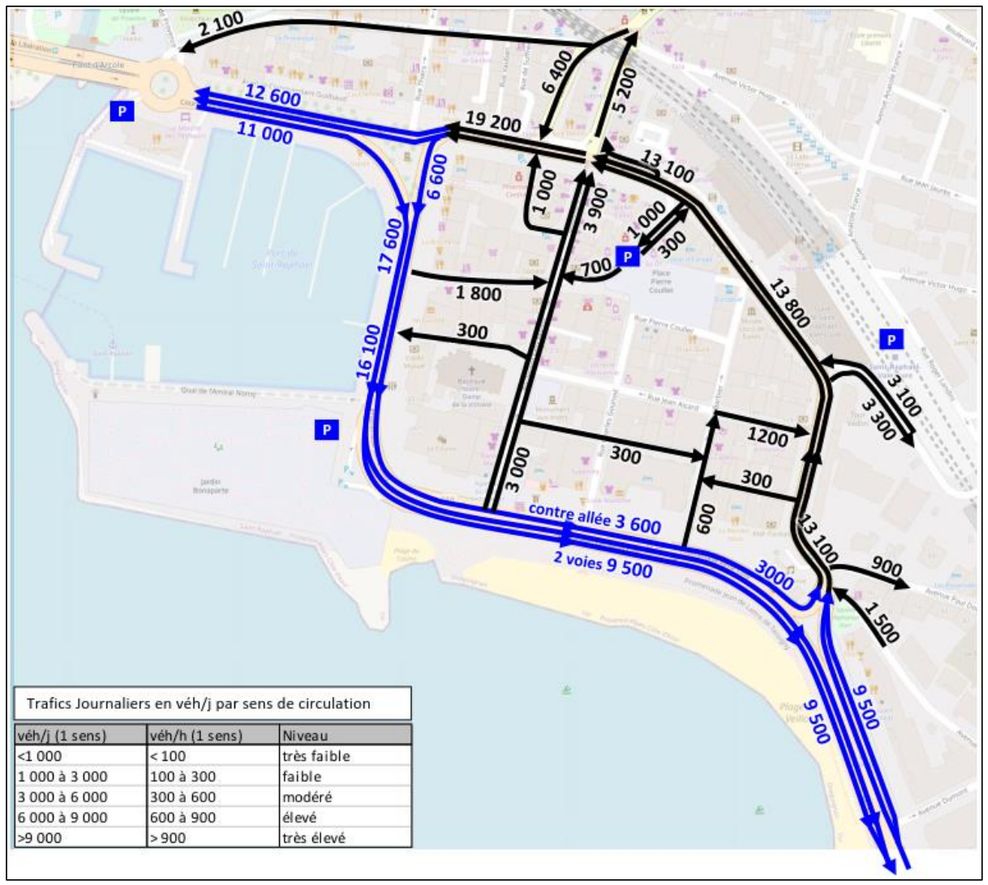
Le trafic sur le bd Félix Martin est en revanche de seulement 3 000 véh/j, ce qui ne nécessite pas 2 voies de circulation.

Les trafics sur les autres rues du centre-ville sont faibles (<3 000 véh/j) voire très faibles (<1000 véh/j).

On note le trafic total entrant/sortant du centre-ville : 6 700 véh/j.

ENTRANT	
rue Amiral Baux	1800
bd Felix Martin	3000
rue Jules Barbier	600
rue Hamon	300
pl Pierre Collet	1000
TOTAL	6700

SORTANT	
bd Felix Martin	3900
rue Roquebrune	1000
rue Pierre Auble	300
rue Jean Aicard	1200
pl Pierre Collet	300
TOTAL	6700



Trafics Journaliers en véh/j par sens de circulation

véh/j (1 sens)	véh/h (1 sens)	Niveau
<1 000	< 100	très faible
1 000 à 3 000	100 à 300	faible
3 000 à 6 000	300 à 600	modéré
6 000 à 9 000	600 à 900	élevé
>9 000	> 900	très élevé

Synthèse de l'état actuel – Trafic

Sur le secteur Fréjus Plage, les trafics sont faibles à modérés, sauf pour la rue Roger Louis (14 000 véh/j) et la rue du Maréchal Gallieni (15 000 véh/j) pour lesquelles le trafic est élevé.
Le trafic sur le Pont d'Arcole est de 23 000 véh/j.
En termes de trafic, le sens vers Fréjus (800 véh/h) est plus élevé que le sens vers Saint-Raphaël (750 véh/h) sur le Pont d'Arcole. La période la plus chargée est 11h-12h.
Sur le secteur Saint-Raphaël, le trafic total entrant/sortant du centre-ville est de 6 700 véh/j.

Evolution avec mise en œuvre du projet

Concernant le secteur Fréjus Plage, le projet va pacifier la circulation sur la façade littorale : le report de trafic sur les voies parallèles est modéré et adapté aux gabarits des voies actuelles. Il reste à étudier la possibilité de réduire le Pont d'Arcole à 1 voie dans chaque sens, avec le trafic maintenu à 23 000 véh/j.
Sur le secteur Saint-Raphaël, le trafic total entrant/sortant du centre-ville est réduit à 3 700 véh/j.

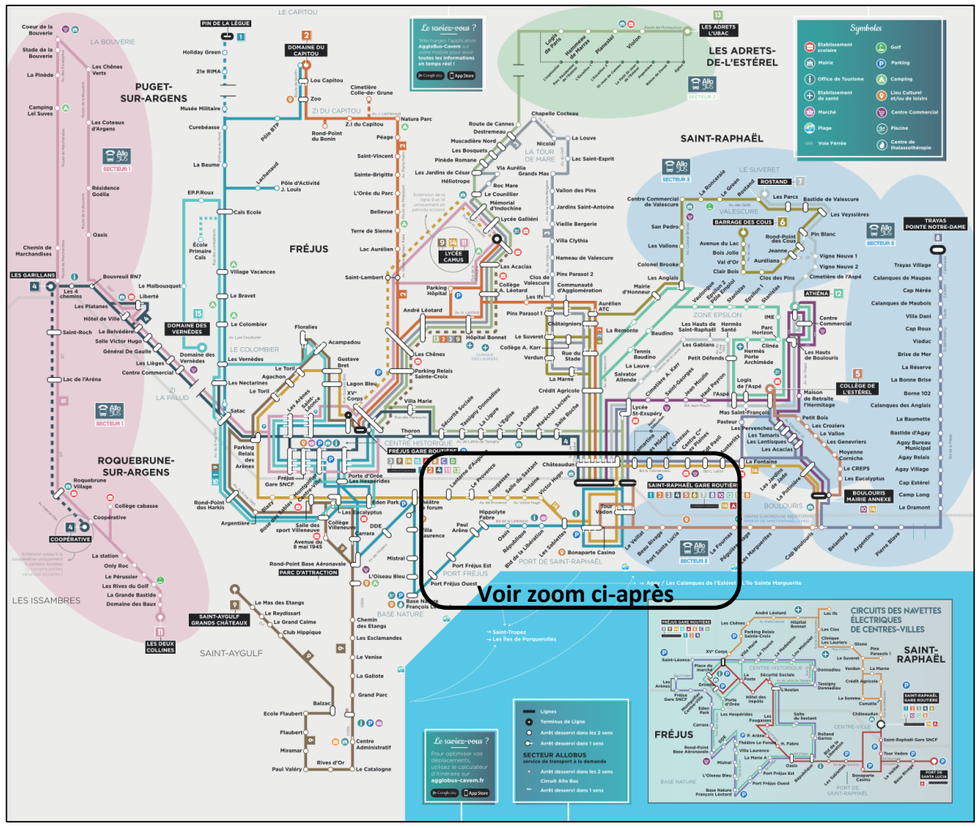
Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution à prévoir.

III.7.4 - TRANSPORTS EN COMMUN

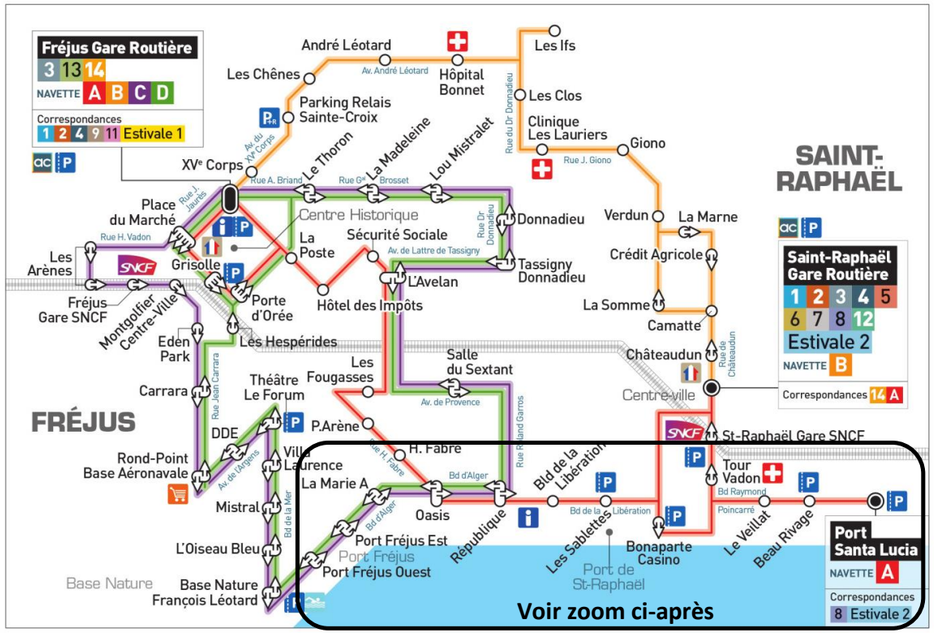
Agglobus est le réseau de bus qui dessert les communes du littoral : Saint-Raphaël (+ Agay), Fréjus (+ Saint-Aygulf), Roquebrune sur Argens (+ Les Issambres) et Puget sur Argens. Au départ des deux gares routières, 14 lignes régulières desservent les principaux quartiers des 5 communes. Des navettes électriques relient les deux centres-villes de Fréjus et de Saint-Raphaël (ligne 4 et 14).

Le site de projet est desservi par plusieurs lignes de bus, certaines étant disponibles à l'année (**ligne 1, ligne 5, ligne 14, visibles sur le plan de réseau présenté ci-après**) et d'autres seulement disponibles durant la période estivale (ligne Julii, lignes estivales 20, 21 et 23).

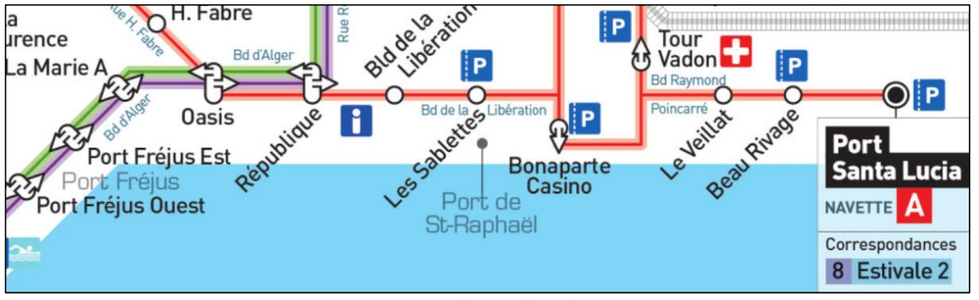


Plan du réseau de bus

Zoom sur la zone de projet



Plan des navettes



Zoom sur la zone de projet

Les navettes électriques A et C desservent de même le littoral et donc la zone de projet.

Synthèse de l'état actuel – Transports en commun

Le site de projet est principalement desservi par le réseau de bus de Fréjus et Saint-Raphaël, notamment les lignes 1 et 14 à l'année et les lignes Julii, 20, 21 et 23 pendant la période estivale.
Il est aussi desservi par le réseau de navette électrique (lignes A et C).

Evolution avec mise en œuvre du projet

Développement de l'utilisation des navettes électriques le long du littoral.
Création de voies dédiées au TCSP le long de la promenade.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution à prévoir.

III.7.5 - MODES DE DEPLACEMENT DOUX

Tout le long du littoral est joignable à pied ou en vélo, et les modes de déplacement doux sont favorisés près de la plage, avec des espaces dédiés aux piétons, notamment une promenade longeant le littoral entre les ports d'une largeur comprise entre 5 et 10 m.

Les cyclistes peuvent actuellement circuler sur les voies routières, mais aucune piste cyclable ne se trouve au niveau de la zone de projet.



Promenade le long du littoral de Saint-Raphaël



Promenade le long du littoral de Fréjus



Promenade le long du littoral de Fréjus

Synthèse de l'état actuel – Déplacements doux

Les déplacements piétons et cyclistes sont importants le long du littoral.

Evolution avec mise en œuvre du projet

- Augmentation de l'espace dédié aux piétons,
- Création d'une piste cyclable entre la promenade et la voie routière,
- Développement des modes doux.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution à prévoir.

III.8 - COMMODITES DU VOISINAGE

III.8.1 - VIBRATIONS, ODEURS ET EMISSIONS LUMINEUSES

Aucune source particulière d'odeur permanente ou temporaire n'affecte la zone du projet, en dehors des odeurs habituellement discernables en zones urbaines avec voies de circulation, comme les odeurs liées au trafic automobile.

Les émissions lumineuses sont présentes en périodes diurne et nocturne. Les sources d'émissions lumineuses sont principalement liées à l'éclairage public présent le long de la promenade des bains et des voies de circulation, aux feux des véhicules, et des bâtiments environnant (logements, restaurants, hôtels).

Le site n'est pas l'objet de phénomènes vibratoires particulièrement marqués (carrières, mines…). Seul le trafic sur les voies peut être source de vibrations sur le secteur.

Synthèse de l'état actuel – Vibrations, odeurs et émissions lumineuses

Aucune source particulière d'odeur permanente ou temporaire en dehors des odeurs habituelles (gaz d'échappements).
Légère pollution lumineuse (bâtiments, éclairage public, phares des voitures).
Pas de phénomène de vibrations significatif, hormis le trafic automobile.

Evolution avec mise en œuvre du projet

Requalification de l'éclairage de la zone du projet permettant de favoriser l'économie d'énergie et de lutter contre la pollution lumineuse.
L'augmentation de la végétalisation et la réduction de l'empreinte de la voiture pourront avoir un impact légèrement positif sur les phénomènes vibratoires et sur les odeurs de la zone.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Eclairage supplémentaire provenant des constructions potentielles hors projet.

III.8.2 - QUALITE DE L'AIR

Une étude Air/Santé été réalisée par TechniSim en 2022. Les données présentées ci-après proviennent de leur étude.

La planche suivante repère la zone d'étude considérée pour l'état actuel.



Zone d'étude définie pour l'état actuel du volet Air et Santé

III.8.2.1 - 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 futures.

L'état actuel expose le contexte réglementaire et politique ainsi que la stratégie mise en œuvre dans le domaine de la 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 :

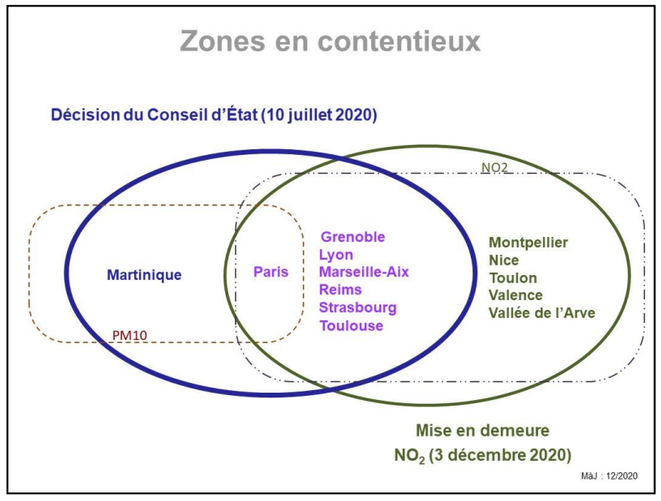
- Analyse de la compatibilité du projet avec les documents de planification (SRCAE, PPA, PDU) et de sa cohérence avec les actions du PNSE et PRSE,
- Identification à l'échelle de la zone d'étude, des secteurs à enjeux en termes de qualité de l'air et restitution sous forme cartographiques des zones suivantes :
  - Zones où les valeurs limites sont dépassées pour les polluants dont la surveillance est réglementée par l'article 221-1 du code de l'environnement,
  - Zones couvertes par un Plan de Protection de l'Atmosphère,
  - Zones sensibles au regard de l'article 222-2 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'émission 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,
- 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 des zones de culture présentant des enjeux sanitaires par ingestion, en tout état de cause les jardins potagers,
- 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.

III.8.2.2 - 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'air[1] telle qu'avérée en décembre 2020 est schématisée ci-après.



Situation contentieuse de la France au titre de la qualité de l'air - Décembre 2020

En décembre 2020, les communes de Fréjus et Saint-Raphaël n'étaient incluses dans aucun périmètre du contentieux.

- **Décision de justice du Conseil d'État du 4 août 2021**

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) ». De plus, le Conseil d'État considère les mesures mises en avant par l'État pour renverser la tendance insuffisantes et incertaines.
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).

Pour mémoire, le Pacte Vert pour l'Europe (European Green Deal) fixe l'objectif « zéro pollution » pour l'UE. Cela bénéficiant à la santé publique, à l'environnement et à la neutralité climatique.
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).

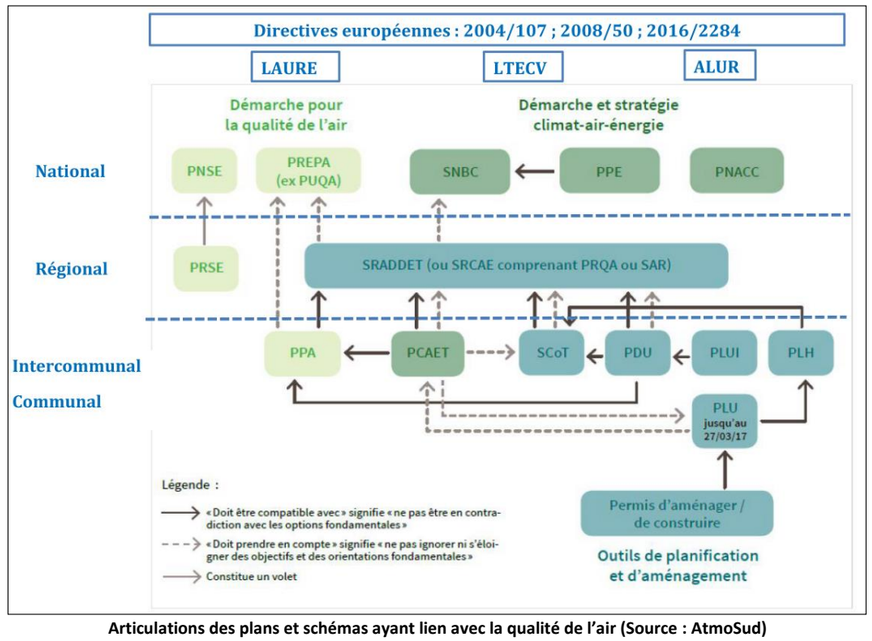
III.8.2.3 - Documents de Planification / Plans et programme – compatibilité du projet

Des moyens politiques et stratégiques ont été mis en place à différentes échelles pour encadrer les actions envers le problème de la pollution de l'air et de ses effets sur la santé des populations :

- Échelle nationale : Code de l'environnement, Plan Climat, Plan National Santé-Environnement (PNSE), Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques (PREPA), SNBC 2,
- Échelle régionale : Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), Plan Régional Santé-Environnement (PRSE),
- Échelle intercommunale ou locale : Plan de protection de l'Atmosphère, Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET).

Les lignes-directrices de ces outils ainsi que la cohérence du projet sont synthétisées dans le tableau page suivante.

Le graphique ci-dessous présente l'articulation des divers plans et schémas entre eux.



Articulations des plans et schémas ayant lien avec la qualité de l'air (Source : AtmoSud)

Le projet s'inscrit en cohérence avec les différents documents de planification ayant trait à la qualité de l'air.

[1] *https://www.ecologie.gouv.fr/pollution-lair-origines-situation-et-impacts#e5*

Présentation des principaux documents de planification sur la qualité de l'air, l'environnement et la santé et cohérence du projet

<table>
<tr><th>DOCUMENTS DE PLANIFICATION</th><th>ZONES D'ACTION</th><th>OBJET(S)/OBJECTIF(S)</th><th>ÉLÉMENTS du PROJET en COHÉRENCE avec le THÈME AIR du DOCUMENT</th></tr>
<tr><td colspan="4">Réduction des émissions polluantes</td></tr>
<tr><td>Loi d'Orientation des Mobilités
(2019)</td><td>Territoire national</td><td>La Loi d'orientation des Mobilités n°2019-1428 du 24 décembre 2019 engage une transformation profonde, pour répondre à l'impératif d'améliorer concrètement la mobilité au quotidien, pour tous les citoyens et dans tous les territoires, grâce à des solutions de transports plus efficaces plus propres plus accessibles.
Les 15 mesures-clés sont :
1. Des solutions alternatives à la voiture individuelle sur 100 % du territoire
2. Une augmentation de 40 % des investissements pour améliorer les transports du quotidien
3. La priorité à la remise en état des réseaux routier et ferroviaire
4. Un plan sans précédent pour développer les transports en commun et désenclaver les territoires
5. La mobilité facilitée pour les personnes en situation de handicap
6. Un accompagnement à la mobilité pour tout demandeur d'emploi
7. 100% des informations sur l'offre de mobilité accessibles et la possibilité de faire un trajet porte-à-porte avec un seul titre de transport
8. Des navettes autonomes en circulation dès l'année 2020
9. Un forfait mobilité durable : jusqu'à 400 €/an pour aller au travail en vélo ou en covoiturage
10. Un plan pour développer le covoiturage
11. Un plan vélo pour tripler sa part dans les déplacements d'ici 2024
12. Un nouveau cadre pour les solutions en libre-service
13. Le déploiement du véhicule électrique facilité grâce aux bornes de recharge électriques
14. Le déploiement de zones à faibles émissions pour un air plus respirable
15. Le permis de conduire moins cher et plus rapide</td><td>L'un des objectifs de ce projet (aménagement de la voirie pour des déplacements doux) répond à la loi LOM.
Navette électrique en site propre entre Fréjus et Saint-Raphaël.</td></tr>
<tr><td>Plan Climat
(2017)</td><td>Territoire national</td><td>Le Plan Climat vise à accélérer la transition énergétique et climatique à travers un programme d'actions, telles que :
Généralisation de la prime à la conversion des véhicules
Crédit d'impôt pour la transition énergétique : accompagner les travaux les plus efficaces en économies d'énergie
Changement des chaudières au fioul
Objectif de faire disparaître en dix ans les logements mal isolés qui conduisent à la précarité énergétique
Objectif de mettre fin à la vente de voiture à essence ou au diesel en 2040
Plan de déploiement de l'hydrogène
Faire converger la fiscalité entre le diesel et l'essence avant 2022
Accélérer la montée en puissance du prix du carbone
Neutralité des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050</td><td>Navette électrique en site propre entre Fréjus et Saint-Raphaël.</td></tr>
<tr><td>PREPA
Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques
[Décret n°2017-949 du 10 mai 2017 fixant les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques]
[Arrêté du 08/12/2022 établissant le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques]</td><td>Territoire national</td><td>Le PREPA fixe la stratégie de l'État pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes. Les objectifs de réduction des émissions par rapport à celles de 2005 sont les suivants :<table><tr><th>POLLUANTS</th><th>À partir de 2020</th><th>À partir de 2030</th></tr><tr><td>Dioxyde de soufre</td><td>-55 %</td><td>-77 %</td></tr><tr><td>Oxydes d'azote</td><td>-50 %</td><td>-69 %</td></tr><tr><td>Composés organiques volatils</td><td>-43 %</td><td>-52 %</td></tr><tr><td>Ammoniac</td><td>-4 %</td><td>-13 %</td></tr><tr><td>Particules PM2,5</td><td>-27 %</td><td>-57 %</td></tr></table>En 2021, un groupe de travail a été constitué au Conseil national de l'air pour débattre de la révision de l'arrêté PREPA. L''arrêté PREPA révisé du 08 décembre 2022 est paru au JO du 16 décembre 2022.</td><td>La requalification des voiries et l'aménagement de voies de transport pour les déplacements doux et la navette électrique permettront une diminution des émissions.</td></tr>
</table>

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	ÉLÉMENTS du PROJET en COHÉRENCE avec le THÈME AIR du DOCUMENT
SNBC 2 Stratégie Nationale Bas Carbone [Décret n° 2015-1491 du 18 novembre 2015 relatif aux budgets carbone nationaux et à la stratégie nationale bas-carbone] modifié par [Décret n° 2020-457 du 21 avril 2020 relatif aux budgets carbone nationaux et à la stratégie nationale bas-carbone]	Territoire national	Adoptée pour la première fois en 2015, la SNBC a été révisée en 2018-2019, en visant d'atteindre la neutralité carbone en 2050, soit au moins un facteur 6 par rapport à 1990 (ambition rehaussée par rapport à la première SNBC qui visait le facteur 4, soit une réduction de 75 % de ses émissions GES à l'horizon 2050 par rapport à 1990). La nouvelle version de la SNBC et les budgets carbone pour les périodes 2019-2023, 2024-2028 et 2029-2033 ont été adoptés par décret le 21 avril 2020. Les objectifs fixés par cette SNBC révisée par secteurs seront les suivants : • Transports : baisse de 28 % des émissions de GES en 2030 par rapport à 2015 et décarbonation complète en 2050 (hors aérien) • Bâtiment : baisse de 49 % des émissions de GES en 2030 par rapport à 2015 et décarbonation complète en 2050 • Agriculture : baisse de 19 % des émissions de GES en 2030 par rapport à 2015 et de 46 % en 2050 • Forêts et sous-bois : maximiser les puits de carbone (séquestration dans les sols, la forêt et les produits bois) en 2050 • Production d'énergie : baisse de 33 % des émissions de GES en 2030 par rapport à 2015 et décarbonation complète en 2050 • Industrie : baisse de 35 % des émissions de GES en 2030 par rapport à 2015 et de 81 % en 2050 • Déchets : baisse de 35 % des émissions de GES en 2030 par rapport à 2015 et de 66 % en 2050.	La requalification des voiries et l'aménagement de voies de transport pour les déplacements doux et la navette électrique permettront une diminution des émissions.
Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la Transition Énergétique Pour la Croissance Verte (TEPCV)	Territoire national	Fixation des objectifs sur les moyens et longs termes : • Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par 4 les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4). La trajectoire est précisée dans les budgets carbone. • Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012 en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030 • Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à 2012 • Porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020, et à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030 • Porter la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon 2025 • Atteindre un niveau de performance énergétique conforme aux normes « bâtiment basse consommation » pour l'ensemble du parc de logements en 2050 • Lutter contre la précarité énergétique • Affirmer un droit à l'accès de tous à l'énergie sans coût excessif au regard des ressources des ménages • Réduire de 50 % la quantité de déchets mis en décharge à l'horizon 2025 et découpler progressivement la croissance économique et la consommation matières premières	La requalification des voiries et l'aménagement de voies de transport pour les déplacements doux et la navette électrique permettront de faire baisser les émissions.
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 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). *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, les communes de Fréjus et Saint-Raphaël font partie de la Zone Sensible pour la Qualité de l'Air au sens du SRCAE (désormais intégré au SRADDET).* 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	La requalification des voiries et l'aménagement de voies de transports pour les déplacements doux et la navette électrique permettront une diminution des émissions, et répondent ainsi à l'objectif n°22 La végétalisation du projet répond à l'objectif n°37 de favoriser la nature en centre-ville.

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	ÉLÉMENTS du PROJET en COHÉRENCE avec le THÈME AIR du DOCUMENT
		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 chaine 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 • 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	

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	ÉLÉMENTS du PROJET en COHÉRENCE avec le THÈME AIR du DOCUMENT
		• Objectif 58 : soutenir l'économie de proximité	
PPA Plan de Protection de l'Atmosphère	-	Les PPA fixent des objectifs de réduction de polluants atmosphériques pouvant nécessiter la mise en place de mesures contraignantes spécifiques à la zone couverte par le plan (à la différence du SRCAE qui fixe seulement des orientations et recommandations pour atteindre les objectifs de qualité). Les communes de Fréjus et Saint-Raphaël ne sont pas couvertes par un PPA.	Non concerné

PCAET
Plan Climat Air Énergie Territorial
(2019)
	Estérel Côte d'Azur Agglomération	Les communes de Fréjus et Saint-Raphaël appartiennent à la Communauté d'Agglomération Estérel Côte d'Azur Agglomération (CAVEM) renommée en 2021 « Estérel Côte d'Azur Agglomération »], dont le PCAET a été adopté en juillet 2019. Les objectifs stratégiques de ce PCAET sont :
		• A – La CAVEM, un territoire qui se développe tout en préservant son foncier et en limitant ses besoins énergétiques :
		  ◦ Aménager et construire un territoire sobre en énergie, résiliant et intégré à son environnement ;
		  ◦ Créer des conditions favorables à une mobilité diversifiée, sobre en énergie et décarbonée.
		• B - La CAVEM, un territoire qui maintient son attractivité économique :
		  ◦ Engager la CAVEM vers la transition énergétique de son économie ;
		  ◦ Conforter l'attractivité touristique de la CAVEM tout en limitant ses impacts ;
		  ◦ Favoriser une agriculture de proximité.
		• C – La CAVEM, un territoire qui préserve et valorise ses ressources locales :
		  ◦ Préserver la ressource en eau et la biodiversité locale face au développement urbain ;
		  ◦ Réduire la production de déchets à la source et encourager la valorisation énergétique et de matière ;
		  ◦ Déconcentrer, décentraliser et diversifier les sources d'approvisionnement énergétique.
		• D – La CAVEM, un territoire qui mobilise ses acteurs autour de la question énergétique et climatique :
		  ◦ Informer, sensibiliser et mobiliser chacun aux enjeux climatiques et énergétiques ;
		  ◦ S'organiser pour mettre en œuvre et évaluer le PCAET ;
		  ◦ Poursuivre l'exemplarité de l'action publique locale.
			La requalification des voiries et l'aménagement de voies de transport pour les déplacements doux et la navette électrique permettront une diminution des émissions.

TEPCV Territoire à Énergie Positive pour la Croissance Verte	-	Les Territoires à énergie positive pour la croissance verte sont des territoires qui s'engagent dans une démarche permettant d'atteindre l'équilibre entre la consommation et la production d'énergie à l'échelle locale. Leur plan d'action s'appuie sur 4 piliers : favoriser l'efficacité énergétique ; réduire des émissions de gaz à effet de serre ; diminuer la consommation d'énergies fossiles ; développer les énergies renouvelables. Les communes de Fréjus et Saint-Raphaël ne font pas partie d'un territoire labellisé TEPCV.	Non concerné

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	ÉLÉMENTS du PROJET en COHÉRENCE avec le THÈME AIR du DOCUMENT
CTE Contrat de Transition Écologique	-	Le dispositif CTE (Contrat de Transition Écologique) succède à TEPCV (Territoires à énergie positive pour la croissance verte). Lancés en 2018, les contrats de transition écologique (CTE) traduisent les engagements environnementaux pris par la France (Plan climat, COP21, One Planet Summit) au niveau local. Ce sont des outils au service de la transformation écologique de territoires volontaires, autour de projets durables et concrets. Ce dispositif est une démarche volontaire qui fixe les grands objectifs et engagements en matière de transition écologique à l'échelle privilégiée des EPCI et de leurs groupements. Les communes de Fréjus et Saint-Raphaël n'étaient pas inscrites dans une démarche CTE.	Non concerné
CRTE Contrat de Relance et de Transition Écologique (2021)	Estérel Côte d'Azur Agglomération	Les communes de Fréjus et de Saint-Raphaël appartiennent à la Communauté d'Agglomération « Var Estérel Méditerranée », devenue « Estérel Côte d'Azur Agglomération », ayant signé son Contrat de Relance et Transition Écologique avec l'État en juin 2021. Le plan d'actions du CRTE de l'intercommunalité « Estérel Côte d'Azur Agglomération » est divisé en 7 orientations : • Orientation 1 : Lutte contre le changement climatique. • Orientation 2 : Adaptation au changement climatique et prévention des risques naturels. • Orientation 3 : Gestion de la ressource en eau. • Orientation 4 : Économie circulaire, déchets et lutte contre les pollutions. • Orientation 5 : Biodiversité et protection des espaces naturels, agricoles et sylvicoles. • Orientation 6 : Impact sociétal et emploi. • Orientation 7 : Relance et mutation économique.	La végétalisation des espaces publics du front de mer permet lutter contre le phénomène climatique des ilots de chaleur, et améliorer la biodiversité et les corridors écologiques des communes.
PDU Plan de Déplacement Urbains (2016)	Estérel Côte d'Azur Agglomération	Les communes de Fréjus et de Saint-Raphaël sont soumises au PDU de la « CA Var Estérel Méditerranée » (2016 – 2025) renommée Estérel Côte d'Azur Agglomération. Ce PDU comporte 4 axes stratégiques. **<u>Axe stratégique 1 : Un territoire ouvert sur l'extérieur et qui rayonne</u>** 1-Compléter le réseau de voirie structurante • Réaliser la voie de délestage de la RDN7 • Requalifier la RDN7 • Réaliser la voie de contournement de Roquebrune • Conduire des études exploratoires complémentaires 2-Conforter l'accroche en TC de l'agglomération aux territoires voisins • Rouvrir les gares ferroviaires de Puget et Roquebrune • Améliorer l'accès aux gares • Conforter les lignes Varlib • Mettre en place des accords tarifaires 3-Planifier la logistique urbaine • Règlementer les emplacements de livraison dans les PLU • Préserver et réserver le foncier nécessaire **<u>Axe stratégique 2 : Un territoire innovant disposant d'un large bouquet de mobilité</u>** 1-Améliorer l'attractivité des transports collectifs • Augmenter et redéployer l'offre du réseau Agglobus • Réaliser des aménagements de voirie en faveur des TC • Améliorer le rabattement en voiture sur les lignes de bus • Assurer l'accessibilité d'Agglobus aux PMR • Renouveler le parc d'autobus avec des véhicules plus modernes • Développer les outils de l'information et de la communication • Proposer une tarification attractive • Prendre en compte les transports collectifs dans les projets urbains 2-Favoriser l'usage du vélo • Aménager des itinéraires cyclables structurants • Aménager des itinéraires d'accès aux grands générateurs ponctuels • Implanter des garde-cycles sur voirie et dans les parcs de stationnement	La requalification des voiries et l'aménagement de voies de transport pour les modes de déplacements doux et la navette électrique devraient permettre une diminution des émissions.

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	ÉLÉMENTS du PROJET en COHÉRENCE avec le THÈME AIR du DOCUMENT
		• Renforcer les normes des PLU en matière de stationnement des vélos 3-Utiliser les voitures « autrement » • Développer le covoiturage • Favoriser les véhicules électriques **<u>Axe stratégique 3 : Un territoire accueillant au cadre de vie préservé</u>** 1-Réaménager l'espace public en faveur des modes actifs • Aménager des secteurs de partage renforcé de l'espace public • Mettre aux normes PMR la voirie et l'espace public • Accroître la perméabilité du tissu urbain aux modes actifs • Promouvoir les modes actifs 2-Agir sur le stationnement pour gérer les déplacements • Réduire l'offre sur voirie au bénéfice de l'offre en ouvrage • Étendre le stationnement réglementé • Harmoniser les tarifs sur la voirie avec ceux des parkings • Renforcer la réglementation et le contrôle du stationnement des deux-roues • Créer un observatoire du stationnement 3-Améliorer l'organisation des livraisons en ville • Mettre en place un collectif « Transport de Marchandises en Ville » • Harmoniser et adapter les règlementations des livraisons en ville • Aménager les aires de livraisons **<u>Axe Stratégique 4 : Un territoire touristique qui reste agréable l'été</u>** 1-Concevoir une offre de TC spécifique à la période estivale • Renforcer la desserte des lieux d'hébergement et des sites touristiques • Améliorer l'intermodalité vélo-TC 2-Expérimenter des mesures originales • Expérimenter un minibus électrique automatique en site propre sur le bord de mer • Expérimenter des zones piétonnes estivales	

PLU
Plan Local d'Urbanisme
(2019)
	Fréjus	Le PLU de Fréjus a été approuvé en conseil municipal le 4 juillet 2019. Le PADD du PLU repose sur 5 axes :
		
		• **AXE 1 : Développer Fréjus à partir de ses atouts**
		  • 1.1 : La force de la géographie, la logique des lieux
		  • 1.2 : L'importance du patrimoine, la ville héritée
		  • 1.3 : Des paysages emblématiques de la Côte d'Azur, un cadre de vie d'exception
		
		• **AXE 2 : Renforcer le centre urbain**
		
		• **AXE 3 : Hausser les fonctions et le rayonnement de Fréjus**
		  • 3.1 : Le patrimoine comme première ressource de l'économie locale
		  • 3.2 : Le tourisme, une force économique à amplifier
		  • 3.3 : L'agriculture, un potentiel économique à stimuler
		  • 3.4 : Rester une ville ouverte sur la mer
		  • 3.5 : Repositionner l'emploi au sein du centre urbain
		
		• **AXE 4 : Rester une ville des proximités**
		  • 4.1 : Accorder le développement urbain avec l'offre de transport
		  • 4.2 : Des mobilités actives
		  • 4.3 : L'accès facilité aux équipements de loisirs et de culture
		
		• **AXE 5 : L'engagement pour la qualité de l'habitat**
		  • 5.1 : Renforcer l'attractivité du centre urbain
		  • 5.2 : Agir pour la diversité de l'habitat
		  • 5.3 : Finaliser l'aménagement du secteur Capitou
			La requalification des voiries et l'aménagement de voies de transport pour les déplacements doux et la navette électrique permettront une diminution des émissions.
			
			La végétalisation des espaces publics du front de mer permet lutter contre le phénomène climatique des ilots de chaleur, et améliorer la biodiversité et les corridors écologiques des communes.

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	ÉLÉMENTS du PROJET en COHÉRENCE avec le THÈME AIR du DOCUMENT
		• 5.4 : Modérer la densification collinaire • 5.5 : Conserver les ambiances résidentielles des quartiers collinaires et des hameaux de l'Estérel • 5.6 : Poursuivre la réalisation du projet Cais • 5.7 : Préparer les secteurs d'urbanisation complémentaire	

PLU
Plan Local d'Urbanisme
(2018)
	Saint-Raphaël	Le PLU de Saint-Raphaël a été approuvé en Conseil Municipal du 19 novembre 2018. Le PADD du PLU est divisé en 6 orientations :
		• **Orientation 1 – L'Estérel comme cœur de nature**
		  • 1.1 : Protéger et sanctuariser un espace majeur de biodiversité
		  • 1.2 : Miser sur l'Estérel pour diversifier l'économie touristique
		  • 1.3 : Mieux connecter la ville à son grand espace naturel
		• **Orientation 2 : La littoralité et la villégiature : l'identité raphaëloise**
		  • 2.1 : L'accessibilité du littoral et de la mer, un bien public reconnu
		  • 2.2 : La ville centre littorale, une attractivité à renouveler
		  • 2.3 : Les quartiers emblématiques de la villégiature, un cadre de vie hérité à protéger
		  • 2.4 : Intégrer les dispositions de la loi littoral
		• **Orientation 3 : L'engagement contre le changement climatique**
		  • 3.1 : Une maîtrise de l'urbanisation face aux risques naturels
		  • 3.2 : Une ville méditerranéenne adaptée à son climat
		  • 3.3 : Une diversification réussie de la production d'énergie renouvelable
		• **Orientation 4 : Saint-Raphaël, un urbanisme adapté**
		  • 4.1 : Un engagement pour la production d'habitat (mise en œuvre du PLH de l'agglomération)
		  • 4.2 : Une diversification nécessaire de l'offre d'habitat
		  • 4.3 : Un parc d'habitat public en croissance
		  • 4.4 : Des projets urbains au service de la centralité
		• **Orientation 5 : Le choix de la croissance économique**
		  • 5.1 : Renforcer l'hébergement touristique, la clé de l'économie de ce secteur
		  • 5.2 : Les nouvelles économies urbaines, Saint-Raphaël, numérique et créative
		  • 5.3 : La diversité commerciale, la bonne complémentarité
		  • 5.4 : La promotion de l'économie agricole
		• **Orientation 6 : Proposer une nouvelle façon de se déplacer**
		  • 6.1 : L'atout du « Métro Côte d'Azur » et de l'offre bus de la CAVEM
		  • 6.2 : Continuer à étendre le réseau des modes doux et actifs, et parier sur le doublement de leur usage au cours de la prochaine décennie
		  • 6.3 : Poursuivre la réalisation du réseau de voiries et de stationnement
			La requalification des voiries et l'aménagement de voies de transport pour les déplacements doux et la navette électrique permettront une diminution des émissions.
			La végétalisation des espaces publics du front de mer permet lutter contre le phénomène climatique des ilots de chaleur, et améliorer la biodiversité et les corridors écologiques des communes.

Émissions des véhicules			
Certificat Crit'Air	Territoire national	La vignette Crit'Air permet d'identifier les véhicules les moins polluants par le biais d'un autocollant sécurisé de couleur apposé sur le véhicule et intitulé certificat qualité de l'air (Crit'Air). Aujourd'hui, les communes de Fréjus et Saint-Raphaël ne sont pas sous couvert d'une zone environnementale. La loi d'orientation des mobilités (LOM), du 24/12/2019 définit un cadre législatif pour les zones environnementales, désormais appelées Zones à Faibles Émissions. L'article 119 de la loi Climat et résilience, publiée durant l'été 2021, est venue renforcer, en particulier, par l'instauration, avant fin 2024, de zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m) dans les agglomérations métropolitaines de plus de 150 000 habitants. Un arrêté publié fin décembre 2021 établit la liste ces agglomérations et les communes qu'elles incluent. Ainsi 43 agglomérations sont désormais dans l'obligation de mettre en place une zone à faibles émissions mobilité, soit 33 agglomérations de plus par rapport à celles instaurées par la Loi d'Orientation des Mobilités. Les communes de Fréjus et Saint-Raphaël n'ont pas obligation d'instaurer une ZFE.	Non concerné
Environnement & Santé			

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	ÉLÉMENTS du PROJET en COHÉRENCE avec le THÈME AIR du DOCUMENT

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.
		
		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.
			Non concerné

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).	La requalification des voiries et l'aménagement de voies de transport pour les déplacements doux et la navette électrique permettront une diminution des émissions.

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	ÉLÉMENTS du PROJET en COHÉRENCE avec le THÈME AIR du DOCUMENT
		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.	

III.8.2.4 - Identification des principales sources d'émissions atmosphériques

a) Inventaire des émissions

Les données reprises dans ce sous-chapitre émanent du programme CIGALE (Consultation d'Inventaires Géolocalisés Air-Climat-Energie) d'AtmoSud, et des bilans d'AtmoSud.

Les derniers inventaires disponibles en date sont ceux de 2019.

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),
- **Emetteurs 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).

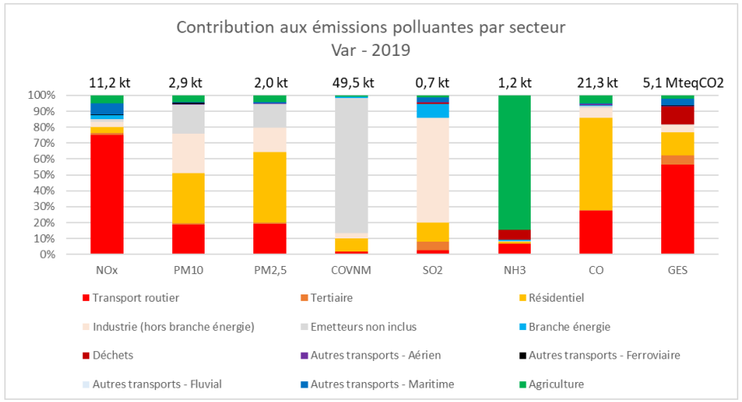
- **Bilan des émissions sur le département du Var en 2019**

La qualité de l'air dépend de nombreux facteurs, parmi lesquels il est possible de citer les émissions polluantes, les conditions météorologiques et la topographie. Les leviers d'amélioration concernent bien entendu les émissions polluantes, sur lesquelles il est possible d'agir.

Le département du Var, compte tenu de sa topographie, offre une répartition contrastée de la pollution. Ainsi, la bande côtière très urbanisée est soumise à une pollution urbaine générée essentiellement par les transports et le secteur résidentiel (utilisation du chauffage). L'arrière-pays est plutôt concerné par le chauffage au bois du résidentiel et les particules fines, essentiellement en hiver. L'ozone, lui, impacte la majeure partie du département en été, même si, du fait de ses conditions complexes de formation/destruction, en centre-ville les autres polluants présents conduisent à en consommer une partie. Enfin, les brûlages de déchets verts, bien qu'interdits, impactent l'intégralité du territoire par leurs émissions de particules.

La qualité de l'air s'améliore depuis plusieurs années pour la plupart des polluants dans le Var, excepté pour l'ozone qui montre une stagnation de ses niveaux de pollution, ne permettant pas de diminuer la pollution chronique.
Il convient de retenir que la répartition des émissions polluantes par secteur d'activité est spécifique à chaque polluant. Elle dépend sensiblement des particularités du territoire et de ses activités. Ainsi, selon les sources d'émission présentes sur le territoire, la prépondérance des polluants peut varier.

L'histogramme suivant présente la répartition des émissions de polluants par secteurs d'activité dans le Var, en 2019.



Répartition des émissions de polluants par type d'activité dans le Var en 2018 (Source : base de données CIGALE – Observatoire Régional de l'Énergie, du Climat et de l'Air [ORECA] Provence-Alpes-Côte d'Azur / inventaire AtmoSud v8.4)

Dans le Var, la répartition des émissions polluantes était la suivante en 2019 :

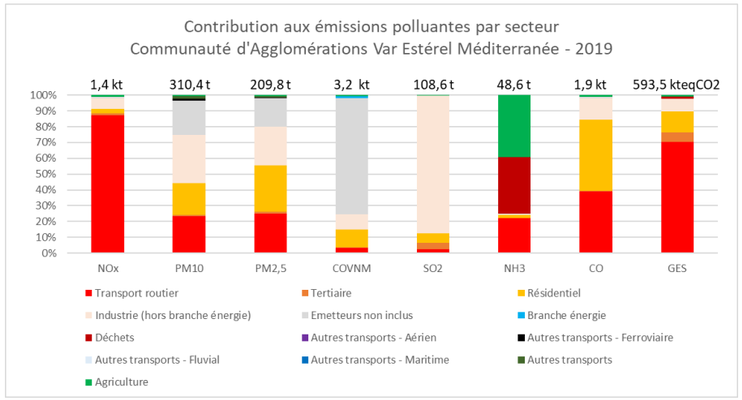
- **Oxydes d'azote (NOx) :** le secteur du transport routier est l'émetteur majoritaire (74,9 %) suivi par les autres transports (7,4 %) et l'agriculture (5,2 %),
- **Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)** : les émetteurs non inclus sont les contributeurs prépondérants (84,9 %) suivis par le résidentiel (8,0 %) et l'industrie (3,6 %),
- **Particules PM10** : les principaux émetteurs sont le résidentiel (31,5 %), l'industrie (24,9 %), le transport routier (18,7 %) et les émetteurs non inclus (18,2 %),
- **Particules PM2,5 :** le secteur résidentiel est le premier contributeur (44,2 %) suivi par le transport routier (19,2 %), l'industrie (15,3 %) et les émetteurs non inclus (14,8 %),
- **Dioxyde de soufre (SO_2)** : l'industrie est l'émetteur prépondérant (65,8 %) suivi par le résidentiel (11,9 %), la branche énergie (8,5 %) et le tertiaire (5,2 %),
- **Ammoniac (NH_3)** : l'agriculture est l'émetteur majoritaire (84,5 %) suivi par le transport routier (6,7 %) et les déchets (6,4 %),
- **Monoxyde de carbone (CO)** : le résidentiel est le contributeur majoritaire (58,0 %) suivi par le transport routier (27,3 %), l'industrie (6,0 %) et l'agriculture (5,1 %),
- **Gaz à effet de serre (CH_4, CO_2, N_2O)** : le transport routier est le premier contributeur (56,4 %) suivi par le résidentiel (14,6 %), les déchets (11,1 %) et les autres transports (4,8 %).

Dans le département du Var, les principaux secteurs émetteurs de polluants atmosphériques en 2019 sont le **transport routier** (NOx, CO, NH_3, PM10, PM2,5, GES), le **secteur résidentiel** (CO, PM10, PM2,5, COVNM, SO_2, GES), l'**industrie** (SO_2, PM10, PM2,5, COVNM), les **émetteurs non inclus** (COVNM, PM10, PM2,5) et l'**agriculture** (NH_3, NOx, CO).

- **Les émissions de la Communauté d'Agglomération Var Estérel Méditerranée en 2019**

Le graphique immédiatement suivant illustre le bilan 2019 des émissions de polluants atmosphériques pour la Communauté d'Agglomération Var Estérel Méditerranée (CAVEM) renommée en 2021 « Estérel Côte d'Azur Agglomération ».

En 2019, au sein de la CAVEM, les principaux secteurs émetteurs de polluants atmosphériques sont le **transport routier** (NOx, CO, PM10, PM2,5, NH3, GES), le **résidentiel** (CO, PM10, PM2,5, COVNM, SO2, GES), **l'industrie** (SO2, PM10, PM2,5, COVNM, CO, GES), ainsi que les **émetteurs non inclus** (COVNM, PM10 et PM2,5). L'**agriculture** et les **déchets** contribuent également de manière significative aux émissions de NH_3.



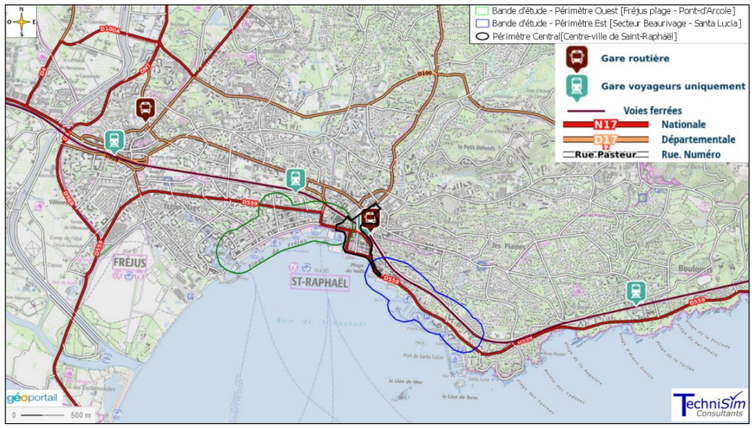
Émissions de polluants atmosphériques de la CAVEM en 2019 selon le secteur d'activité (Source : base de données CIGALE – Observatoire Régional de l'Énergie, du Climat et de l'Air [ORECA] Provence-Alpes-Côte d'Azur / inventaire AtmoSud v8.4)

En 2019, la répartition des émissions de polluants de la CAVEM est la suivante :

- **Oxydes d'azote (NOx)** : le transport routier est le contributeur prépondérant (87,2 %), suivi par l'industrie (6,8 %) et le résidentiel (2,8 %),
- **Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)** : les émetteurs non inclus sont les contributeurs majoritaires (73,4 %), suivi par le résidentiel (11,3 %) et l'industrie (9,7 %),
- **Particules PM10** : Les principaux contributeurs sont l'industrie (30,7 %), le transport routier (23,7 %), les émetteurs non inclus (22,0 %) et le résidentiel (20,6 %),
- **Particules PM2,5** : Les principaux contributeurs aux émissions sont le résidentiel (29,8 %), suivi par le transport routier (25,3 %), l'industrie (24,5 %) et les émetteurs non inclus (18,0 %),
- **Dioxyde de soufre (SO_2)** : l'industrie est le contributeur majoritaire (87,0 %) suivi par le résidentiel (6,2 %), le tertiaire (3,9 %) et le transport routier (2,6 %),
- **Ammoniac (NH_3)** : Les principaux contributeurs sont l'agriculture (39,2 %), les déchets (36,0 %) et le transport routier (22,0 %),
- **Monoxyde de carbone (CO)** : Les principaux contributeurs sont le résidentiel (44,7 %) et le transport routier (39,0 %) suivis par l'industrie (13,6 %),
- **Gaz à effet de serre (CH_4, CO_2, N_2O) :** le transport routier (70,5 %) est le principal émetteur suivi par le résidentiel (12,9 %), l'industrie (8,1 %) et le tertiaire (6,2 %).

b) Réseaux de transport

Le réseau routier est le principal point d'étude de la partie Air.
Néanmoins, d'autres réseaux de transport (aérien, ferroviaire, fluvial, maritime) peuvent susciter des rejets de polluants atmosphériques. Il convient donc de les analyser.



Réseaux de transport aux alentours du projet

À l'échelle de la zone d'étude, le transport routier est le principal émetteur. Les transports ferroviaire et maritime contribuent également mais en moindre mesure.

- **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 **G**az à **E**ffet de **S**erre, de **C**omposés **O**rganiques **V**olatils, de métaux, …

Les principales voies routières aux alentours du projet sont listées ci-dessous :

- L'Avenue de Provence / Avenue Victor Hugo (D559 – Ouest du projet),
- Le Boulevard du Général de Gaulle / Boulevard Raymond Poincaré (D559 – est du projet).

Avertissement : aucune donnée de comptage routier[1] n'est disponible au niveau des voies de la zone d'étude.

Sur le territoire de Fréjus et Saint-Raphaël en 2018, le **transport routier** a consommé les énergies suivantes, en pourcentages (Source : cigale.atmoSud.org) :

- Produits pétroliers (90,5 % pour Fréjus et 90,4 % pour Saint-Raphaël),
- Autres énergies renouvelables (9,3 % pour Fréjus et 9,3 % pour Saint-Raphaël),
- Gaz naturel (0,1 % pour Fréjus et 0,1 % pour Saint-Raphaël),
- Électricité - Émissions indirectes (0,1 % pour Fréjus et 0,2 % pour Saint-Raphaël).

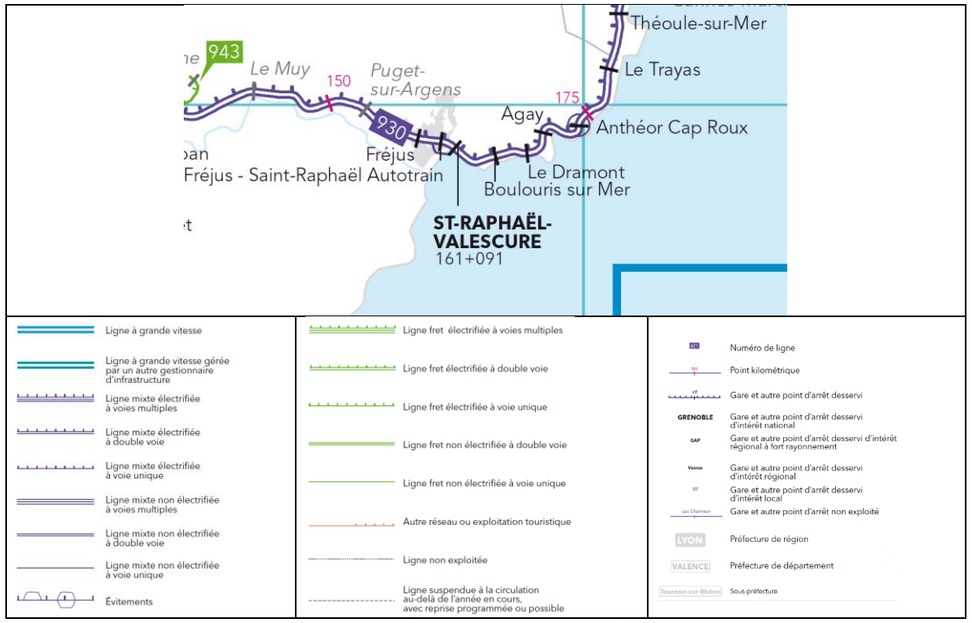
[1] *https://trouver.datasud.fr/dataset/comptages-routiers-sur-le-reseau-departemental-du-var*

- **Transport ferroviaire**

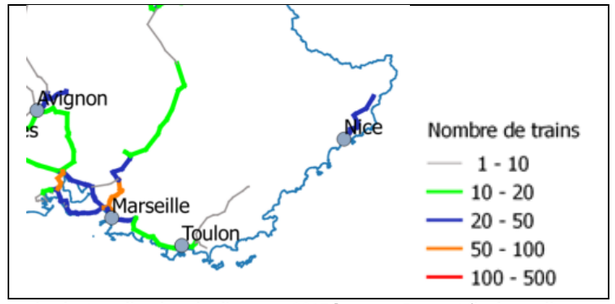
Le réseau ferré est émetteur principalement de particules (PM10 et PM2,5) et de métaux (cuivre, chrome, mercure), notamment dus aux frottements des caténaires, des rails et aux freinages lorsqu'il s'agit de voies électrifiées. Concernant les trains fonctionnant au diésel, les polluants liés à la combustion sont également émis.

En 2019 en France, d'après le CITEPA[1], le transport ferroviaire représentait 18,4 % des émissions de cuivre, 6,7 % des émissions de PM10, 3,5 % des émissions de PM2,5 et 1,2 % des émissions de NOx par rapport au total des émissions des transports.

Les voies ferrées les plus proches longent le projet par le nord (ligne SNCF 930). La gare de Fréjus-Saint-Raphaël est à proximité immédiate du périmètre ouest, et la gare de Saint-Raphaël-Valescure dessert le périmètre central.
Cette ligne est empruntée par des TER, des Intercités ; des TGV ne circulant pas à grande vitesse et des trains de fret. Le trafic total (voyageurs et fret) sur cette ligne est de 57 trains/jour en 2018.
Les voies desservant ces gares sont électrifiées. Aucun train roulant au diesel ne circule sur ces lignes (cf. figure suivante).

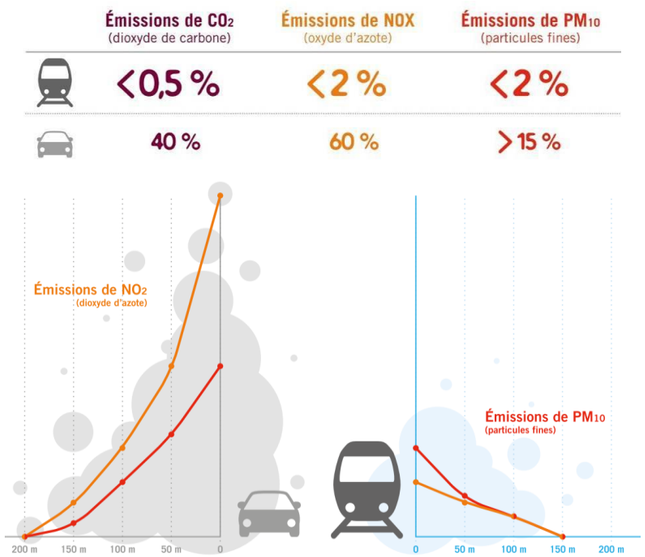


Lignes de trains électrifiées [source : SNCF, Atlas du réseau ferré en France, Situation au 1er avril 2020]



Nombre de trains par jour circulant au diesel sur les lignes en 2017 [source : Rapport final : verdissement des matériels roulants du transport ferroviaire en France – Benoit Simian, député ; Novembre 2018]

Il est possible d'observer que l'influence du transport ferroviaire s'affiche minoritaire par rapport au trafic routier.



Comparatif des émissions du transport routier et ferroviaire [Source : le train, un mode de transport bon pour l'air et le climat ; Air Rhône-Alpes, Atmo Auvergne 2015]

[1] *CITEPA_Transports_Secten_ed2021*

- **Transport aérien**

Les aéroports sont émetteurs de gaz à effet de serre (dioxyde de carbone [CO_2] principalement, et dans une moindre mesure : méthane [CH_4] et protoxyde d'azote [N_2O]), 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 [SO_2] et de plomb [Pb].

Aucun aéroport ou aérodrome n'est présent à proximité **immédiate** de la zone étudiée.
L'aéroport le plus proche étant l'aéroport de Cannes-Mandelieu, à environ 20 km à vol d'oiseau au nord-est du projet.

- **Transport maritime / fluvial**

Le transport fluvial et maritime est émetteur de NOx, particules, COVNM, SO_2.
La pollution portuaire constitue un enjeu majeur pour l'activité économique, touristique et pour la santé des riverains. Depuis 2020, la règlementation mondiale a imposé pour tous les navires en mer et à quai d'utiliser du fuel-oil avec une teneur en soufre de 0,5 % maximum. La phase à quai reste pour l'instant la plus pénalisante en termes d'émission de polluants, des solutions sont peu à peu envisagées telles que le branchement électrique à quai ou l'utilisation du gaz naturel liquide.

4 ports sont situés à proximité immédiate des périmètres de réaménagement du Front de Mer :
- Port de Fréjus : 895 postes d'amarrage pour des bateaux jusqu'à 40 m de longueur ; distribution d'électricité à quai,
- Vieux port de Saint-Raphaël : 310 postes d'amarrage pour des bateaux jusqu'à 45 m ; distribution d'électricité à quai,
- Port de Santa Lucia : 1 636 postes d'amarrage pour des bateaux jusqu'à 24 m ; distribution d'électricité à quai.

Compte tenu de la distribution d'électricité à quai pour les 3 ports, les émissions atmosphériques des navires à quai devraient être restreintes.

c) Secteur agricole

Le secteur agricole est émetteur de GES, NH_3, NOx, PM10, PM2,5, COVNM, SO_2.

Aucune zone agricole n'est repérée sur la zone d'étude selon le registre parcellaire 2021 (géoportail).

d) Registre des émissions polluantes (secteur industriel)

Selon les données du Registre Français des Emissions Polluantes (IREP), aucun établissement déclarant des rejets de polluants atmosphériques n'est implanté dans la zone d'étude. En revanche, deux ICPE y sont recensées.
Le secteur industriel n'impacte pas directement la qualité de l'air à l'échelle de la zone d'étude.



ICPE présentes sur la zone d'étude (source : IREP)

e) Secteur résidentiel et tertiaire

Le secteur résidentiel/tertiaire se décompose en deux sous-secteurs, c'est-à-dire 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 solvants[1].
D'autres sources mineures sont dues au secteur résidentiel, parmi lesquelles il est possible de citer les feux ouverts de déchets verts et autres, 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.

La zone projet et la zone d'étude sont composées majoritairement de zones urbanisées comportant de nombreux bâtiments d'habitation et/ou de services/commerces, ainsi que des constructions remarquables (quais) et quelques bâtiments industriels.



Environnement du site d'étude par typologie de bâtiments

Sur le territoire de la commune de Fréjus, les secteurs résidentiel et tertiaire ont consommé en 2019 les énergies suivantes (source : CIGALE, Inventaire AtmoSud v8.4) :

- Électricité (63,1 % du secteur résidentiel et 97,3 % du secteur tertiaire),
- Gaz naturel (25,2 % du secteur résidentiel et 1,8 % du secteur tertiaire),
- Produits pétroliers (5,7 % du secteur résidentiel et 0,9 % du secteur tertiaire),
- Bois-énergie (5,0 % du secteur résidentiel et 0,0 % du secteur tertiaire),
- Chaleur et froid issus de réseaux (1,0 % du secteur résidentiel et 0,0 % du secteur tertiaire).

Les secteurs résidentiel et tertiaire contribuent aux émissions de polluants sur la zone d'étude, notamment si utilisation de bois et produits pétroliers comme combustibles.

f) Synthèse des principales sources d'émissions atmosphériques

En 2019, les principaux secteurs émetteurs de polluants atmosphériques d'Estérel Côte d'Azur Agglomération (anciennement CAVEM) sont le **transport routier** (NOx, CO, PM10, PM2,5, NH_3, GES), le **résidentiel** (CO, PM10, PM2,5, COVNM, SO_2, GES), l'**industrie** (SO_2, PM10, PM2,5, COVNM, CO, GES), ainsi que les **émetteurs non inclus** (COVNM, PM10 et PM2,5). L'**agriculture** et les **déchets** contribuent également de manière significative aux émissions de NH_3.

Les principales voies routières aux alentours du projet sont l'Avenue de Provence / Avenue Victor Hugo (D559 – Ouest du projet) et le Boulevard du Général de Gaulle / Boulevard Raymond Poincaré (D559 – Est du projet).
La ligne SNCF 930 traverse la zone d'étude, le trafic ferroviaire était de 57 trains/jour en 2018 tous alimentés en électricité.

4 ports sont situés à proximité immédiate des périmètres de réaménagement du Front de Mer : le Port de Fréjus (895 postes d'amarrage pour des bateaux jusqu'à 40 m de longueur) ; le Vieux port de Saint-Raphaël (310 postes d'amarrage pour des bateaux jusqu'à 45 m) et le Port de Santa Lucia (1 636 postes d'amarrage pour des bateaux jusqu'à 24 m). Les 3 ports fournissent un service de distribution d'électricité à quai.
Les secteurs résidentiel & tertiaire peuvent constituer des émetteurs importants sur la zone d'étude, en fonction des types d'énergie utilisés, et notamment en cas d'utilisation du bois et/ou de produits pétroliers comme combustibles. Ces combustibles contribuent de façon importante aux émissions de polluants, et notamment de particules.

Selon les données du Registre Français des Émissions Polluantes (IREP), aucun établissement déclarant des rejets de polluants atmosphériques n'est implanté dans la zone d'étude ; en revanche deux ICPE y sont recensées.

Aucune parcelle agricole n'est présente au sein de la zone d'étude selon le registre parcellaire graphique 2021.

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

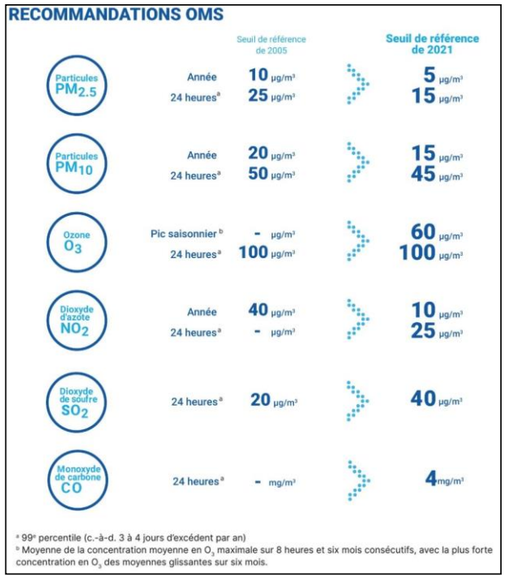
[1] *Données du CITEPA : centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique*

III.8.2.5 - Qualité de l'air

a) 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 santé[1].

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 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.



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

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/m³	1 heure	200
SO_2, µg/m³	10 minutes	500
CO, mg/m³	8 heures	10
	1 heure	35
	15 minutes	100

Recommandations de l'OMS pour le NO_2, le SO_2 et le CO n'ayant pas été réévaluées et restant valides

b) Bilan de la qualité de l'air en Sud PACA en 2021

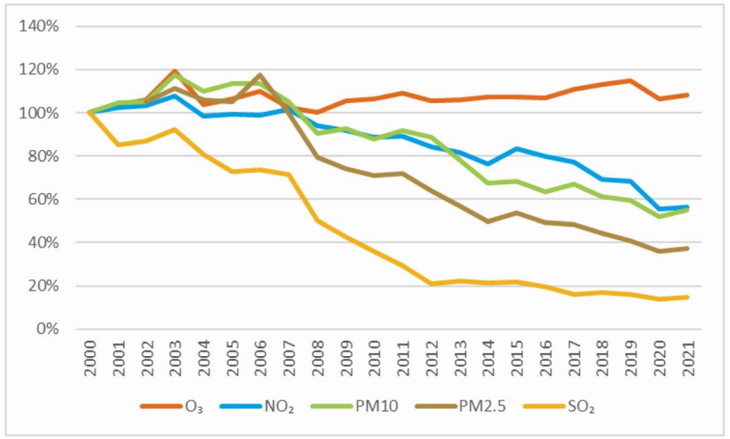
Le dernier bilan régional annuel publié par AtmoSud est celui concernant 2021.

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).
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.

[1] *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*



Évolution des concentrations de polluants réglementés par rapport à l'année de référence 2000 (base 100) (Source : AtmoSud)

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 NO_2 et le CO. Deux nouvelles Lignes Directrices ont été créées : annuelle pour l'ozone et journalière pour le NO_2. Enfin, la Ligne Directrice journalières pour le SO_2 a été revue à la hausse.

- **Dioxyde d'azote (NO_2)**

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 (20µg/m³) sont respectés sur la totalité des points de mesures de la région. En revanche, la ligne directrice de l'OMS, de 2021 (5µg/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 (O_3)**

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 (SO_2)**

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 Lèque 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 (C_6H_6)**

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**

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 évènement 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).

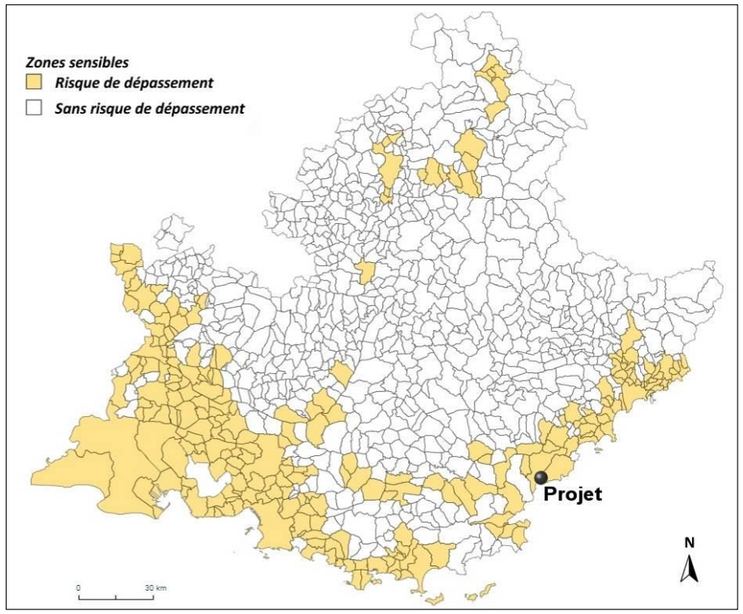
c) Zones sensibles pour la qualité de l'air

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 (NO_2).

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.



Emplacement des zones sensibles pour la qualité de l'air selon le SRCAE PACA

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.

d) Zones couvertes par un PPA

En région Sud-Provence-Alpes-Côte d'Azur, plusieurs Plans de Protection de l'Atmosphère sont en vigueur :
- PPA des Alpes-Maritimes du Sud,
- PPA des Bouches-du-Rhône,
- PPA de l'agglomération de Toulon,
- PPA de l'agglomération d'Avignon.

La zone d'étude n'est pas sous couvert d'un Plan de Protection de l'Atmosphère.

e) Procédures d'information-recommandation et d'alerte

Dans le Code de l'environnement, sont définis des seuils d'information/recommandations et d'alerte pour 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 un risque de dégradation de l'environnement.

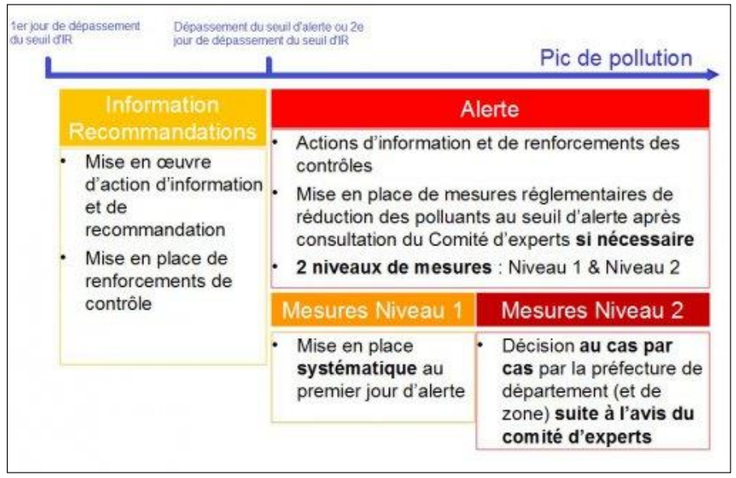
- **Fonctionnement de la procédure – Dispositif préfectoral**

Le dispositif de gestion des procédures concerne les épisodes de pollution aux particules (PM10), au dioxyde d'azote (NO_2), et à l'ozone (O_3).
Pour information : le dioxyde de soufre (SO_2) 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.



Dispositif de gestion des épisodes de pollution de l'air

Le dispositif est agencé sur les départements de la région avec :

- **Un arrêté préfectoral <u>zonal</u>** 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 <u>départemental</u>** 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 le département du Var, l'arrêté départemental a été signé le 13/07/2017 par le préfet. 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 :

<u>Soit</u> à partir :

- D'un critère de **<u>superficie</u>,** dès lors qu'une surface d'au moins 100 km² au total dans une région est concernée 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 **<u>population</u> :**
  - 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.

<u>Soit :</u>

- **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 et de 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.

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 (O_3)	180 µg/m³ en moyenne horaire dépassé pendant une heure	**Protection sanitaire de toute la population :** 240 µg/m³ en moyenne horaire, sur 1 heure **Mise en œuvre progressive de mesures d'urgence :** **1er seuil :** 240 µg/m³ en moyenne horaire, dépassé pendant 3 heures consécutives **2e seuil :** 300 µg/m³ en moyenne horaire, dépassé pendant 3 heures consécutives **3e seuil :** 360 µg/m³ en moyenne horaire
Dioxyde d'azote (NO_2)	200 µg/m³ en moyenne horaire dépassé pendant 1 heure	400 µg/m³ en moyenne horaire, dépassé pendant 3 heures consécutives ou **Déclenchement pour J et J+1 si** 200 µg/m³ en moyenne horaire, dépassé pendant 1 heure pendant 2 jours consécutifs J-1 et J et que les prévisions font craindre un dépassement pour le lendemain (J+1)
Dioxyde de soufre (SO_2)	300 µg/m³ en moyenne horaire dépassé pendant 1 heure	500 µg/m³ en moyenne horaire, dépassé pendant 3 heures 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.

Mesures d'urgence du seuil d'alerte par secteur d'activité et typologie d'épisode de pollution de l'arrêté préfectoral du Var

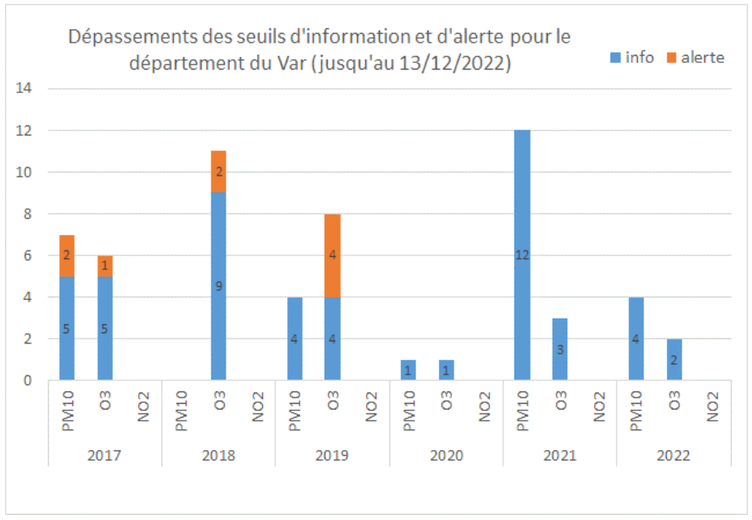
MESURES	Seuil d'alerte 2 niveaux:	Épisode type "combustion hivernale"	Épisode type "multi-sources"	Épisode estival
1. Secteur industriel				
• Mise en œuvre de prescriptions particulières prévues dans les autorisations d'exploitation des ICPE	N1	X	X	X
• Mise en œuvre de prescriptions particulières prévues dans les autorisations d'exploitation d'exploitation des ICPE en situation de crise	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	N2	X	X	X
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 ;	N2	X	X	
• raccorder électriquement à quai les navires de mer en substitution à la production électrique de bord par les groupes embarqués, dans la limite des installations disponibles ;	N2	X	X	X
• reporter les essais moteurs des aéronefs dont l'objectif n'est pas d'entreprendre un vol ;	N2	X	X	X
• 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
3. Secteur résidentiel et tertiaire :				
• suspendre l'utilisation d'appareils de combustion de biomasse non performants ou groupes électrogènes ;	N1	X	X	X
• 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…) ;	N1	X	X	X
• faire respecter l'interdiction des brûlages à l'air libre des déchets verts.	N1	X	X	X
4. Secteur agricole :				
• recourir à des procédés d'épandage faiblement émetteurs d'ammoniac ;	N2		X	X
• recourir à des enfouissements rapides des effluents ;	N2		X	X
• suspendre la pratique de l'écobuage et les opérations de brûlage à l'air libre des sous-produits agricoles ;	N1	X	X	
• 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 ;	N1	X	X	X
• reporter les travaux du sol.	N2	X	X	X

- **Historique des dépassements**

Le graphique suivant illustre le nombre de jours de dépassement des seuils d'information-recommandations et d'alerte pour le département du Var depuis 2017.

Il est à retenir que, dans le département du Var, les déclenchements concernent uniquement les **PM10** (période hivernale) et **l'ozone** (période estivale). Aucun dépassement des seuils en NO_2 n'est enregistré sur la période du 01/01/2017 au 13/12/2022.

2018 marque la première année sans dépassements du seuil d'alerte pour les particules dans le département du Var.
Aucun dépassement du seuil d'alerte pour l'ozone n'est survenu depuis 2020.
En revanche les dépassements des seuils d'informations-recommandations pour ces 2 polluants sont récurrents tous les ans. Le nombre d'épisode fluctue selon les années en lien avec les conditions météorologiques.
En 2022, au 13 décembre inclus, 6 jours de dépassements des seuils d'informations-recommandations sont survenus (4 pour les PM10 et 2 pour l'ozone).



Nombre de jours de dépassement des seuils d'information-recommandations et d'alerte pour le département du Var du 1er janvier 2017 au 13 décembre 2022 inclus

Avertissement : les données 2020 sont à considérer avec prudence, compte tenu du contexte particulier, au regard des mesures de confinement instaurées afin de lutter contre l'épidémie de Covid-19 – avec des répercussions significatives sur les trafics routiers et donc sur la qualité de l'air.

III.8.2.6 - Données AtmoSud

a) Mesures réalisées par AtmoSud

L'AASQA AtmoSud dispose d'une station de mesure proche du projet, susceptible de renseigner sur la qualité de l'air de la zone d'étude. Il s'agit de la station **« Estérel »** dont les caractéristiques sont résumées dans le tableau ci-après.
Sa localisation est repérée en figure suivante et les résultats détaillés des mesures sont à retrouver en Annexe.

Caractéristiques de la station de mesure AtmoSud - Estérel

Station	Type station	Localisation	Distance projet	Polluants mesurés
ESTEREL	Fond périurbain	Latitude : 43.43786° Longitude : 6.768366° Nord-Est du projet	1,4 km	• NO_2 • PM10 • PM2,5 • O_3



Localisation de la station – Estérel - de mesure AtmoSud par rapport au projet

Cette station ne permet pas de caractériser la qualité de l'air au niveau de la zone d'étude. Elle informe néanmoins des teneurs de fond périurbain aux alentours de Fréjus et Saint-Raphaël.

***Nota Bene** :*

- Les stations 'de fond' ne sont pas directement influencées par une source locale identifiée. Elles autorisent néanmoins 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 maximal d'exposition pour le piéton, le cycliste ou l'automobiliste. Il faut retenir que la représentativité des mesures est locale et est variable selon la configuration topographique et la nature du trafic.

Selon les résultats des mesures AtmoSud à la station Estérel (fond périurbain) :

- **Pour le dioxyde d'azote** : la valeur seuil réglementaire (40 µg/m³) en moyenne annuelle est respectée sur toute la période 2017-2021. La recommandation annuelle de l'OMS (10 µg/m³) est respectée depuis 2019. Aucun dépassement du seuil d'information-recommandation (200 µg/m³ en moyenne horaire) n'a été mesuré. La

recommandation journalière de l'OMS (3 à 4 dépassements maximum de 25 µg/m³ en moyenne journalière) est respectée depuis 2018,

- **Pour les particules PM10 :** les teneurs moyennes annuelles sur la période 2017-2021 respectent la valeur limite réglementaire (40 µg/m³), mais la recommandation annuelle de l'OMS (15 µg/m³) est dépassée. Néanmoins, les concentrations diminuent depuis 2017.
  La réglementation journalière est elle aussi respectée. En effet, le nombre de dépassements de la valeur seuil de 50 µg/m³ en moyenne journalière est nul ou très inférieur au nombre de dépassements autorisés. La recommandation de l'OMS de 3 à 4 dépassements de 45 µg/m³ en moyenne journalière est respectée chaque année (excepté en 2021, où 6 dépassements ont eu lieu).
- **Pour les particules PM2,5** : les teneurs moyennes annuelles sur la période 2017-2021 respectent la valeur limite réglementaire (25 µg/m³). La recommandation annuelle de l'OMS (5 µg/m³) est dépassée chaque année. De nombreux dépassements de la recommandation journalière de l'OMS (15 µg/m³) se produisent chaque année.
- **Pour l'ozone** : aucun dépassement du seuil d'information-recommandation n'est survenu sur la période 2018-2021 (seul 1 dépassement est enregistré en 2017).

Afin d'obtenir des informations sur la qualité de l'air à l'échelle de la zone d'étude, une campagne de mesures in situ sur la zone d'étude est réalisée.

b) Indice ATMO

L'indice français relatif à la qualité de l'air est l'indice « ATMO ».
L'arrêté du 10 juillet 2020 (NOR : TRER2017892A) modifiant cet indice a été publié le 29/07/2020. Il 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 particules PM2,5 qui pénètrent plus facilement à travers les barrières physiques de l'organisme humain et impactent la santé, et non plus uniquement des particules inférieures à 10 microns (PM10) comme auparavant. En outre, il fournit 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 6 classes : Bon / Moyen / Dégradé / Mauvais / Très mauvais / Extrêmement mauvais.
Le code couleur s'étend du bleu (bon) au magenta (extrêmement mauvais).

Chaque indice se subdivise en 5 sous-indices étant eux-mêmes représentatifs d'un polluant de l'air :

- Particules fines inférieures à 10 µm (PM10),
- Particules fines inférieures à 2,5 µm (PM2,5),
- Ozone (O_3),
- Dioxyde d'azote (NO_2),
- Dioxyde de soufre (SO_2).

La figure suivante représente les seuils et les codes de couleur pour cet indice redéfini.

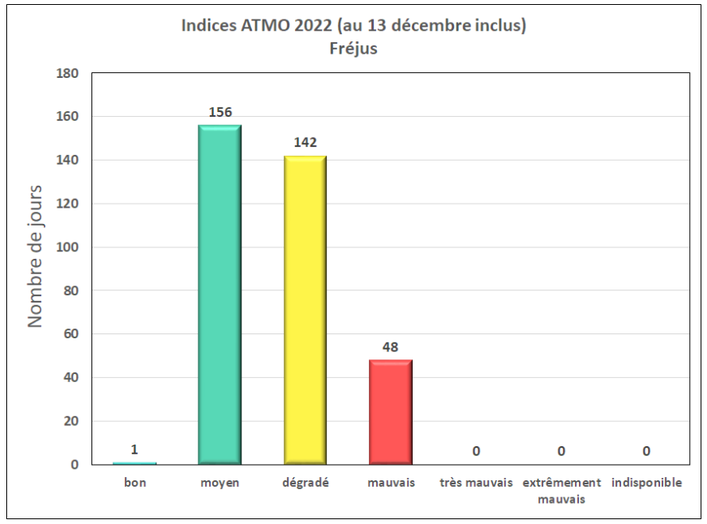
Seuils et couleurs du nouvel indice ATMO entré en vigueur le 1er janvier 2021

		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

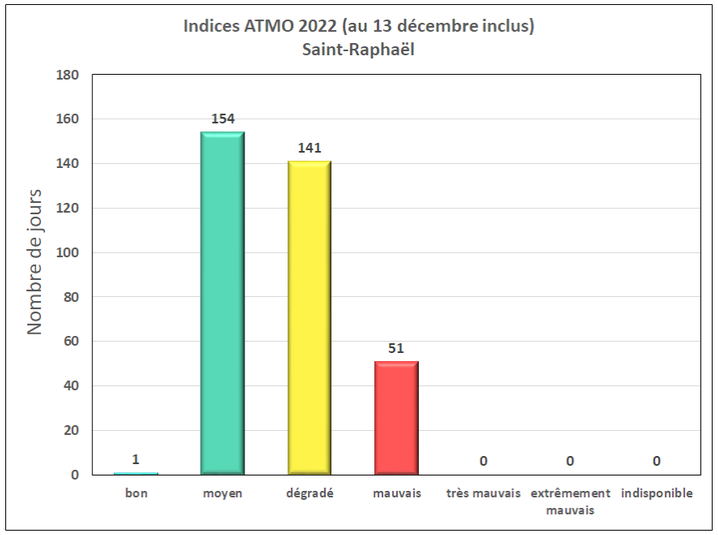
L'indice caractérisant la qualité globale de l'air de la journée considérée est égal au sous-indice le plus dégradé.

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.
Nonobstant, le nouvel indice ATMO prend en compte les polluants individuellement et ne tient pas compte des 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/ très mauvaise/ découle du changement de la méthode de calcul, de l'intégration des PM2,5, et de nouveaux seuils.
Cela ne résulte pas en tout état de cause d'une dégradation de la qualité de l'air qui tend à s'améliorer depuis vingt ans.
L'historique de l'indice ATMO en 2022 (au 13 décembre inclus) pour les communes de Fréjus et Saint-Raphaël est fourni sur les graphiques suivants.



Historique des indices ATMO de l'année 2022 pour la commune de Fréjus - au 13 décembre inclus (source : AtmoSud)



Historique des indices ATMO de l'année 2022 pour la commune de Saint-Raphaël - au 13 décembre inclus (source : AtmoSud)

D'après l'indice ATMO, du 1er janvier au 13 décembre 2022 inclus, la qualité de l'air était considérée :

- À **Fréjus**, de 'bonne' 0,3 % de la période, 'moyenne' 42,7 % de la période, 'dégradée' 38,9 % de la période et 'mauvaise' 13,2 % de la période,
- À **Saint-Raphaël**, de 'bonne' 0,3 % de la période, 'moyenne' 42,2 % de la période, 'dégradée' 38,6 % de la période et 'mauvaise' 14,0 % de la période.

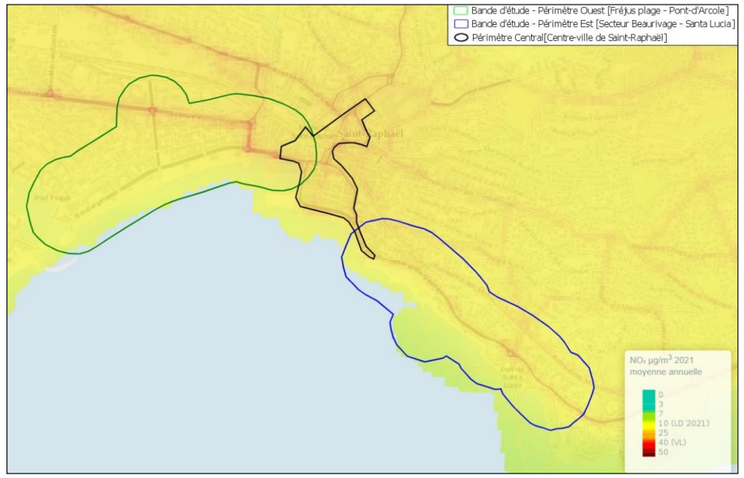
c) <u>Modélisations AtmoSud aux abords du projet</u>

- **Modélisation des concentrations en polluants par AtmoSud**

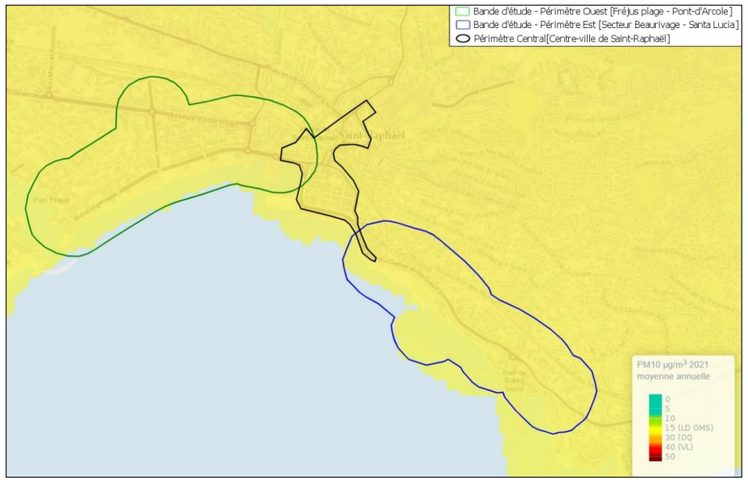
Les planches suivantes informent sur les teneurs en PM10, PM2,5, NO_2 et O_3 modélisées par AtmoSud au niveau de la zone d'étude pour l'année 2021.

Sur la zone d'étude, en 2021 :

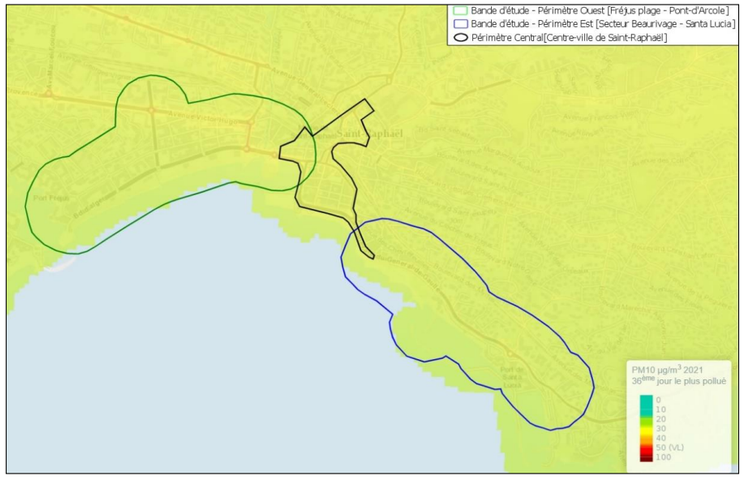
- **Les teneurs en NO_2 modélisées par AtmoSud ne dépassent pas la valeur limite réglementaire, à l'exception de quelques sections de la D559. La recommandation annuelle de l'OMS est quant à elle dépassée sur la quasi-totalité de la zone d'étude,**
- **Aucun dépassement des valeurs seuils réglementaires pour les PM10 (annuelle et journalière) et les PM2,5 n'est observé. Les recommandations annuelles de l'OMS sont quant à elle dépassées sur l'intégralité de la zone d'étude,**
- **Il convient de retenir que le fort ensoleillement favorise des concentrations élevées en ozone sur l'ensemble de la région. La valeur cible de 25 jours maximum de non-respect du seuil de protection de la santé est dépassée.**



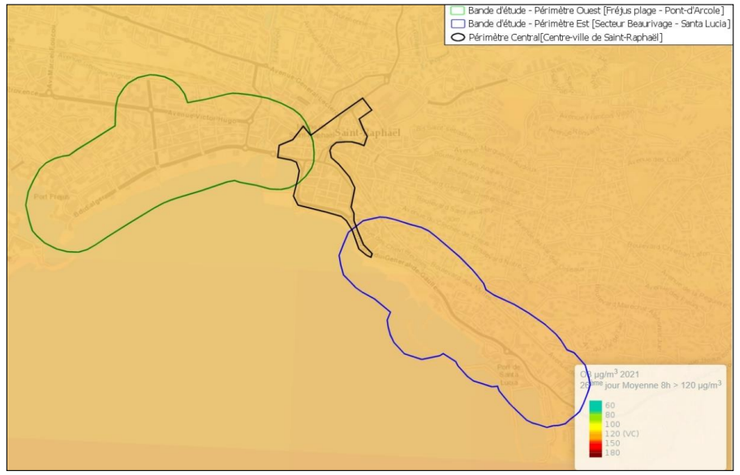
Cartographie de la modélisation des concentrations moyennes annuelles en NO_2, 2021 (source : AtmoSud)



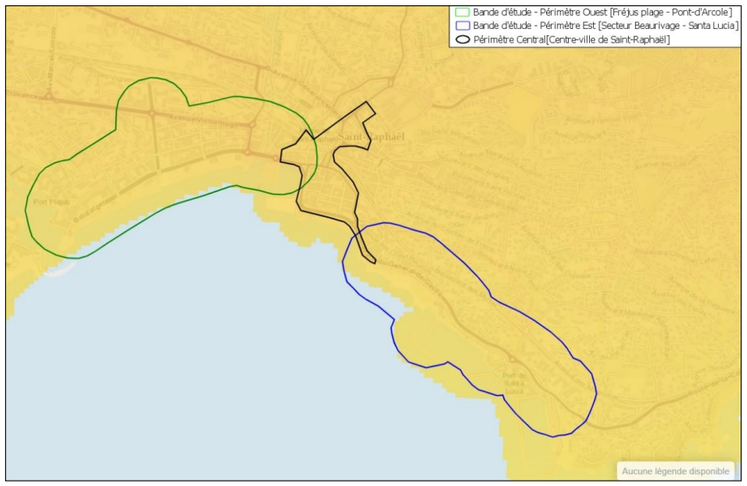
Cartographie de la modélisation des concentrations moyennes annuelles en PM10, 2021 (source : AtmoSud)



Cartographie de la modélisation des concentrations en moyenne journalière au-delà de la valeur cible de 35 jours par an de dépassement du seuil journalier (50 µg/m³) pour les PM10, 2021 (source : AtmoSud)



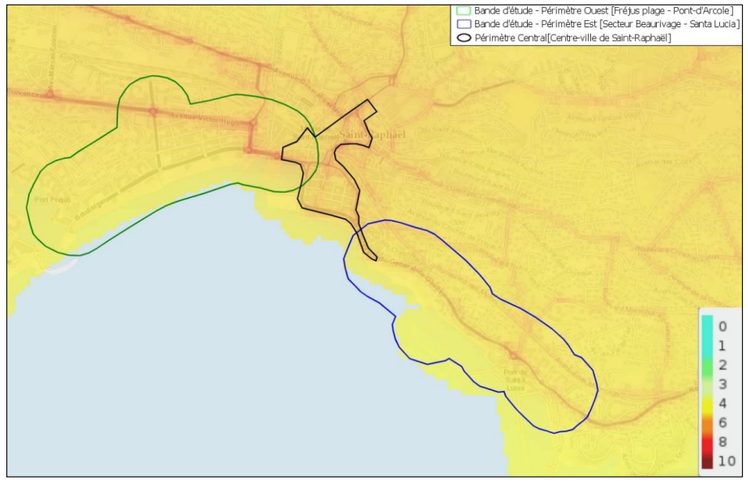
Cartographie de la modélisation de la concentration en moyenne sur 8 h au-delà de la valeur cible de 25 jours par an de dépassement du seuil de protection de la santé (120 µg/m³) pour l'ozone O_3, 2021 (source : AtmoSud)



Cartographie de la modélisation des concentrations moyennes annuelles en PM2,5, 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 NO_2 et de l'O_3. 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 NO_2 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).



Cartographie de la modélisation de l'indice cumulé Air annuel ICAIR365, 2021 (source : AtmoSud)

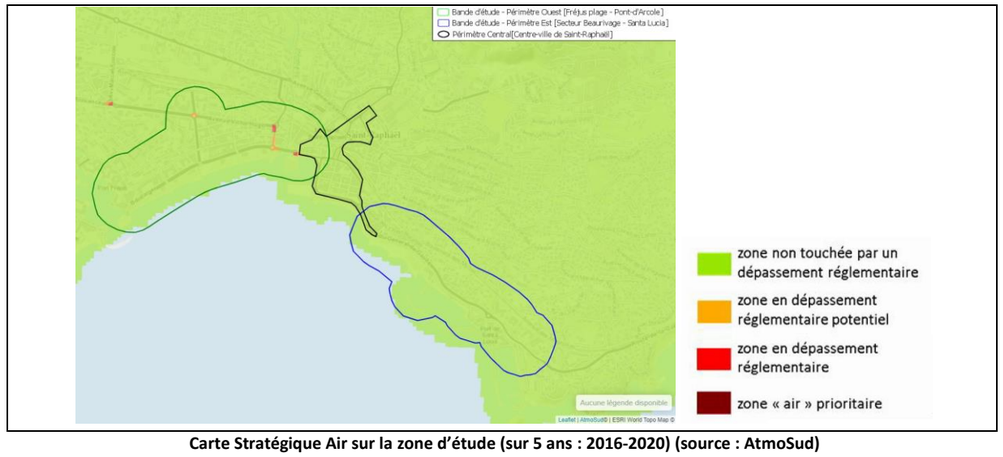
La modélisation de l'indice de pollution global pour l'année 2021 montre que celui-ci augmente en fonction de la proximité immédiate des axes de circulation, et d'autant plus que l'axe est important.

À l'échelle de la zone d'étude, la qualité de l'air peut être qualifiée de médiocre dans l'ensemble, ou mauvaise en bordure immédiate des axes routiers (notamment l'avenue Victor Hugo D559).

L'Indice Cumulé Air (ICAIR365) communal moyen pour les communes de Fréjus et de Saint-Raphaël est respectivement de 4,8 et 4,9 en 2021 (SIRSéPACA). Cela correspond à une qualité de l'air qualifiée de plutôt médiocre.

- **Carte Stratégique Air (CSA)**

Les Cartes Stratégiques Air sont un indicateur cartographique multi-polluants (NO_2 et PM10) produit par les Aasqa en France, spécialement pour répondre aux besoins des agences et services d'urbanisme.
Ces cartes permettent d'identifier rapidement les points noirs de pollution, les zones en dépassement réglementaire ou bien les zones proches des valeurs limites. Basées sur 5 ans de données, elles s'affranchissent des variations météorologiques qui peuvent influencer les concentrations.
La localisation des **É**tablissements **R**ecevant du **P**ublic (ERP) peut être croisée avec ces cartes afin de déterminer lesquels sont installés dans les zones en dépassement. Il est possible d'utiliser ces cartes dans le cas de l'implantation d'une nouvelle école, d'un établissement hospitalier ou d'une maison de retraite afin d'éviter de soumettre des personnes sensibles à une altération de la qualité de l'air. Dans le cas d'établissements existants en zone dégradée, des actions de sensibilisation des usagers peuvent être mises en œuvre afin de réduire leur exposition : sur les modes d'accès, la ventilation, …



Carte Stratégique Air sur la zone d'étude (sur 5 ans : 2016-2020) (source : AtmoSud)

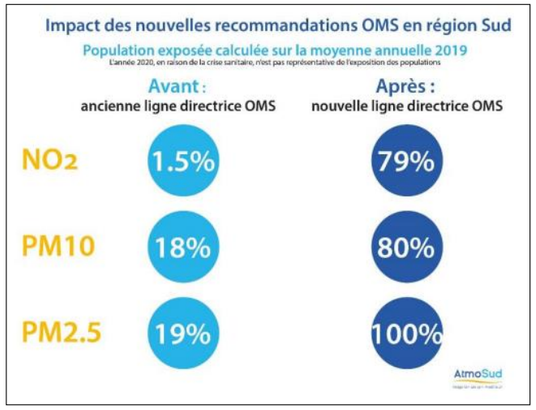
À l'examen de la carte stratégique Air, les zones en bordure des axes à circulation importante au sein du périmètre Ouest (Rue du Maréchal Gallieni, ronds-points sur l'avenue Victor Hugo D559) semblent être des zones à forts enjeux en termes de pollution atmosphérique (zones en dépassement potentiel jusqu'à zone en dépassement réglementaire). Néanmoins, la quasi-totalité de la zone d'étude reste classée en zone non touchée par un dépassement réglementaire.

Des concentrations élevées prévalent aux abords des axes à fort trafic (notamment la D559 Avenue de Victor Hugo). Le NO_2 présente des dépassements du seuil réglementaire à proximité de cet axe. Les particules fines (PM10 et PM2,5) ne semblent pas être un enjeu au niveau de la zone d'étude vis-à-vis des seuils réglementaires.
Dans l'ensemble, bien que les seuils réglementaires soient respectés sur la quasi-totalité de la zone d'étude, la qualité de l'air peut néanmoins être qualifiée de plutôt médiocre compte-tenu des recommandations OMS dépassées.

III.8.2.7 - Exposition de la population à la pollution atmosphérique

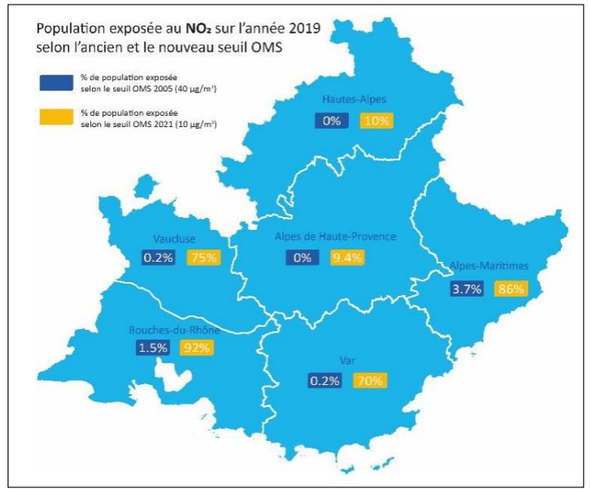
a) Impact de l'abaissement des seuils OMS sur l'exposition de la population en Sud PACA

En 2019, l'ensemble des habitants de la région Sud PACA[1] 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'emphase 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 ...

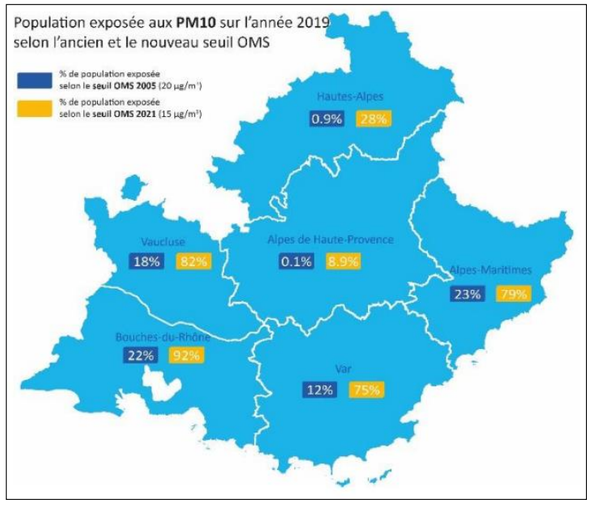


Comparaison de la population exposée en Sud PACA à des dépassements des recommandations OMS selon la référence de 2005 et de 2021 (source : AtmoSud)

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.

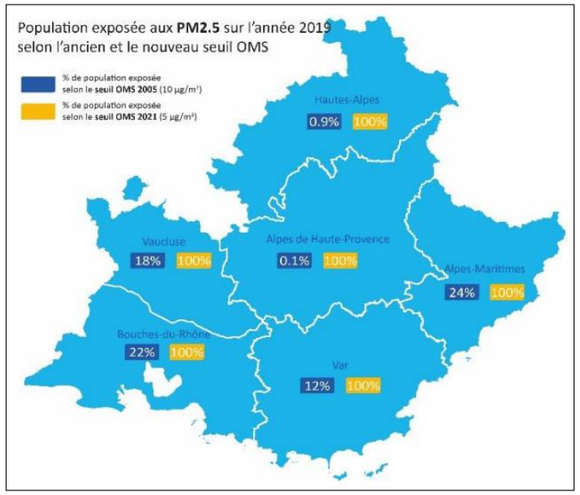


Proportion de la population par département exposée au NO_2 en 2019 selon l'ancien et le nouveau seuil OMS (source : AtmoSud)



Proportion de la population par département exposée aux PM10 en 2019 selon l'ancien et le nouveau seuil OMS (source : AtmoSud)

[1] *https://www.atmosud.org/publications/communique-de-presse-les-nouvelles-valeurs-guides-de-loms-sur-la-qualite-de-lair https://www.atmosud.org/publications/invitation-presse-durcissement-des-normes-sur-la-pollution-de-lair-par-loms-quel*



Proportion de la population par département exposée aux PM2,5 en 2019 selon l'ancien et le nouveau seuil OMS (source : AtmoSud)

Pour le Var, en 2019, en considérant les nouvelles lignes directrices de l'OMS, 70 % des habitants étaient concernés par un dépassement de la recommandation OMS pour le NO_2, 75 % pour les PM10 et la totalité pour les PM2,5 ; contre 0,2 % pour le NO_2, 12 % pour les PM10 et 12 % pour les PM2,5 selon les anciennes valeurs guides de l'OMS.

b) Exposition des populations de la région Sud PACA et du département du Var en 2021

Les données suivantes proviennent du bilan AtmoSud de la qualité de l'air 2021 pour la région Sud PACA[1], de l'article AtmoSud résumant la qualité de l'air dans le département du Var[2] et du SirSéPACA pour les données chiffrées.

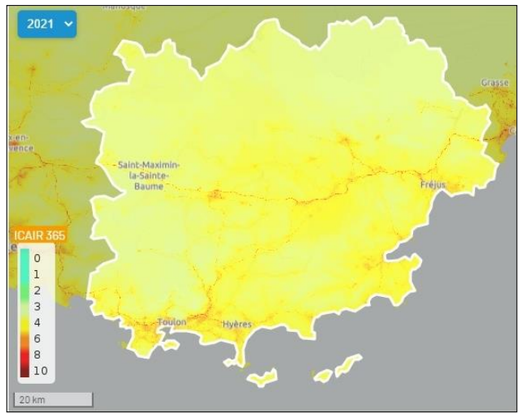
Il est important de retenir que 2020 a été une année particulière. En effet, la crise sanitaire a entraîné une réduction des activités qui a favorisé une amélioration de la qualité de l'air (notamment pour le dioxyde d'azote) et une diminution significative des populations exposées à la pollution.

En région, le nombre de personnes vivant au-dessus de la valeur limite (VL) pour le dioxyde d'azote (40 µg/m³) 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 (cf. §9.1). 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.

Pour le Var, la bande côtière très urbanisée (de la Métropole de Toulon jusqu'à Fréjus Saint-Raphaël) engendre une pollution liée aux transports toute l'année. L'arrière-pays est plutôt concerné par le chauffage au bois du résidentiel et les particules fines, essentiellement en hiver. L'ozone, lui, impacte la majeure partie du département en été, même si, du fait de ses conditions complexes de formation/destruction, en centre-ville les autres polluants présents conduisent à en consommer une partie. Enfin, les brûlages de déchets verts, bien qu'interdits, impactent l'intégralité du territoire par leurs émissions de particules. Les enjeux du territoire du Var concernant la qualité de l'air sont visualisables sur la carte de l'indice cumulé Air annuel en figure suivante.



Carte de l'indice cumulé Air (ICAIR365) en 2021 pour le Var (source : AtmoSud)

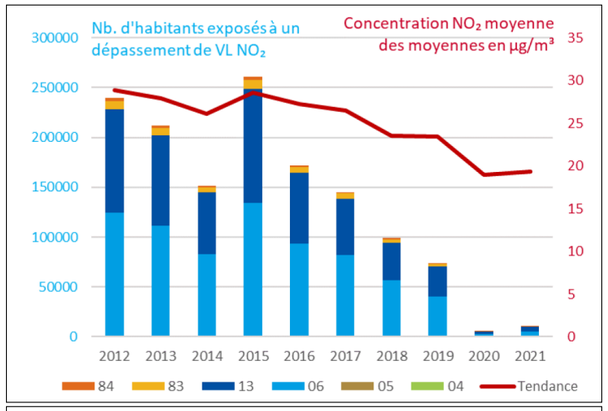
[1] *https://www.atmosud.org/article/qualite-de-lair-de-la-region-le-constat-datmosud*

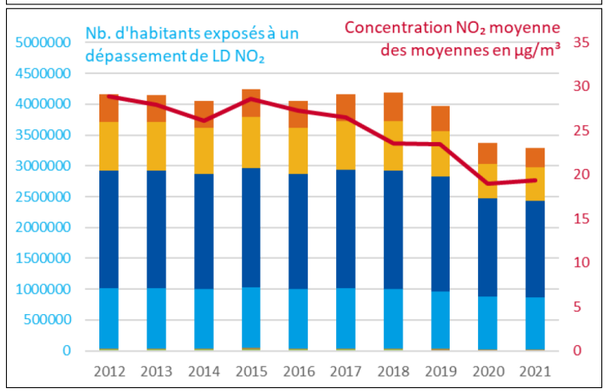
[2] *https://www.atmosud.org/article/var*

- **Dioxyde d'azote**

Depuis 2012, les niveaux de NO_2 sont globalement en baisse et, de fait, il en va de même concernant l'exposition de la population (cf. figure suivante).

En 2021, le département du Var se classe au 3ème 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 (538 287 personnes soit 50,4 % de la population). En 2012, 787 107 personnes (soit 77,0 % de la population) étaient concernées.
L'étroite zone côtière très urbanisée est la plus exposée du fait de la forte densité de population concentrée autour des axes à fort trafic, sur lesquels les normes sont dépassées.



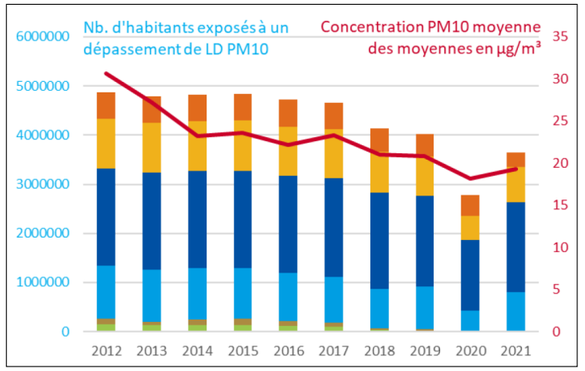


Évolution de 2012 à 2021 de la population exposée au dépassement de la valeur limite annuelle et de la valeur guide de l'OMS (Réf.2021) pour le NO_2 et évolution des concentrations moyennes, en Sud PACA (source : AtmoSud)

Le transport routier est le principal émetteur d'oxydes d'azote du département avec 75 % des émissions en 2019 (source : CIGALE Inventaire v8.4).

- **Particules fines PM10 et PM2,5**

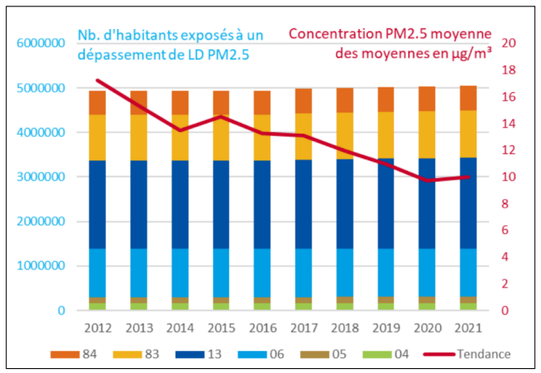
Depuis 2012, les niveaux de PM10 sont globalement en baisse et, de fait, il en va de même concernant l'exposition de la population (cf. figure suivante).



Évolution de 2012 à 2021 de la population exposée au dépassement de la valeur guide annuelle de l'OMS (réf.2021) pour les PM10 et évolution des concentrations moyennes, en Sud PACA (source : AtmoSud)

Bien que respectant les valeurs seuils réglementaires, les niveaux moyens relevés en **PM10** restent supérieurs aux recommandations plus restrictives de l'OMS dans le sud du département.
À l'échelle du Var, en 2021, 705 293 personnes (66,1 % de la population) résident dans une zone où la valeur guide OMS est dépassée. En 2012, 99,1 % de la population était concernée (soit 1 012 648 individus).

En ce qui concerne les **PM2,5**, plus impactantes pour la santé, le nombre d'habitants exposés à un dépassement de la valeur guide OMS (réf.2021) est constant sur la période 2012-2021 (cf. figure suivante).
À l'échelle du Var, en 2021, 1 068 943 personnes (100 % de la population) résident dans une zone où la valeur guide OMS est dépassée. En 2012, 100 % de la population était également concernée (soit 1 021 575 individus).



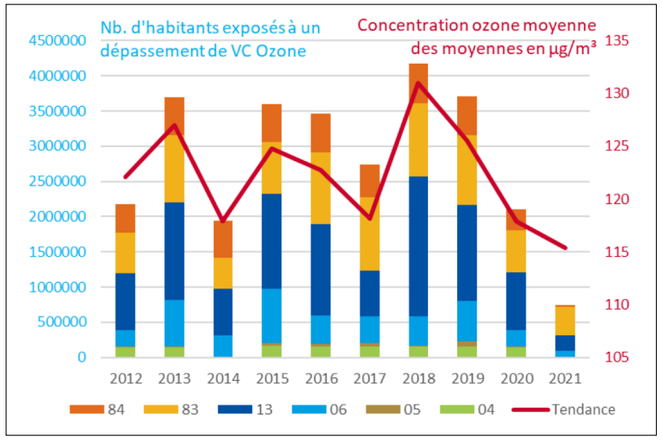
Évolution de 2012 à 2021 de la population exposée au dépassement de la valeur guide OMS (réf.2021) pour les PM2,5 et évolution des concentrations moyennes, en Sud PACA (source : AtmoSud)

Les particules sont issues principalement de l'activité industrielle, du transport routier et du chauffage domestique.

- **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 entraine 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.



Évolution de 2012 à 2021 de la population exposée au dépassement de la valeur cible pour l'ozone en Sud PACA (source : AtmoSud)

À l'échelle du Var, en 2021, 100 % de la population réside dans une zone dépassant la valeur guide de l'OMS relative au pic saisonnier (60 µg/m^3 : 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 pour la protection (120 µg/m^3 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 le Var, comme au niveau régional et national. Les améliorations technologiques dans les transports et l'industrie contribuent majoritairement à l'amélioration de la qualité de l'air depuis plusieurs décennies mais les actions locales sont nécessaires pour accélérer le mouvement.
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.
Dans le Var depuis 2000, les niveaux de dioxyde d'azote ont baissé d'environ 40 % et les niveaux de particules fines de plus de 50 %.

c) Exposition des populations des communes de Fréjus et Saint-Raphaël

Les tableaux ci-après synthétisent la population exposée aux différents polluants atmosphériques sur le territoire des communes de Fréjus et Saint-Raphaël pour les années 2018 à 2021.

Nombre et proportion d'habitants exposés à des niveaux de polluants supérieurs aux recommandations OMS à Fréjus de 2018 à 2021 (source : SIRSéPACA, ORS)

Fréjus Nombre d'habitants exposés [% d'habitants de la commune]	2018	2019	2020	2021
NO_2 Concentration supérieure à la valeur OMS 10 µg/m³	51 041 [96,6 %]	48 731 [91,7 %]	37 927 [71,9 %]	37 336 [69,3 %]
PM10 Concentration supérieure à la valeur OMS 15 µg/m³	49 619 [93,8 %]	48 407 [91,0 %]	45 564 [86,4 %]	49 973 [92,8 %]
PM2,5 Concentration supérieure à la valeur OMS 5 µg/m³	52 897 [100 %]	53 168 [100 %]	52 758 [100 %]	53 924 [100 %]
Ozone Dépassement valeur guide OMS : 60 µg/m³ en pic saisonnier	52 897 [100 %]	53 168 [100 %]	52 758 [100 %]	53 879 [100 %]

Nombre et proportion d'habitants exposés à des niveaux de polluants supérieurs aux recommandations OMS à Saint-Raphaël de 2018 à 2021 (source : SIRSéPACA, ORS)

Saint-Raphaël Nombre d'habitants exposés [% d'habitants de la commune]	2018	2019	2020	2021
NO_2 Concentration supérieure à la valeur OMS 10 µg/m³	34 799 [98,6 %]	32 776 [93,1 %]	27 220 [77,8 %]	26 298 [74,0 %]
PM10 Concentration supérieure à la valeur OMS 15 µg/m³	34 408 [97,5 %]	33 001 [93,7 %]	30 240 [86,5 %]	33 622 [94,6 %]
PM2,5 Concentration supérieure à la valeur OMS 5 µg/m³	35 296 [100 %]	35 222 [100 %]	34 967 [100 %]	35 587 [100 %]
Ozone Dépassement valeur guide OMS : 60 µg/m³ en pic saisonnier	35 296 [100 %]	35 222 [100 %]	34 967 [100 %]	35 554 [100 %]

En 2021, sur le territoire de la commune de **Fréjus** tous les habitants (100 % de la population) sont exposés à des concentrations en PM,5 et en ozone supérieures aux recommandations de l'OMS ; 49 973 habitants (92,8 % de la population) sont exposés à des concentrations en PM10 supérieures à la recommandation de l'OMS et 37 336 habitants (69,3 % de la population) sont exposés à des concentrations en NO_2 supérieures à la recommandation de l'OMS.

En 2021, sur le territoire de la commune de **Saint-Raphaël** tous les habitants (100 % de la population) sont exposés à des concentrations en PM,5 et en ozone supérieures aux recommandations de l'OMS ; 33 622 habitants (94,6 % de la population) sont exposés à des concentrations en PM10 supérieures à la recommandation de l'OMS et 26 298 habitants (74,0 % de la population) sont exposés à des concentrations en NO_2 supérieures à la recommandation de l'OMS.

III.8.2.8 - 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 à la population et à la composition géographique de la zone d'étude.
Cette démarche a pour objectif principal d'identifier les lieux vulnérables et de définir la fragilité de la population vis-à-vis des effets sanitaires imputables à la pollution atmosphérique (sachant que les enfants et les personnes âgées sont les plus fragiles).

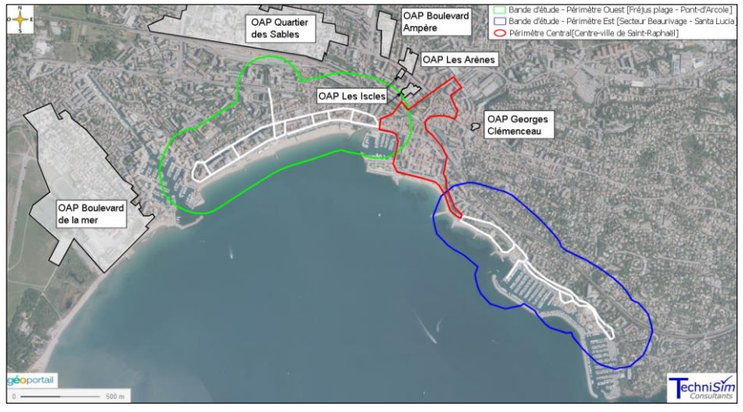
a) Recensement des projets « existants ou en préparation)

Plusieurs OAP inscrites aux PLU des communes de Fréjus et Saint-Raphaël sont situées à proximité du projet.

Leurs objectifs sont détaillés dans le tableau ci-après et leur localisation est illustrée figure suivante).

Descriptions des OAP à proximité du projet

Nom de l'OAP	Distance au projet	Description
OAP Boulevard de la Mer	165 m	Aménagement d'habitats collectifs et de logements sociaux, de commerces, de zone d'équipements, d'une zone de stationnement et d'espaces/jardin public.
OAP Quartier des sables	55 m	Aménagement d'habitats collectifs et de logements sociaux, de commerces, d'un pôle équipement, d'une zone de stationnement et d'un parc urbain.
OAP Boulevard Ampère	140 m	Aménagement d'habitats collectifs, de commerces et d'espaces verts. Construction/Renforcement de dessertes et aménagement d'une liaison piétonne.
OAP Les Arènes	135 m	Aménagement d'habitats collectifs, de commerces et d'espaces verts. Construction/Renforcement de dessertes et aménagement d'une liaison piétonne.
OAP Les Iscles	0 m	Aménagement d'habitats collectifs et d'espaces verts. Construction/Renforcement de dessertes et aménagement d'une liaison piétonne
OAP Georges Clémenceau	180 m	Aménagement d'habitats collectifs, de commerces et d'espaces verts. Construction/Renforcement de dessertes et aménagement d'une liaison piétonne.



Orientations d'Aménagement et de Programmation à proximité du projet (sources : PLU de Fréjus et Saint-Raphaël)

b) Données météorologiques et topographiques

Les données météorologiques et topographiques du site d'étude sont présentées au chapitre III.3.

- **Normales climatiques**

La dispersion des polluants par le vent est efficace à partir d'une vitesse de 20 km/h. Les vents présentant de telles vitesses sont peu fréquents sur le secteur (au maximum 9,2 jours par mois). La période hivernale est celle présentant le plus fréquemment les vents les plus importants.
Le projet est donc situé majoritairement dans un secteur où la dispersion des polluants atmosphériques est peu favorisée par les conditions météorologiques.

- **Topographie**

Des zones de reliefs moyennement marqués sont présentes au nord-est et à l'ouest du projet. Cette situation est susceptible de favoriser l'accumulation des polluants émis dans la Vallée de l'Argens en cas de vents faibles.

Compte-tenu de l'orientation des vents annuels et de leur fréquence en fonction de leur vitesse, la dispersion des polluants par les vents est peu fréquemment efficace.
De plus, la pluviométrie annuelle est moyenne avec seulement 17,5 % de jours présentant des précipitations supérieures à 1 mm (normales 1991-2010). ce qui implique que le phénomène de lessivage de l'air par les précipitations est peu présent.
Par ailleurs, l'ensoleillement très important favorise la production de polluants photochimiques (ozone) en saison estivale.
La zone d'étude est sujette à des conditions météorologiques en moyenne plutôt favorables à l'accumulation des polluants et ce d'autant que des reliefs modérés situés au nord-est et à l'ouest de celle-ci peuvent accentuer le phénomène.

c) Occupation du sol

Pour rappel, la zone d'étude est constituée de tissu urbain (continu ou discontinu), d'installations publiques, de voies ferrées, de routes et espaces associés, d'espaces verts urbains, de zones portuaires et de littoral.

III.8.2.9 - Campagne de mesures *in situ*

Afin de qualifier la qualité de l'air à l'échelle du projet, Technisim Consultants a réalisé deux campagnes de mesures pour les polluants suivants :

- Le dioxyde d'azote (NO_2),
- Les poussières PM10 et PM2,5.

a) Déroulement de la campagne de mesure

Les campagnes de mesure se sont déroulées en saisons contrastées :

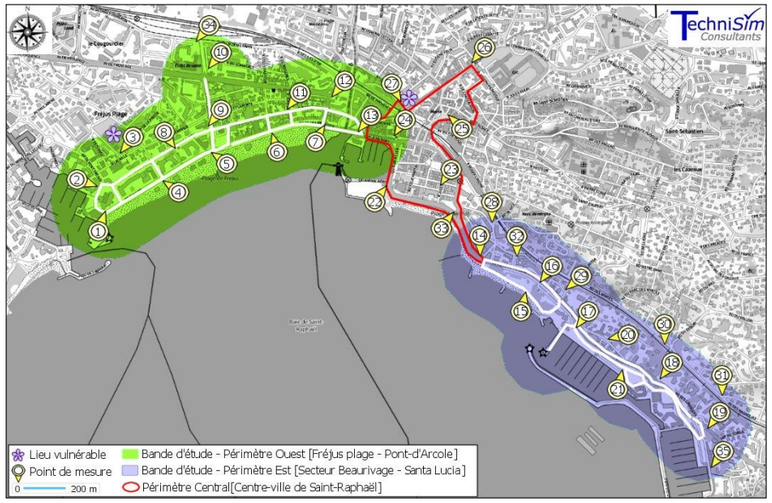
- **Période estivale :** du 30 juin au 28 juillet 2022,
- **Période hivernale :** du 07 novembre au 05 décembre 2022.

Les prélèvements de NO_2 ont été effectués sur 35 points. Afin de s'assurer de la répétabilité des mesures, des réplicats ont été réalisés pour tous les points (à l'exception du point n°9 pour la campagne estivale). Des 'blancs' ont été réalisés pour vérifier la non-contamination des échantillons pendant le transport (points n°27 et n°35).

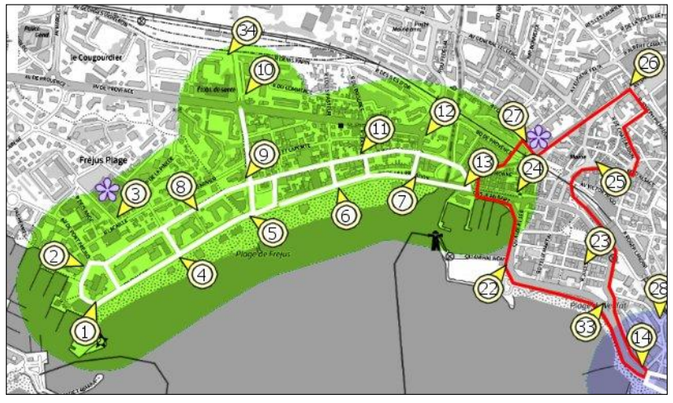
Les mesures de PM10 et PM2,5 ont été réalisées sur 4 points (points n°2, 14, 27 et 31).

Typologie des points de mesure

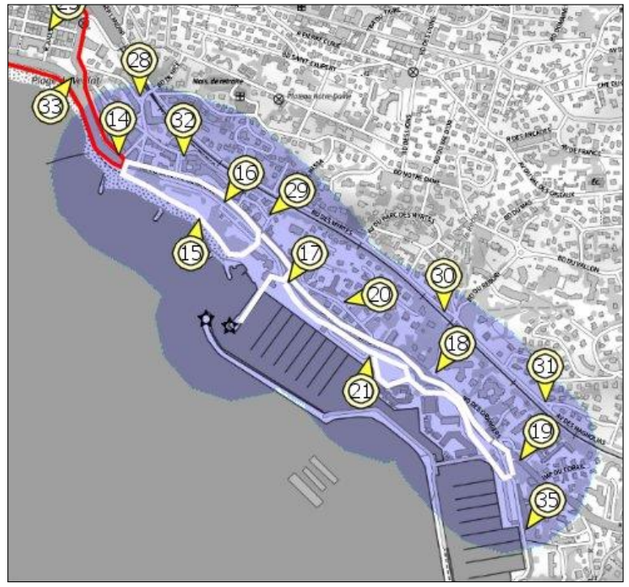
POINTS	Remarque Typologie	POINTS	Remarque Typologie	POINTS	Remarque Typologie
N°1	Trafic	**N°13**	Trafic	**N°25**	Trafic
N°2	Trafic	**N°14**	Trafic	**N°26**	Trafic
N°3	Trafic	**N°15**	Fond urbain	**N°27**	Trafic
N°4	Trafic	**N°16**	Trafic	**N°28**	Trafic
N°5	Trafic	**N°17**	Trafic	**N°29**	Fond urbain
N°6	Trafic	**N°18**	Trafic	**N°30**	Trafic
N°7	Trafic	**N°19**	Trafic	**N°31**	Trafic
N°8	Trafic	**N°20**	Trafic	**N°32**	Trafic
N°9	Trafic	**N°21**	Trafic	**N°33**	Trafic
N°10	Trafic	**N°22**	Trafic	**N°34**	Trafic
N°11	Trafic	**N°23**	Trafic	**N°35**	Trafic
N°12	Trafic	**N°24**	Trafic		



Localisation des points de mesure *in situ*



Localisation des points de mesure *in situ* – zoom sur le périmètre Ouest (Fréjus plage – Pont d'Arcole)



Localisation des points de mesure *in situ* – zoom sur le périmètre Est (Secteur Beaurivage – Santa Lucia)

b) Conditions météorologiques

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.

Les conditions météorologiques détaillées relatives aux périodes des mesures sont disponibles en annexe. Les données météorologiques proviennent de :

- La station météorologique de Cannes Mandelieu, située à environ 20 km à l'Est du projet,
- La station météorologique de Nice – Côte d'Azur, située à environ 45 km l'Est du projet.

- **Campagne estivale**

Lors de la campagne de mesure, les précipitations ont été inexistantes et les vents ont été très majoritairement faibles. Les températures et l'ensoleillement ont été supérieurs aux normales de saison proratisés. Les conditions anticycloniques ont été majoritairement présentes et les pressions atmosphériques ont été relativement stables.

- **Campagne hivernale**

Durant cette campagne de mesure, les précipitations ont été en-dessous aux normales de saison proratisés et les vents ont été très majoritairement faibles. Les températures sont dans la moyenne. L'ensoleillement a été légèrement plus faible que la normale de saison proratisée. Un épisode dépressionnaire a été présent, au milieu de la campagne. Les pressions atmosphériques ont été plutôt instables.

- **Concordance aux normales annuelles**

Globalement, lors des deux campagnes de mesures, la pluviométrie (70,4 mm/an) a été faible. Tandis que l'ensoleillement (507,9 h/an) a été fort. La température moyenne (19,2°C) est supérieure à la normale annuelle. Les orientations des vents sont représentatives de la rose des vents annuelle (cf. annexe 3).

Les conditions météorologiques lors des campagnes de mesures cumulées étaient plutôt favorables à l'accumulation des polluants. Ainsi, les résultats en estimation des moyennes annuelles seront logiquement surestimés.

Normales météorologiques à « Cannes-Mandelieu » & « Nice – Côte d'Azur » et écart aux normales pour les périodes de mesures cumulées

Paramètre	Normales 1991-2020 Données officielles	Évaluation des écarts à la normale proratisés pour les périodes de mesure
Température moyenne annuelle	15,5°C	+23,9 %
Cumul des précipitations annuelles	881,2 mm	-49,7 %
Nombre de jours de précipitations supérieures à 1 mm	63,9 jours	-31,4 %
Ensoleillement annuel	2 760,8 heures	+15,8 %

c) Résultats des mesures

- **Particules PM10 et PM2,5 – Résultats par campagne saisonnière**

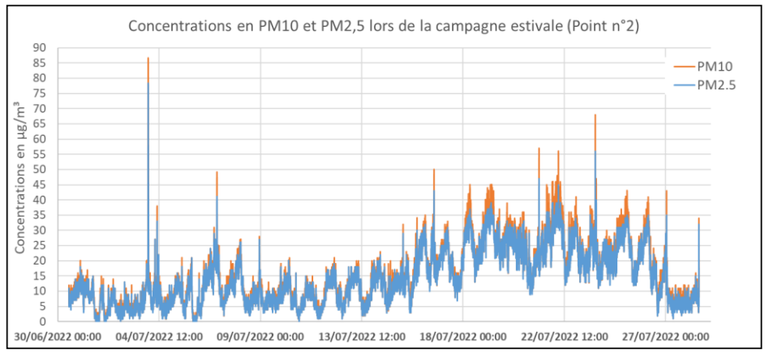
Les mesures ont été réalisées :

- Au point n°2 :
  - Été : du 30 juin 2022 à 11h53 au 28 juillet 2022 à 11h33 ;
  - Hiver : du 07 novembre 2022 à 11h39 au 05 décembre 2022 à 12h39.
- Au point n°14 :
  - Été : du 30 juin 2022 à 12h39 au 28 juillet 2022 à 12h24 ;
  - Hiver : du 07 novembre 2022 à 13h14 au 23 novembre 2022 à 22h04.
- Au point n°27 :
  - Été : du 30 juin 2022 à 12h52 au 28 juillet 2022 à 12h17 ;
  - Hiver : du 07 novembre 2022 à 12h50 au 05 décembre 2022 à 13h18.
- Au point n°31 :
  - Été : du 30 juin 2022 à 12h19 au 28 juillet 2022 à 11h44 ;
  - Hiver : du 07 novembre 2022 à 12h06 au 22 novembre 2022 à 13h21.

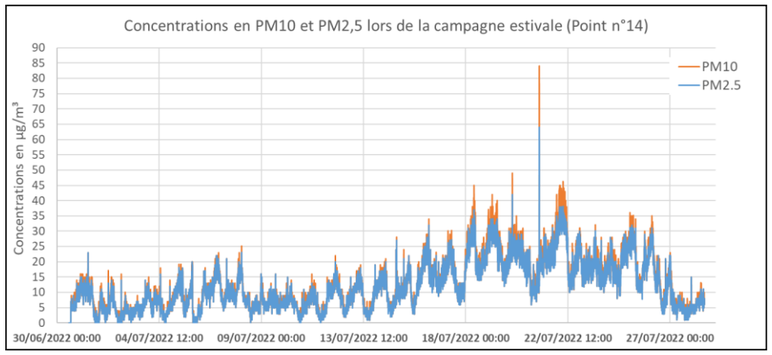
Les graphiques suivants illustrent l'évolution des concentrations ponctuelles en PM10 et PM2,5 pour chaque point de mesure.

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

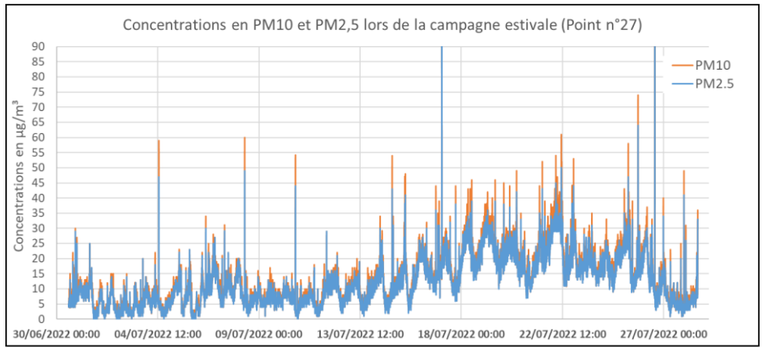
Campagne estivale



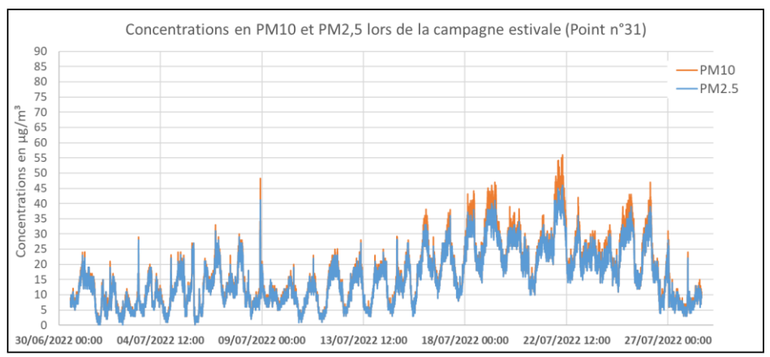
Résultats des mesures de particules PM10 et PM2,5 au point n°2 (fréquence de mesure : toutes les 5 minutes) – Campagne estivale



Résultats des mesures de particules PM10 et PM2,5 au point n°14 (fréquence de mesure : toutes les 5 minutes) – Campagne estivale

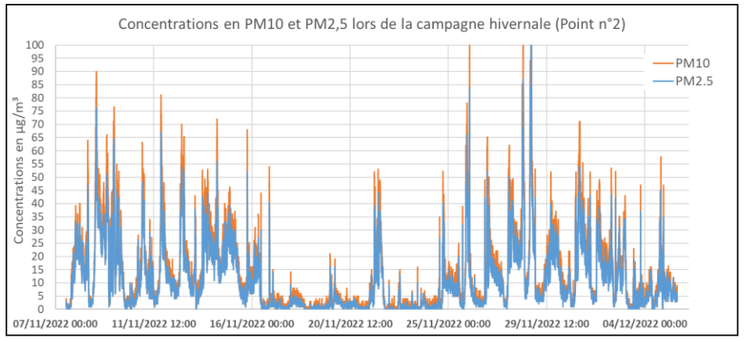


Résultats des mesures de particules PM10 et PM2,5 au point n°27 (fréquence de mesure : toutes les 5 minutes) – Campagne estivale

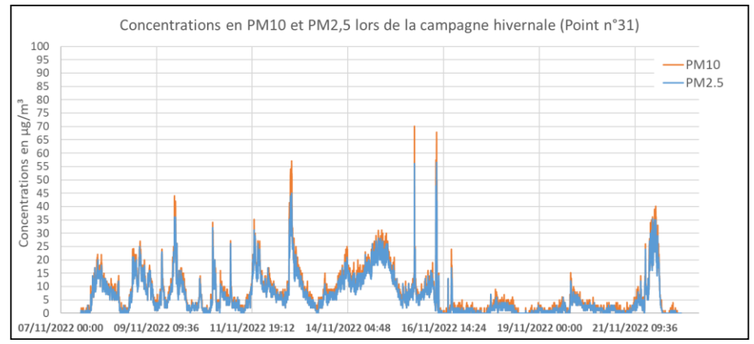


Résultats des mesures de particules PM10 et PM2,5 au point n°31 (fréquence de mesure : toutes les 5 minutes) – Campagne estivale

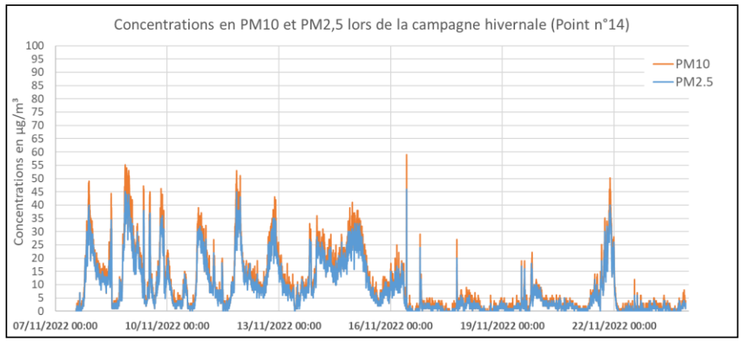
Campagne hivernale



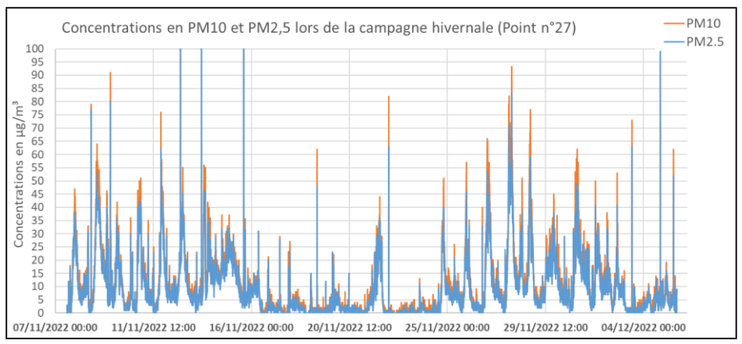
Résultats des mesures de particules PM10 et PM2,5 au point n°2 (fréquence de mesure : toutes les 5 minutes) – Campagne hivernale



Résultats des mesures de particules PM10 et PM2,5 au point n°31 (fréquence de mesure : toutes les 5 minutes) – Campagne hivernale



Résultats des mesures de particules PM10 et PM2,5 au point n°14 (fréquence de mesure : toutes les 5 minutes) – Campagne hivernale



Résultats des mesures de particules PM10 et PM2,5 au point n°27 (fréquence de mesure : toutes les 5 minutes) – Campagne hivernale

Les résultats en moyenne journalière sont reportés dans les tableaux et figures ci-après par point de mesure.
La dernière ligne des tableaux présente les concentrations moyennes en particules PM10 et PM2,5, le pourcentage de couverture des données et le rapport PM2,5/PM10 moyens par campagne de mesures.

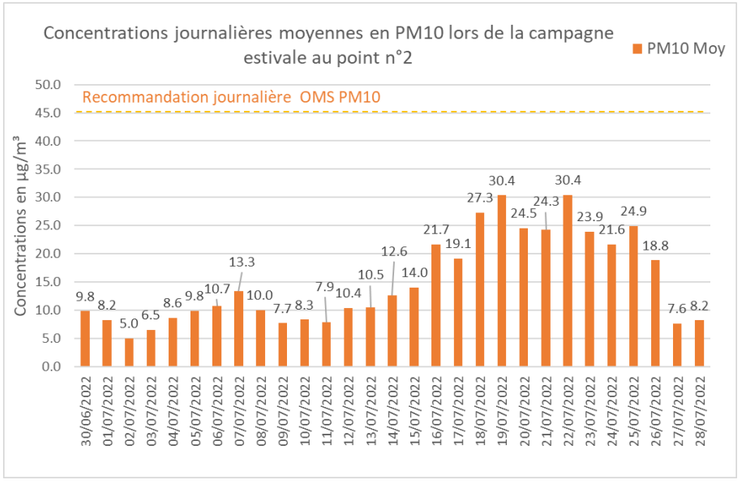
Point de mesure n°2

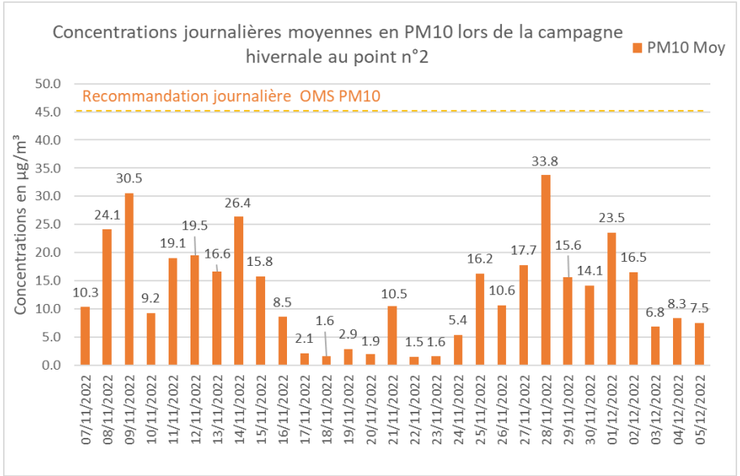
Le pourcentage de couverture des mesures en continu est de :
- 96,5 % sur 29 jours (27 jours complets, 2 journées partielles) pour la campagne d'été,
- 96,7 % sur 29 jours (27 jours complets, 2 journées partielles) pour la campagne d'hiver.

Résultats des mesures en continu des particules PM10 et PM2,5 pour le point n°2 – Campagnes estivale et hivernale 2022

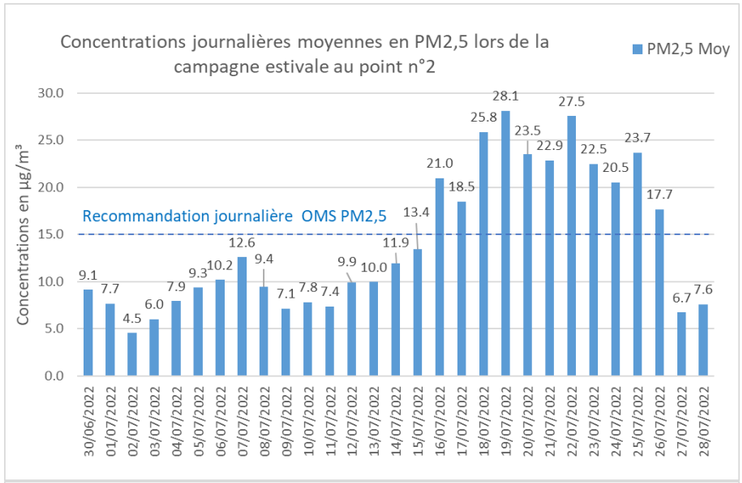
CAMPAGNE DE MESURE ESTIVALE					CAMPAGNE DE MESURE HIVERNALE				
DATE (2022)	% de couverture journalière des mesures	Moy. PM10 µg/m³	Moy. PM2,5 µg/m³	Rapport PM2,5/ PM10	DATE (2022)	% de couverture journalière des mesures	Moy/ PM10 µg/m³	Moy. PM2,5 µg/m³	Rapport PM2,5/ PM10
30/06	50,7 %	9,8	9,1	93,0 %	07/11	51,7 %	10,3	9,1	88,6 %
01/07	100,0 %	8,2	7,7	93,7 %	08/11	100,0 %	24,1	20,3*	84,1 %
02/07	100,0 %	5,0	4,5	90,6 %	09/11	100,0 %	30,5	26,0*	85,1 %
03/07	100,0 %	6,5	6,0	92,8 %	10/11	100,0 %	9,2	7,8	84,8 %
04/07	100,0 %	8,6	7,9	92,2 %	11/11	100,0 %	19,1	16,1*	84,5 %
05/07	100,0 %	9,8	9,3	95,1 %	12/11	100,0 %	19,5	16,6*	85,1 %
06/07	100,0 %	10,7	10,2	95,3 %	13/11	100,0 %	16,6	14,0	84,5 %
07/07	100,0 %	13,3	12,6	94,5 %	14/11	100,0 %	26,4	22,9*	86,5 %
08/07	100,0 %	10,0	9,4	94,1 %	15/11	100,0 %	15,8	13,8	87,1 %
09/07	100,0 %	7,7	7,1	92,8 %	16/11	100,0 %	8,5	7,1	83,2 %
10/07	100,0 %	8,3	7,8	94,2 %	17/11	100,0 %	2,1	1,5	68,5 %
11/07	100,0 %	7,9	7,4	93,7 %	18/11	100,0 %	1,6	1,0	61,4 %
12/07	100,0 %	10,4	9,9	95,3 %	19/11	100,0 %	2,9	2,1	75,0 %
13/07	100,0 %	10,5	10,0	95,2 %	20/11	100,0 %	1,9	1,5	75,4 %
14/07	100,0 %	12,6	11,9	94,8 %	21/11	100,0 %	10,5	8,8	83,2 %
15/07	100,0 %	14,0	13,4	95,6 %	22/11	100,0 %	1,5	1,0	68,8 %
16/07	100,0 %	21,7	21,0*	96,7 %	23/11	100,0 %	1,6	1,0	66,0 %
17/07	100,0 %	19,1	18,5*	96,7 %	24/11	100,0 %	5,4	4,3	78,7 %
18/07	100,0 %	27,3	25,8*	94,8 %	25/11	100,0 %	16,2	12,7	78,0 %
19/07	100,0 %	30,4	28,1*	92,5 %	26/11	100,0 %	10,6	8,6	81,4 %
20/07	100,0 %	24,5	23,5*	96,0 %	27/11	100,0 %	17,7	14,9	83,9 %
21/07	100,0 %	24,3	22,9*	94,0 %	28/11	100,0 %	33,8	28,1*	83,0 %
22/07	100,0 %	30,4	27,5*	90,6 %	29/11	100,0 %	15,6	13,5	86,3 %
23/07	100,0 %	23,9	22,5*	94,2 %	30/11	100,0 %	14,1	11,7	82,6 %
24/07	100,0 %	21,6	20,5*	94,9 %	01/12	100,0 %	23,5	20,0*	85,0 %
25/07	100,0 %	24,9	23,7*	95,1 %	02/12	100,0 %	16,5	13,8	83,7 %
26/07	100,0 %	18,8	17,7*	93,8 %	03/12	100,0 %	6,8	5,5	81,3 %
27/07	100,0 %	7,6	6,7	88,7 %	04/12	100,0 %	8,3	6,9	83,4 %
28/07	48,3 %	8,2	7,6	92,4 %	05/12	52,8 %	7,5	6,4	85,4 %
Période	**96,5 %**	**15,3**	**14,4**	**94,2 %**	**Période**	**96,7 %**	**13,2**	**11,0**	**83,7 %**

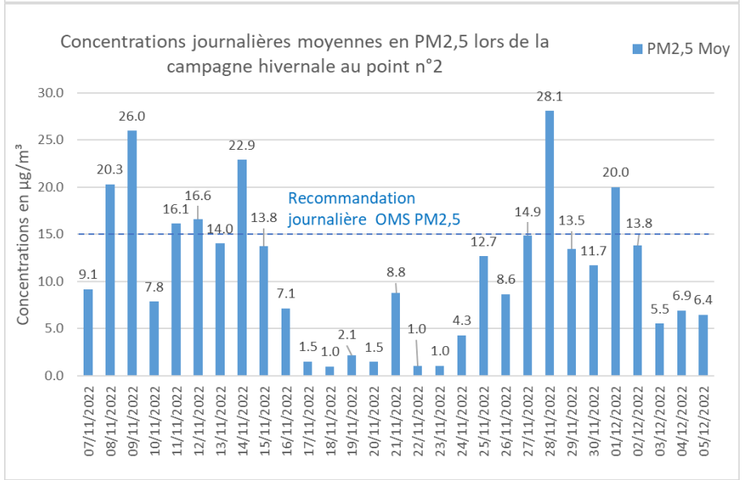
* : Dépassement des valeurs guides journalières de l'OMS (45 µgPM10/m³ et 15 µgPM2,5/m³ en moyenne journalière) ; à ne pas dépasser plus de 3 à 4 jours par an.





Concentrations moyennes journalières en PM10 au point n°2 – Campagne estivale et hivernale





Concentrations moyennes journalières en PM2.5 au point n°2 – Campagne estivale et hivernale

Point de mesure n°14

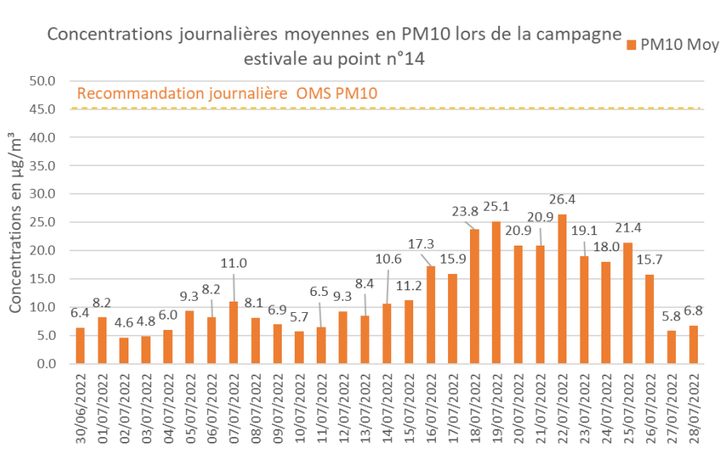
Le pourcentage de couverture des mesures en continu est de :

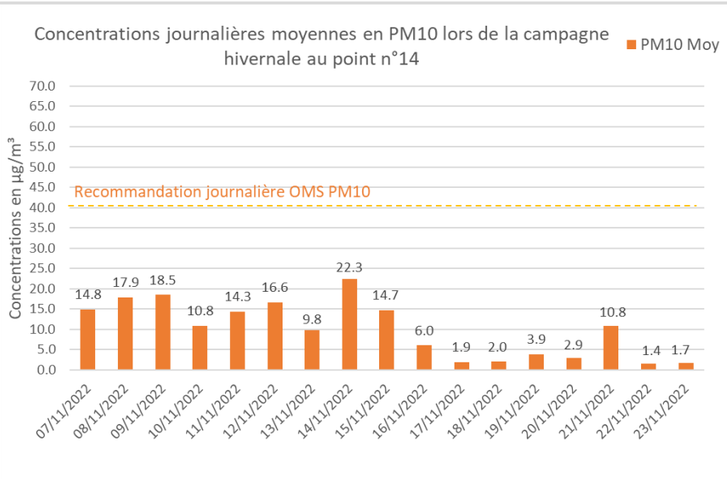
- 96,5 % sur 29 jours (27 jours complets, 2 journées partielles) pour la campagne d'été,
- 56,5 % sur 29 jours (17 jours complets, 2 journées partielles et 10 jours de données indisponibles) pour la campagne d'hiver.

Résultats des mesures en continu des particules PM10 et PM2,5 pour le point n°14 – Campagne estivale et hivernale 2022

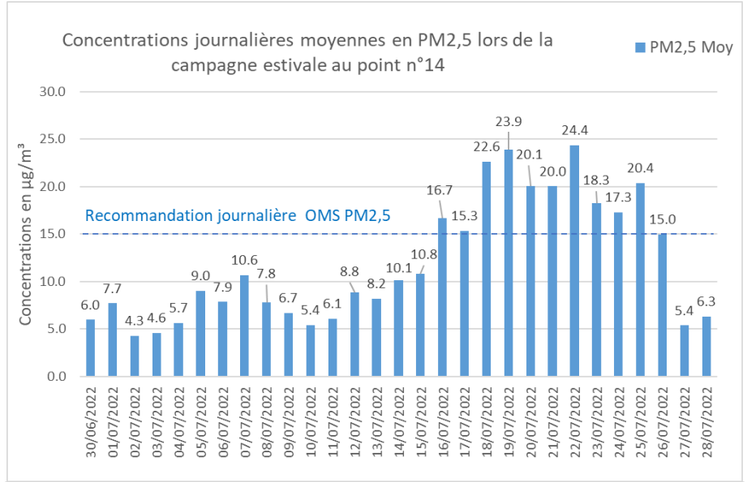
CAMPAGNE DE MESURE ESTIVALE					CAMPAGNE DE MESURE HIVERNALE				
DATE (2022)	% de couverture journalière des mesures	Moy. PM10 µg/m³	Moy. PM2,5 µg/m³	Rapport PM2,5/ PM10	DATE (2022)	% de couverture journalière des mesures	Moy/ PM10 µg/m³	Moy. PM2,5 µg/m³	Rapport PM2,5/ PM10
30/06	47,6%	6,4	6,0	93,5%	07/11	45,1%	14,8	13,0	87,5%
01/07	100,0%	8,2	7,7	94,0%	08/11	100,0%	17,9	15,2*	85,0%
02/07	100,0%	4,6	4,3	92,4%	09/11	100,0%	18,5	16,2*	87,7%
03/07	100,0%	4,8	4,6	95,3%	10/11	100,0%	10,8	9,3	86,0%
04/07	100,0%	6,0	5,7	95,1%	11/11	100,0%	14,3	12,4	86,9%
05/07	100,0%	9,3	9,0	96,5%	12/11	100,0%	16,6	14,7	88,3%
06/07	100,0%	8,2	7,9	95,8%	13/11	100,0%	9,8	8,4	85,2%
07/07	100,0%	11,0	10,6	97,1%	14/11	100,0%	22,3	19,6*	87,7%
08/07	100,0%	8,1	7,8	96,3%	15/11	100,0%	14,7	12,7	86,5%
09/07	100,0%	6,9	6,7	96,1%	16/11	100,0%	6,0	4,9	81,2%
10/07	100,0%	5,7	5,4	95,1%	17/11	100,0%	1,9	1,3	66,5%
11/07	100,0%	6,5	6,1	94,1%	18/11	100,0%	2,0	1,3	67,4%
12/07	100,0%	9,3	8,8	95,5%	19/11	100,0%	3,9	3,1	78,9%
13/07	100,0%	8,4	8,2	96,6%	20/11	100,0%	2,9	2,3	81,7%
14/07	100,0%	10,6	10,1	95,4%	21/11	100,0%	10,8	9,3	86,1%
15/07	100,0%	11,2	10,8	96,5%	22/11	100,0%	1,4	0,9	61,8%
16/07	100,0%	17,3	16,7*	96,6%	23/11	92,0%	1,7	1,0	61,9%
17/07	100,0%	15,9	15,3*	96,5%	24/11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
18/07	100,0%	23,8	22,6*	95,0%	25/11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
19/07	100,0%	25,1	23,9*	94,9%	26/11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
20/07	100,0%	20,9	20,1*	95,9%	27/11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
21/07	100,0%	20,9	20,0*	95,7%	28/11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
22/07	100,0%	26,4	24,4*	92,3%	29/11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
23/07	100,0%	19,1	18,3*	96,0%	30/11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
24/07	100,0%	18,0	17,3*	95,7%	01/12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
25/07	100,0%	21,4	20,4*	95,3%	02/12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
26/07	100,0%	15,7	15,0	95,0%	03/12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
27/07	100,0%	5,8	5,4	92,6%	04/12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
28/07	51,7%	6,8	6,3	92,8%	05/12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Période	**96,5%**	**12,7**	**12,1**	**95,3%**	**Période**	**56,5%**	**9,9**	**8,5**	**85,4%**

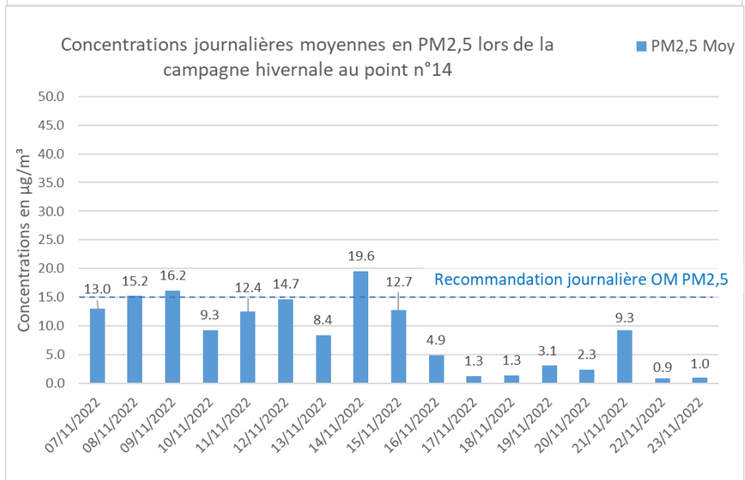
* : Dépassement des valeurs guides journalières de l'OMS (45 µgPM10/m³ et 15 µgPM2,5/m³ en moyenne journalière) ; à ne pas dépasser plus de 3 à 4 jours par an.
n.d. : non disponible.





Concentrations moyennes journalières en PM10 au point n°14 – Campagne estivale et hivernale





Concentrations moyennes journalières en PM2.5 au point n°14 – Campagne estivale et hivernale

Point de mesure n°27

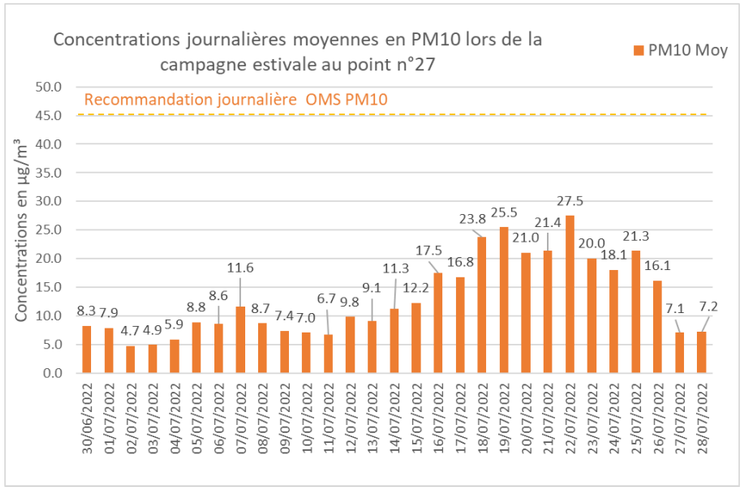
Le pourcentage de couverture des mesures en continu est de :

- 96,5 % sur 29 jours (27 jours complets, 2 journées partielles) pour la campagne d'été,
- 96,6 % sur 29 jours (27 jours complets, 2 journées partielles) pour la campagne d'hiver.

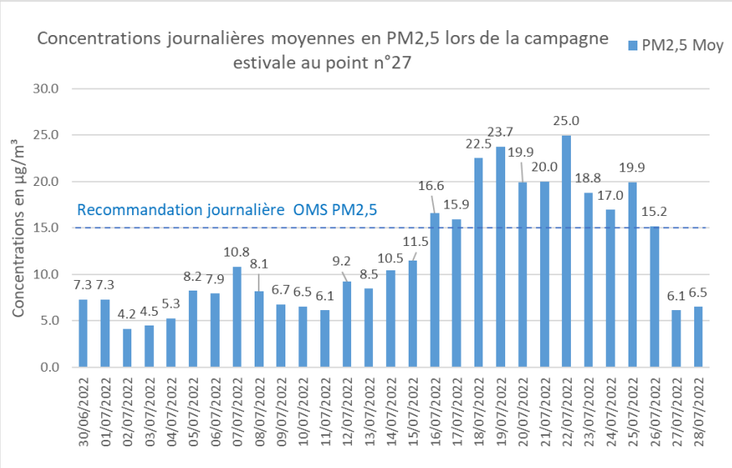
Résultats des mesures en continu des particules PM10 et PM2,5 pour le point n°27 – Campagne estivale et hivernale 2022

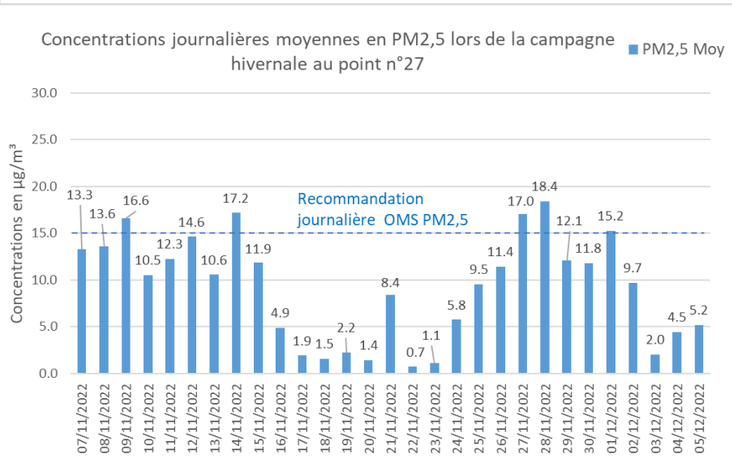
CAMPAGNE DE MESURE ESTIVALE					CAMPAGNE DE MESURE HIVERNALE				
DATE (2022)	% de couverture journalière des mesures	Moy. PM10 µg/m³	Moy. PM2,5 µg/m³	Rapport PM2,5/ PM10	DATE (2022)	% de couverture journalière des mesures	Moy/ PM10 µg/m³	Moy. PM2,5 µg/m³	Rapport PM2,5/ PM10
30/06	46,5 %	8,3	7,3	88,2 %	07/11	46,5 %	14,6	13,3	91,5 %
01/07	100,0 %	7,9	7,3	93,1 %	08/11	100,0 %	15,7	13,6	87,1 %
02/07	100,0 %	4,7	4,2	88,5 %	09/11	100,0 %	18,3	16,6*	90,6 %
03/07	100,0 %	4,9	4,5	90,7 %	10/11	100,0 %	11,8	10,5	88,7 %
04/07	100,0 %	5,9	5,3	90,3 %	11/11	100,0 %	13,8	12,3	88,6 %
05/07	100,0 %	8,8	8,2	93,0 %	12/11	100,0 %	16,0	14,6	91,2 %
06/07	100,0 %	8,6	7,9	92,7 %	13/11	100,0 %	12,1	10,6	87,1 %
07/07	100,0 %	11,6	10,8	93,1 %	14/11	100,0 %	18,8	17,2*	91,1 %
08/07	100,0 %	8,7	8,1	93,7 %	15/11	100,0 %	13,0	11,9	91,4 %
09/07	100,0 %	7,4	6,7	91,0 %	16/11	100,0 %	5,6	4,9	87,4 %
10/07	100,0 %	7,0	6,5	92,5 %	17/11	100,0 %	2,5	1,9	77,2 %
11/07	100,0 %	6,7	6,1	91,7 %	18/11	100,0 %	2,1	1,5	74,8 %
12/07	100,0 %	9,8	9,2	94,0 %	19/11	100,0 %	2,8	2,2	80,7 %
13/07	100,0 %	9,1	8,5	93,0 %	20/11	100,0 %	1,7	1,4	83,6 %
14/07	100,0 %	11,3	10,5	93,1 %	21/11	100,0 %	9,3	8,4	90,7 %
15/07	100,0 %	12,2	11,5	93,8 %	22/11	100,0 %	1,0	0,7	70,3 %
16/07	100,0 %	17,5	16,6*	94,9 %	23/11	100,0 %	1,5	1,1	71,5 %
17/07	100,0 %	16,8	15,9*	95,1 %	24/11	100,0 %	6,9	5,8	83,9 %
18/07	100,0 %	23,8	22,5*	94,8 %	25/11	100,0 %	11,2	9,5	85,3 %
19/07	100,0 %	25,5	23,7*	93,2 %	26/11	100,0 %	13,4	11,4	85,5 %
20/07	100,0 %	21,0	19,9*	94,7 %	27/11	100,0 %	20,3	17,0*	84,0 %
21/07	100,0 %	21,4	20,0*	93,5 %	28/11	100,0 %	21,0	18,4*	87,7 %
22/07	100,0 %	27,5	25,0*	90,9 %	29/11	100,0 %	13,5	12,1	89,8 %
23/07	100,0 %	20,0	18,8*	93,7 %	30/11	100,0 %	13,5	11,8	87,2 %
24/07	100,0 %	18,1	17,0*	93,8 %	01/12	100,0 %	17,0	15,2*	89,9 %
25/07	100,0 %	21,3	19,9*	93,4 %	02/12	100,0 %	10,9	9,7	89,3 %
26/07	100,0 %	16,1	15,2*	93,9 %	03/12	100,0 %	2,5	2,0	81,3 %
27/07	100,0 %	7,1	6,1	86,8 %	04/12	100,0 %	5,2	4,5	85,7 %
28/07	51,4 %	7,2	6,5	90,3 %	05/12	55,6 %	5,9	5,2	87,0 %
Période	**96,5 %**	**13,2**	**12,2**	**93,1 %**	**Période**	**96,6 %**	**10,4**	**9,1**	**87,9 %**

* : Dépassement des valeurs guides journalières de l'OMS (45 µgPM10/m³ et 15 µgPM2,5/m³ en moyenne journalière) ; à ne pas dépasser plus de 3 à 4 jours par an.



Concentrations moyennes journalières en PM10 au point n°27 – Campagne estivale et hivernale





Concentrations moyennes journalières en PM2.5 au point n°27 – Campagne estivale et hivernale

Point de mesure n°31

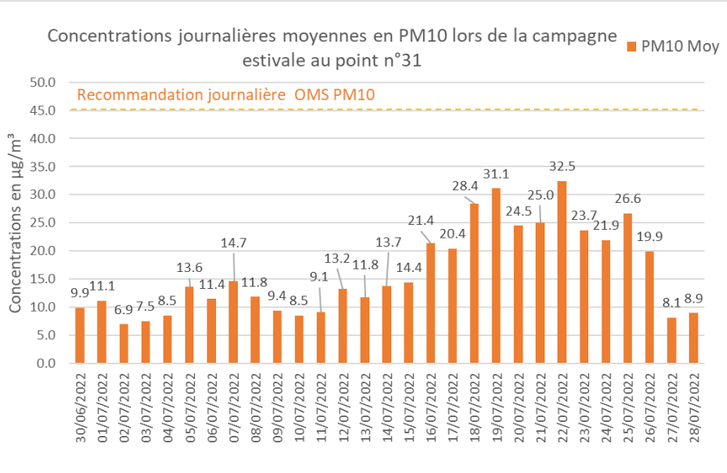
Le pourcentage de couverture des mesures en continu est de :

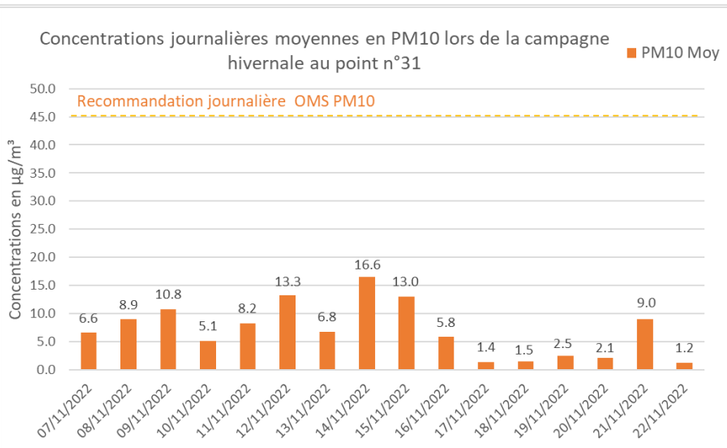
- 96,5 % sur 29 jours (27 jours complets, 2 journées partielles) pour la campagne d'été,
- 51,9 % sur 29 jours (16 jours complets, 2 journées partielles et 11 jours de données indisponibles) pour la campagne d'hiver.

Résultats des mesures en continu des particules PM10 et PM2,5 pour le point n°31 – Campagne estivale et hivernale 2022

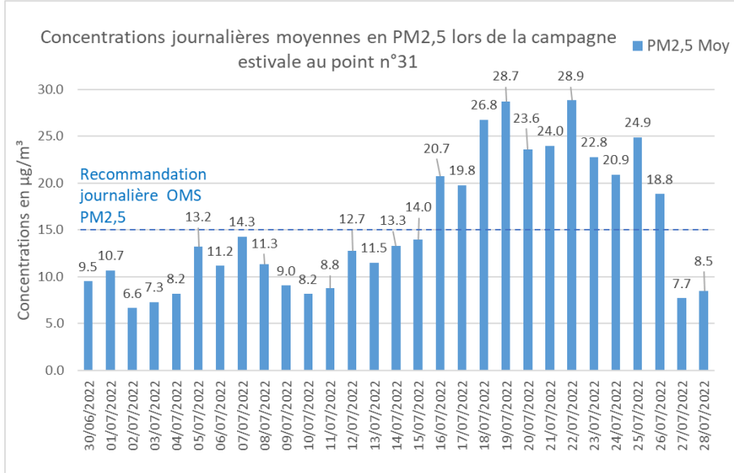
CAMPAGNE DE MESURE ESTIVALE					CAMPAGNE DE MESURE HIVERNALE				
DATE (2022)	% de couverture journalière des mesures	Moy. PM10 µg/m³	Moy. PM2,5 µg/m³	Rapport PM2,5/ PM10	DATE (2022)	% de couverture journalière des mesures	Moy/ PM10 µg/m³	Moy. PM2,5 µg/m³	Rapport PM2,5/ PM10
30/06	49,0 %	9,9	9,5	95,7 %	07/11	49,7 %	6,6	5,8	88,7 %
01/07	100,0 %	11,1	10,7	96,2 %	08/11	100,0 %	8,9	8,1	90,3 %
02/07	100,0 %	6,9	6,6	95,8 %	09/11	100,0 %	10,8	9,9	91,5 %
03/07	100,0 %	7,5	7,3	96,7 %	10/11	100,0 %	5,1	4,5	89,5 %
04/07	100,0 %	8,5	8,2	96,7 %	11/11	100,0 %	8,2	7,5	91,2 %
05/07	100,0 %	13,6	13,2	97,2 %	12/11	100,0 %	13,3	11,8	89,0 %
06/07	100,0 %	11,4	11,2	97,5 %	13/11	100,0 %	6,8	5,9	87,1 %
07/07	100,0 %	14,7	14,3	97,3 %	14/11	100,0 %	16,6	15,2*	92,1 %
08/07	100,0 %	11,8	11,3	95,9 %	15/11	100,0 %	13,0	11,9	91,8 %
09/07	100,0 %	9,4	9,0	96,8 %	16/11	100,0 %	5,8	5,1	87,4 %
10/07	100,0 %	8,5	8,2	96,1 %	17/11	100,0 %	1,4	0,9	65,6 %
11/07	100,0 %	9,1	8,8	96,1 %	18/11	100,0 %	1,5	0,9	62,7 %
12/07	100,0 %	13,2	12,7	96,6 %	19/11	100,0 %	2,5	1,9	76,6 %
13/07	100,0 %	11,8	11,5	97,5 %	20/11	100,0 %	2,1	1,7	81,6 %
14/07	100,0 %	13,7	13,3	97,0 %	21/11	100,0 %	9,0	8,0	88,8 %
15/07	100,0 %	14,4	14,0	97,2 %	22/11	55,9 %	1,2	0,9	76,6 %
16/07	100,0 %	21,4	20,7*	96,6 %	23/11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
17/07	100,0 %	20,4	19,8*	96,7 %	24/11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
18/07	100,0 %	28,4	26,8*	94,2 %	25/11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
19/07	100,0 %	31,1	28,7*	92,3 %	26/11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
20/07	100,0 %	24,5	23,6*	96,6 %	27/11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
21/07	100,0 %	25,0	24,0*	95,9 %	28/11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
22/07	100,0 %	32,5	28,9*	89,0 %	29/11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
23/07	100,0 %	23,7	22,8*	96,3 %	30/11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
24/07	100,0 %	21,9	20,9*	95,5 %	01/12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
25/07	100,0 %	26,6	24,9*	93,4 %	02/12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
26/07	100,0 %	19,9	18,8*	94,4 %	03/12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
27/07	100,0 %	8,1	7,7	94,5 %	04/12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
28/07	49,0 %	8,9	8,5	95,4 %	05/12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Période	**96,5 %**	**16,4**	**15,6**	**95,2 %**	**Période**	**51,9 %**	**7,2**	**6,4**	**89,0 %**

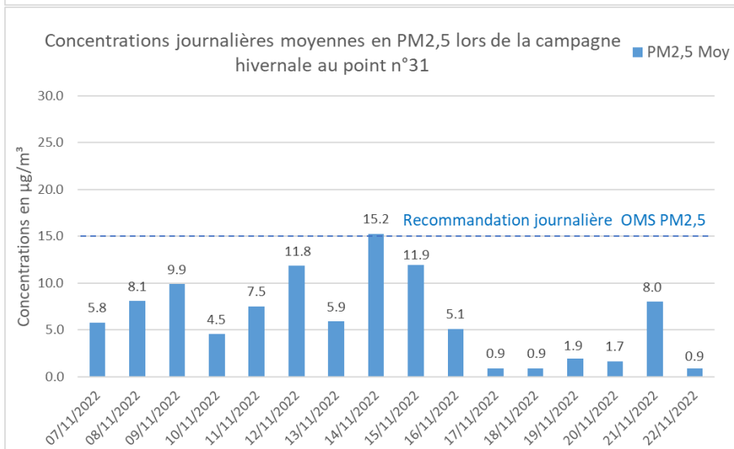
* : Dépassement des valeurs guides journalières de l'OMS (45 µgPM10/m³ et 15 µgPM2,5/m³ en moyenne journalière) ; à ne pas dépasser plus de 3 à 4 jours par an.
n.d. : non disponible.





Concentrations moyennes journalières en PM10 au point n°31 – Campagne estivale et hivernale





Concentrations moyennes journalières en PM2.5 au point n°31 – Campagne estivale et hivernale

Interprétation des résultats

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

- Campagne estivale :
  - Point n°2 : 15,3 µgPM10/m³ et 14,4 µgPM2,5/m³ (fraction PM2,5=94,2 % PM10).
  - Point n°14 : 12,7 µgPM10/m³ et 12,1 µgPM2,5/m³ (fraction PM2,5=95,3 % PM10).
  - Point n°27 : 13,2 µgPM10/m³ et 12,2 µgPM2,5/m³ (fraction PM2,5=93,1 % PM10).
  - Point n°31 : 16,4 µgPM10/m³ et 15,6 µgPM2,5/m³ (fraction PM2,5=96,5 % PM10).
- Campagne hivernale :
  - Point n°2 : 13,2 µgPM10/m³ et 11,0 µgPM2,5/m³ (fraction PM2,5=83,7 % PM10).
  - Point n°14 : 9,9 µgPM10/m³ et 8,5 µgPM2,5/m³ (fraction PM2,5=85,4 % PM10).
  - Point n°27 : 10,4 µgPM10/m³ et 9,1 µgPM2,5/m³ (fraction PM2,5=87,9 % PM10).
  - Point n°31 : 7,2 µgPM10/m³ et 6,4 µgPM2,5/m³ (fraction PM2,5=89,0 % 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 :

- Campagne estivale :
  - Point n°2 :
    - entre 5,0 µgPM10/m³ (02/07/2022) et 30,4 µgPM10/m³ (19&22/07/2022).
    - entre 4,5 µgPM2,5/m³ (02/07/2022) et 28,1 µgPM2,5/m³ (19/07/2022).
  - Point n°14 :
    - entre 4,6 µgPM10/m³ (02/07/2022) et 26,4 µgPM10/m³ (22/07/2022).
    - entre 4,3 µgPM2,5/m³ (02/07/2022) et 24,4 µgPM2,5/m³ (22/07/2022).
  - Point n°27 :
    - entre 4,7 µgPM10/m³ (02/07/2022) et 27,5 µgPM10/m³ (22/07/2022).
    - entre 4,2 µgPM2,5/m³ (02/07/2022) et 25,0 µgPM2,5/m³ (22/07/2022).
  - Point n°31 :
    - entre 6,9 µgPM10/m³ (02/07/2022) et 32,5 µgPM10/m³ (22/07/2022).
    - entre 6,6 µgPM2,5/m³ (02/07/2022) et 28,9 µgPM2,5/m³ (22/07/2022).
- Campagne hivernale :
  - Point n°2 :
    - entre 1,5 µgPM10/m³ (22/11/2022) et 33,8 µgPM10/m³ (28/11/2022).
    - entre 1,0 µgPM2,5/m³ (18, 22, 23/11/2022) et 28,1 µgPM2,5/m³ (28/11/2022).
  - Point n°14 :
    - entre 1,4 µgPM10/m³ (22/11/2022) et 22,3 µgPM10/m³ (14/11/2022).
    - entre 0,9 µgPM2,5/m³ (22/11/2022) et 19,6 µgPM2,5/m³ (14/11/2022).
  - Point n°27 :
    - entre 1,0 µgPM10/m³ (22/11/2022) et 21,0 µgPM10/m³ (28/11/2022).
    - entre 0,7 µgPM2,5/m³ (22/11/2022) et 18,4 µgPM2,5/m³ (28/11/2022).
  - Point n°31 :
    - entre 1,2 µgPM10/m³ (22/11/2022) et 16,6 µgPM10/m³ (14/11/2022).
    - entre 0,9 µgPM2,5/m³ (17, 18, 22/11/2022) et 15,2 µgPM2,5/m³ (14/11/2022).

Les concentrations en particules observées lors de la campagne estivale sont logiquement inférieures à celles observées lors de la campagne hivernale.

Selon les recommandations de **l'OMS**, le **seuil de 45 µgPM10/m³** en moyenne journalière ne doit pas être dépassé plus de 3 à 4 jours par an.

Remarque : la réglementation française autorise quant à elle 35 jours par an de dépassement du seuil de 50 µgPM10/m³.

Aucun dépassement de la valeur guide journalière OMS pour les PM10 n'est constaté sur les périodes de mesure (été et hiver) au niveau des 4 points de mesure des particules. Et, de fait, aucun dépassement de la valeur seuil réglementaire également.

Pareillement, **l'OMS** recommande de ne pas dépasser le **seuil de 15 µgPM2,5/m³** en moyenne journalière plus de 3 à 4 jours par an.

Remarque : La réglementation française n'impose pas de seuil journalier pour les PM2,5.
La liste suivante dresse le nombre de dépassement de la valeur guide OMS au niveau des points de mesure des particules, en cumul sur les périodes de mesure estivale et hivernale :

- Point n°2 : 18 dépassements,
- Point n°14 : 13 dépassements,
- Point n°27 : 16 dépassements,
- Point n°31 : 12 dépassements.

Il est possible de conclure que - pendant les périodes de mesure - la qualité de l'air du secteur d'étude est plus impactée par les particules PM2,5 que par les particules PM10 au vu du dépassement des recommandations journalières de l'OMS (en effet, 12 à 18 jours de dépassements de la valeur guide journalière des PM2.5 sont observés en fonction des points de mesure pour les PM2.5 tandis qu'aucun dépassement n'est constaté pour les PM10.

Comparaison avec les données AtmoSud sur les périodes équivalentes

À titre purement informatif, les résultats des concentrations journalières au niveau de la station AtmoSud « Estérel » pour les particules ; les rapports PM2,5/PM10 et la concentration moyenne globale sur les mêmes laps de temps que les mesures *in situ* sont indiqués dans le tableau en page suivante.

Les concentrations moyennes en PM10 et PM2,5 déterminées par AtmoSud en condition de fond périurbain à la station « Estérel », sur les périodes correspondant aux *mesures in situ*, sont :

- Été : 22,9 µgPM10/m³ et 9,8 µgPM2,5/m³ (fraction PM2,5 = 42,9 % PM10),
- Hiver : 15,0 µgPM10/m³ et 8,4 µgPM2,5/m³ (fraction PM2,5 = 56,0 % PM10).

Les concentrations moyennes journalières en PM10 et PM2,5 mesurées au niveau de la station AtmoSud « Esterel » ont été comprises :

- Campagne estivale :
  - entre 14,9 µgPM10/m³ (10/07/2022) et 32,1 µgPM10/m³ (19/07/2022).
  - entre 5,8 µgPM2,5/m³ (28/07/2022) et 14,2 µgPM2,5/m³ (20/07/2022).
- Campagne hivernale :
  - entre 8,0 µgPM10/m³ (20/11 et 03/12/2022) et 23,0 µgPM10/m³ (08/11 et 27/11/2022).
  - entre 0,7 µgPM2,5/m³ (22/11/2022) et 18,0 µgPM2,5/m³ (27/11/2022).

Aucun dépassement de la valeur guide journalière de l'OMS pour les PM10 n'est observé au niveau de la station de mesure AtmoSud sur les périodes correspondant aux mesures in situ et 2 dépassements de la valeur guide journalière de l'OMS pour les PM2,5 sont observés.

Résultats de mesures AtmoSud en particules PM10 et PM2,5 du 30 juin au 28 juillet 2022 et du 07 novembre au 05 décembre 2022 en moyennes journalières et en moyenne sur la période

Période ESTIVALE				Période HIVERNALE			
Données AtmoSud	Estérel Fond périurbain			Données AtmoSud	Estérel Fond périurbain		
DATE	Moy PM10 µg/m³	Moy PM2,5 µg/m³	Rapport PM2,5/PM10	DATE	Moy PM10 µg/m³	Moy PM2,5 µg/m³	Rapport PM2,5/PM10
30/06/2022	21,3	9,2	43,0 %	07/11/2022	14,0	9,3	66,4 %
01/07/2022	21,1	8,6	40,8 %	08/11/2022	23,0	15,0	65,2 %
02/07/2022	18,1	8,5	47,0 %	09/11/2022	16,0	9,4	58,8 %
03/07/2022	17,7	9,0	50,8 %	10/11/2022	16,0	7,7	48,1 %
04/07/2022	24,1	8,2	34,2 %	11/11/2022	17,0	9,8	57,6 %
05/07/2022	21,6	10,6	48,8 %	12/11/2022	18,0	12,0	66,7 %
06/07/2022	19,9	7,5	37,9 %	13/11/2022	20,0	10,0	50,0 %
07/07/2022	24,5	n.d	n.d	14/11/2022	17,0	9,2	54,1 %
08/07/2022	22,9	n.d	n.d	15/11/2022	11,0	6,5	59,1 %
09/07/2022	18,2	n.d	n.d	16/11/2022	10,0	3,1	31,0 %
10/07/2022	14,9	n.d	n.d	17/11/2022	9,0	1,7	18,9 %
11/07/2022	15,0	7,0	46,8 %	18/11/2022	10,0	2,5	25,0 %
12/07/2022	17,2	6,7	39,0 %	19/11/2022	9,0	3,8	42,2 %
3/07/2022	16,1	6,5	40,1 %	20/11/2022	8,0	3,0	37,5 %
14/07/2022	19,3	7,5	39,0 %	21/11/2022	13,0	7,9	60,8 %
15/07/2022	18,1	7,6	42,0 %	22/11/2022	12,0	0,7	6,0 %
16/07/2022	21,0	9,2	43,7 %	23/11/2022	9,0	1,0	11,1 %
17/07/2022	20,5	9,7	47,0 %	24/11/2022	16,0	10,0	62,5 %
18/07/2022	31,1	14,2	45,7 %	25/11/2022	20,0	11,0	55,0 %
19/07/2022	32,1	13,5	42,1 %	26/11/2022	20,0	15,0	75,0 %
20/07/2022	30,4	14,2	46,8 %	27/11/2022	23,0	18,0*	78,3 %
21/07/2022	29,3	13,1	44,8 %	28/11/2022	22,0	16,0*	72,7 %
22/07/2022	30,6	13,5	44,1 %	29/11/2022	15,0	11,0	73,3 %
23/07/2022	28,9	13,5	46,7 %	30/11/2022	19,0	12,0	63,2 %
24/07/2022	27,9	11,6	41,7 %	01/12/2022	20,0	13,0	65,0 %
25/07/2022	25,5	10,9	42,6 %	02/12/2022	14,0	7,7	55,0 %
26/07/2022	28,3	10,1	35,8 %	03/12/2022	8,0	1,2	15,0 %
27/07/2022	24,0	7,0	29,3 %	04/12/2022	11,0	5,8	52,7 %
28/07/2022	24,3	5,8	24,1 %	05/12/2022	16,0	11,0	68,8 %
Période	**22,9**	**9,8**	**42,9 %**	**Période**	**15,0**	**8,4**	**56,0 %**

* : Dépassement des valeurs guides journalières de l'OMS (45 µgPM10/m³ et 15 µgPM2,5/m³ en moyenne journalière) ; à ne pas dépasser plus de 3 à 4 jours par an.
n.d. : non disponible.

- **Particules PM10 et PM2,5 - Estimation des moyennes annuelles**

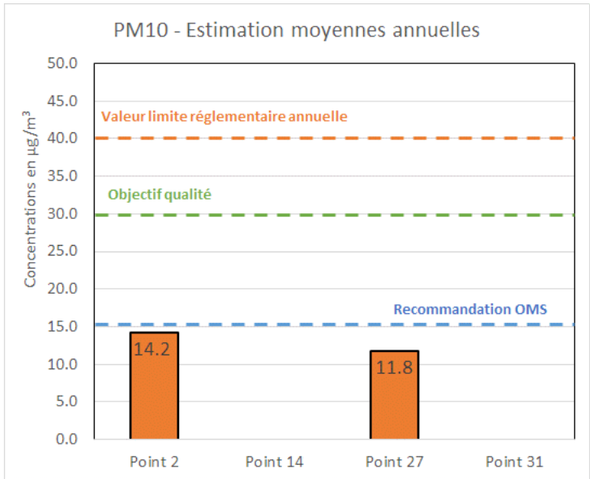
D'après la Directive n° 2008/50/CE du 21/05/08 concernant la qualité de l'air ambiant et un 'air pur pour l'Europe', l'estimation d'une moyenne annuelle est possible à condition que les mesures couvrent à minima 14 % de l'année.
Ce taux de couverture est atteint pour les points n°2 et n°27. Quant aux points n°14 et n°31, les données étant partielles lors de la campagne hivernale, le taux de couverture est insuffisant pour permettre l'estimation des moyennes annuelles (cf. figures suivantes).

Pour **les PM10**, les concentrations annuelles estimées au niveau des 2 points de mesure permettant cette estimation respectent la valeur limite réglementaire annuelle, l'objectif qualité et la recommandation de l'OMS.

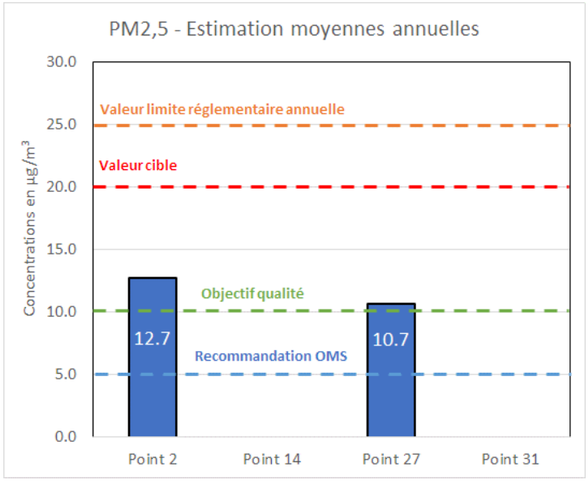
Pour **les PM2,5**, les concentrations annuelles estimées au niveau des 2 points de mesure permettant cette estimation respectent la valeur limite réglementaire annuelle. En revanche, l'objectif de qualité et la recommandation de l'OMS sont dépassées.
Les PM2,5 constitue un enjeu sur la zone d'étude.

En teneur moyenne annuelle estimée, les particules (PM10 comme PM2,5) ne représentent pas un enjeu sur la zone d'étude, en termes de valeur seuil réglementaire annuelle.

Il est possible de conclure que - en moyenne annuelle - les particules PM10 et PM2,5 ne représentent pas un enjeu fort pour la qualité de l'air sur la zone d'étude en termes de seuils réglementaires, mais les PM2,5 demeurent un enjeu sanitaire si l'on se réfère à la recommandation de l'OMS et l'objectif qualité en moyenne annuelle. D'autant plus que la recommandation journalière de l'OMS est également dépassée pour les PM2,5.



Estimation des moyennes annuelles pour les particules PM10 (n.r. = non représentatif)



Estimation des moyennes annuelles pour les particules PM2,5 (n.r. = non représentatif)

- **Dioxyde d'azote – Résultats par campagne saisonnière**

Les échantillonneurs ont été exposés :

- Été : du 30 juin au 28 juillet 2022,
- Hiver : du 07 novembre au 05 décembre 2022.

avant d'être ensuite transmis au laboratoire accrédité pour analyse.

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

Validité des mesures

Les écarts relatifs entre les réplicats d'un point de mesure de NO_2 sont calculés selon la formule suivante :

$$ER[\%] = 100 \times \left| \frac{m-a}{m} \right|$$

$$m = \frac{a+b}{2}$$

avec :

- a : Concentration mesurée pour l'échantillonneur A,
- b : Concentration mesurée pour l'échantillonneur B.

Ces écarts relatifs informent de la dispersion des résultats.

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. Seuls les duplicats aux points n°1, 2 et 35 pour la campagne d'été et au point n°4 pour la campagne d'hiver présentent des écarts relatifs légèrement supérieurs à 5 % (maximum 8,4 %). La répétabilité pour ce point est légèrement moins bonne, mais l'écart relatif reste inférieur à l'incertitude de la méthode.
Les valeurs des blancs (n°27 et n°35) sont inférieures à la limite de détection.

Résultats des mesures de dioxyde d'azote [µg/m³] – Campagne estivale et hivernale

	Dioxyde d'azote					
	Campagne d'été			Campagne d'hiver		
Points	Durée d'exposition (nb d'heure)	Moyenne NO_2 [µg/m³]	Écart standard	Durée d'exposition (nb d'heures)	Moyenne NO_2 [µg/m³]	Écart standard
Point 1	671,7	20,6	7,2 %	672,9	16,7	1,7 %
Point 2	671,8	25,7	5,3 %	673,0	24,3	0,8 %
Point 3	671,8	14,4	4,3 %	673,0	16,9	1,1 %
Point 4	671,7	19,3	3,0 %	672,9	23,9	8,4 %
Point 5	671,6	19,4	1,8 %	672,9	19,4	1,8 %
Point 6	671,6	17,8	1,5 %	672,9	20,8	1,4 %
Point 7	671,6	41,2	0,3 %	672,9	26,4	0,5 %
Point 8	671,9	20,7	3,4 %	671,9	18,0	1,8 %
Point 9	672,0	29,6	-	673,1	19,3	0,7 %
Point 10	672,0	42,1	2,3 %	673,2	23,6	0,7 %
Point 11	671,5	21,2	0,2 %	672,8	19,5	0,3 %
Point 12	671,5	63,0	1,4 %	672,8	28,4	0,7 %
Point 13	671,2	32,3	0,6 %	673,3	24,5	0,9 %
Point 14	671,9	23,1	2,2 %	672,5	18,0	0,5 %
Point 15	671,3	10,9	0,6 %	672,5	13,1	0,2 %
Point 16	671,4	22,6	0,4 %	672,5	17,9	1,1 %
Point 17	672,0	20,7	2,3 %	672,6	16,6	1,2 %
Point 18	672,0	21,3	3,2 %	672,9	15,6	1,0 %
Point 19	672,0	17,6	4,9 %	672,9	13,7	0,2 %
Point 20	672,0	10,9	1,2 %	672,8	10,7	0,6 %
Point 21	671,9	15,8	0,2 %	672,9	13,1	1,5 %
Point 22	671,6	44,5	0,6 %	672,4	26,9	1,2 %
Point 23	671,4	18,3	0,9 %	672,4	18,4	0,4 %
Point 24	671,6	29,0	4,0 %	673,1	30,4	1,1 %
Point 25	671,4	53,2	2,3 %	672,6	31,7	0,2 %
Point 26	671,4	30,8	2,1 %	672,4	25,7	1,0 %
Point 27	671,6	29,1	0,4 %	672,6	26,2	0,0 %
Point 27 (blanc)	671,6	< 0,3	-	672,6	< 0,3	-
Point 28	671,9	20,9	2,8 %	672,7	17,7	1,1 %
Point 29	672,0	12,1	0,8 %	672,7	11,8	1,6 %
Point 30	671,5	22,6	0,6 %	672,9	16,9	0,2 %
Point 31	671,5	10,4	0,6 %	672,9	10,3	0,0 %
Point 32	671,4	16,8	2,7 %	672,2	16,1	3,6 %
Point 33	671,6	24,4	2,1 %	672,5	20,9	4,6 %
Point 34	672,0	18,0	2,5 %	673,2	18,5	0,0 %
Point 35	672,1	13,6	5,7 %	673,0	12,0	0,0 %
Point 35 (blanc)	-	-	-	673,0	< 0,3	-

LD (Limite Détection) = 0,3 µg/m³

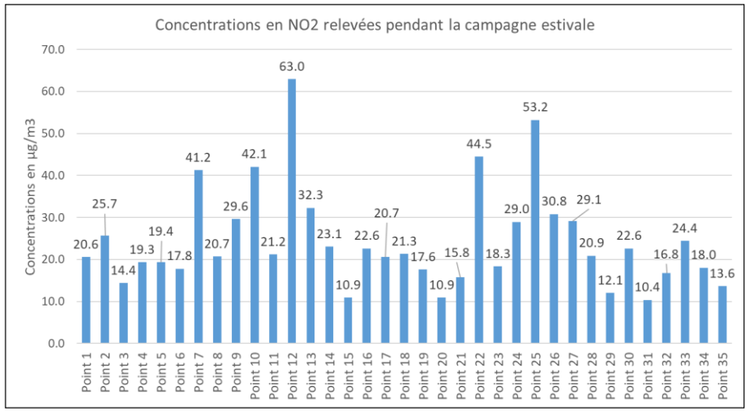
Interprétation des résultats

Pour mémoire, les seuils réglementaires sont les suivants :

1) 40 µgNO_2/m^3 en moyenne annuelle,
2) 200 µgNO_2/m^3 en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures/an.

Les graphes suivants illustrent les teneurs mesurées en dioxyde d'azote pendant les campagnes. Compte-tenu de la durée de chaque campagne de mesure, les résultats par campagne ne sont pas comparables à une moyenne annuelle. Ils informent toutefois de la répartition spatiale saisonnière de la pollution en NO_2 entre les différents points de mesures.

Campagne estivale



Résultats des mesures en dioxyde d'azote – Campagne estivale

Pendant la campagne estivale, les teneurs relevées sont comprises entre 10,4 µg/m^3 (point n°31) et 63,0 µg/m^3 (point n°12).

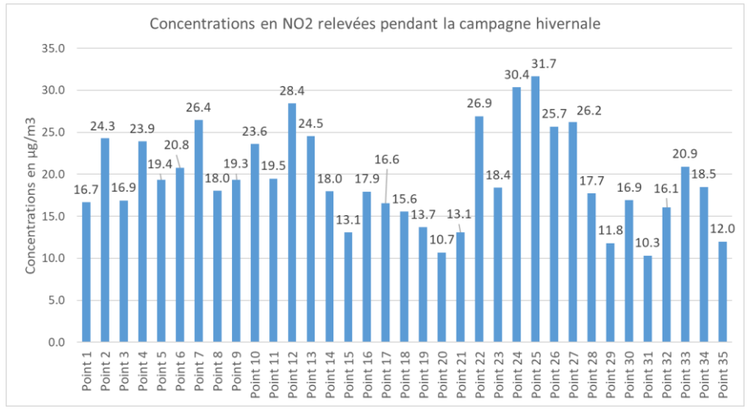
Les points les plus proches des axes routiers à forts trafics (n°25) et à proximité de la route départementale D559 (n°7, 10, 12 et 22), côté périmètre Ouest « Fréjus plage – Pont d'Arcole » [cf. Figure : Localisation des points de mesure in situ – zoom sur le périmètre Ouest (Fréjus plage – Pont d'Arcole)] montrent les concentrations en NO_2 les plus élevées, **au-dessus de 40,0 µg/m³.**

Les autres points, implantés en situation de fond (n°15 et 29) ou proche des axes routiers à plus faibles trafics (n° 3, 4, 5, 6, 19, 20, 21, 23, 31, 32, 34 et 35) présentent des concentrations plus faibles **(en dessous de 20,0 µg/m³).**

Le reste des points, proches des axes routiers à trafics modérées ou les autres points à proximité de la route départementale D559 présentent des concentrations modérées, **comprises entre 20,0 et 40,0 µg/m³.**

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.

Campagne hivernale



Résultats des mesures en dioxyde d'azote – Campagne hivernale

Pendant la campagne hivernale, les teneurs relevées sont comprises entre 10,3 µg/m^3 (point n°31) et 31,7 µg/m^3 (point n°25).

Les points les plus proches des axes routiers à forts trafics (n°25, 26 et 27) et à proximité de la route départementale D559 (n°7, 12, 22, 24), côté périmètre Ouest « Fréjus plage – Pont d'Arcole », [cf. Figure : Localisation des points de mesure in situ – zoom sur le périmètre Ouest (Fréjus plage – Pont d'Arcole)] montrent les concentrations en NO_2 les plus élevées, **au-dessus de 25,0 µg/m³.**

Les autres points, implantés en situation de fond (n°15 et 29) ou proche des axes routiers à plus faibles trafics (n° 19, 20, 21, 31 et 35) présentent des concentrations plus faibles **(en dessous de 15,0 µg/m³).**

Le reste des points, proches des axes routiers à trafics modérées ou à les autres points à proximité de la route départementale D559 présentent des concentrations intermédiaires, **comprises entre 15,0 et 25,0 µg/m³.**

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.

Comparaison avec les données ATMO Sud

Le tableau ci-dessous résume les données d'AtmoSud en NO_2 sur les mêmes périodes que les campagnes de mesure *in situ*.

Données d'ATMO Sud disponibles sur les concentrations en NO_2 mesurées du 30 juin au 28 juillet 2022 (campagne estivale) et du 07 novembre au 05 décembre 2022 (campagne hivernale)

Données NO_2 de la station AtmoSud	été	hiver
	Esterel Fond périurbain	Esterel Fond périurbain
Concentration moyenne	8,8	9,0
Concentration maximum horaire sur la période	138,7	39,3
Nombre de dépassements du seuil de recommandation et d'information (200 µg/m³ en moyenne horaire)	0	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	0
Nombre de dépassements du seuil d'alerte (400 µg/m³ en moyenne horaire dépassé pendant 3h consécutives)	0	0

Au niveau de la station de mesures AtmoSud, aucun dépassement du seuil horaire en NO_2 n'est enregistré sur les périodes correspondant aux campagnes de mesure *in situ*.

Tous les points de mesure *in situ* présentent des concentrations supérieures à celle mesurée par la station AtmoSud que ce soit lors de la campagne estivale ou de la campagne hivernale.

Les résultats des mesures *in situ* en NO_2 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).

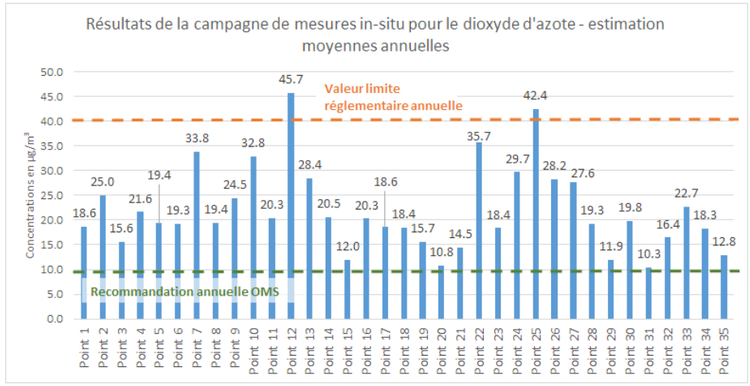
Comparaison des campagnes estivale et hivernale

Les teneurs relevées au niveau des points les plus proches des axes routiers à forts trafics, sont plus fortes pendant la campagne estivale, en lien avec les trafics plus élevés sur cette période par rapport à la campagne hivernale.

- **Dioxyde d'azote – Estimation des moyennes annuelles**

D'après la Directive n° 2008/50/CE du 21/05/08 concernant la qualité de l'air ambiant et du programme « Air pur pour l'Europe », l'estimation d'une moyenne annuelle est possible à condition que les mesures couvrent *a minima* 14 % de l'année. Ce taux de couverture est atteint pour tous les points.

Les moyennes annuelles estimées en NO_2 par point de mesure sont fournies dans le graphe suivant.



Estimation des moyennes annuelles en dioxyde d'azote

Les résultats des mesures en estimation de moyennes annuelles sont compris entre 10,3 µg/m³ (n°31) et 45,7 µg/m³ (n°12).
À l'exception des points n°12 et n°25, les teneurs moyennes annuelles estimées respectent la valeur limite réglementaire annuelle pour le dioxyde d'azote.
En revanche, la recommandation annuelle de l'OMS est dépassée pour tous les points.

Les moyennes annuelles estimées sont cohérentes avec les modélisations d'AtmoSud sur le secteur.

d) Synthèse des résultats

De manière à compléter les diverses informations de l'association AtmoSud et évaluer la qualité de l'air à l'échelle locale du projet, des campagnes de mesure du dioxyde d'azote à l'aide de tubes passifs sur deux saisons contrastées (c'est-à-dire un cumul de 8 semaines : 4 en conditions été et 4 en conditions hiver) ont été réalisées afin d'estimer les teneurs moyennes annuelles.
Des mesures de particules par micro-capteurs laser ont également été réalisées afin d'estimer la pollution particulaire sur la zone d'étude.

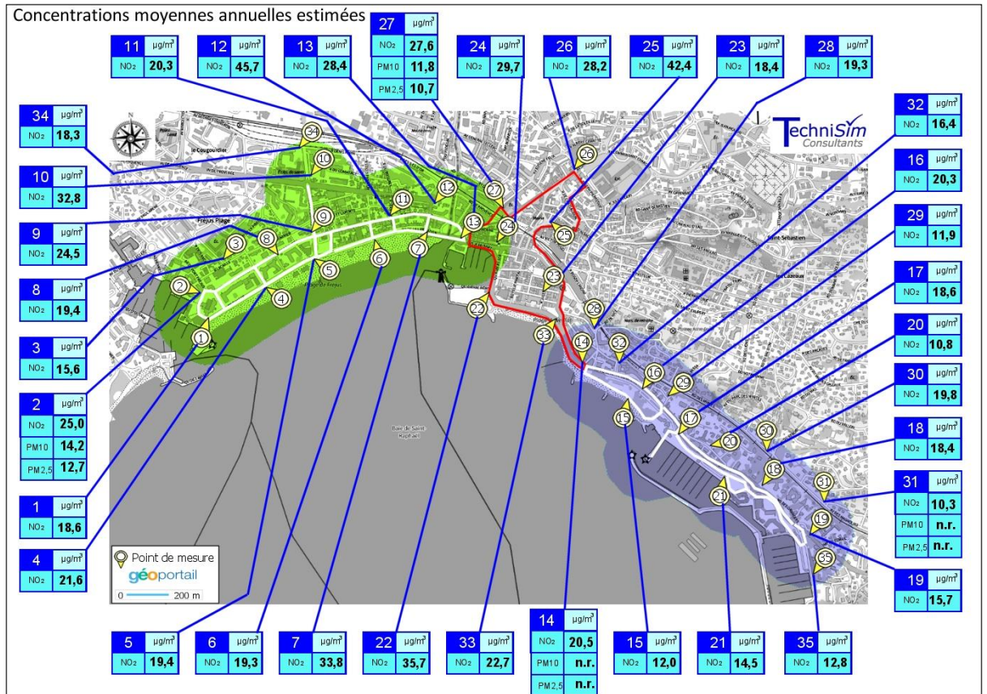
L'ensemble cumulé des périodes de mesure est peu représentatif des conditions normales annuelles en termes de température, de précipitations (hauteurs et fréquences des précipitations supérieures ou égales à 1 mm) et d'ensoleillement. En revanche, les vents en termes d'orientations sont représentatifs de la rose des vents annuelles.
Le cumul des deux campagnes de mesures correspond à une période comportant une tendance à la surestimation des concentrations en particules, du fait des pluies peu fréquentes et peu abondantes par rapport aux normales, et une légère sous-estimation des concentrations en NO_2 du fait de l'ensoleillement plus fort que la normale. L'ensoleillement important induisant la dégradation photochimique du dioxyde d'azote.

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 fort de la qualité de l'air sur la zone d'étude en termes de seuils réglementaires, mais les PM2,5 demeurent un enjeu sanitaire si l'on se réfère à la recommandation de l'OMS. D'autant plus que le nombre de dépassements de la recommandation journalière OMS est important pour ces dernières.

Dioxyde d'azote : Pour tous les points, les concentrations moyennes annuelles estimées respectent la valeur limite réglementaire annuelle pour le dioxyde d'azote (à l'exception des points n°12 et n°25).
Les résultats des mesures en estimation de moyennes annuelles sont compris entre 10,3 µg/m³ (n°31) et 45,7 µg/m³ (n°12).
Le dioxyde d'azote demeure un enjeu réglementaire en bordure d'axes à fort trafics et un enjeu sanitaire sur l'ensemble de la zone d'étude au vu du dépassement de la recommandation annuelle de l'OMS.

À proximité des voies de circulation les résultats des mesures suivent une tendance confirmant 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. Également -en période hivernale/froide- les particules proviennent aussi du secteur résidentiel / tertiaire (chauffage) en sus des émissions des véhicules (abrasion + échappement).

Les résultats des mesures in situ sont synthétisés en concentrations en moyennes annuelles estimées sur la planche suivante.



Moyennes des résultats des mesures des campagnes estivale (du 30 juin au 28 juillet 2022) et hivernale (du 07 novembre au 05 décembre 2022)

Résultats des mesures *in situ* en concentrations moyennes annuelles estimées

III.8.2.10 - Conclusion

a) Perspective d'évolution de l'état actuel

Les communes de Fréjus et Saint-Raphaël affichent une qualité de l'air plutôt médiocre si l'on se réfère à l'Indice Cumulé Air annuel et compte-tenu des dépassements des recommandations de l'OMS (modélisations AtmoSud).

Plusieurs OAP inscrites aux PLU des communes de Fréjus et Saint-Raphaël sont situées à proximité du projet. La population supplémentaire (résidents/travailleurs/utilisateurs des équipements publiques) et les visiteurs et approvisionnements supplémentaires induits par la réalisation de ces programmes (si non encore réalisés) vont nécessairement générer une augmentation des déplacements sur le secteur et donc vraisemblablement des trafics. Les émissions liées au bâti devraient quant à elles être restreintes en fonction du recours aux énergies renouvelables ainsi que des normes énergétiques constructives mises en place (qui plus est si la RE2020 est applicable).

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.

b) Conclusion de l'état actuel

Le présent état actuel s'inscrit au sein de l'étude Air & Santé du projet de « Réaménagement du Front de mer / Promenade des Bains » sur le territoire des communes de Fréjus et Saint-Raphaël [Var].

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 et adapté à une opération d'aménagement.

Les zones à enjeux en termes de pollution atmosphérique sont les voies de circulation à fort trafic et leurs abords proches (cf. Carte Stratégique Air, qui tient compte du respect des valeurs limites pour le dioxyde d'azote et les particules PM10).

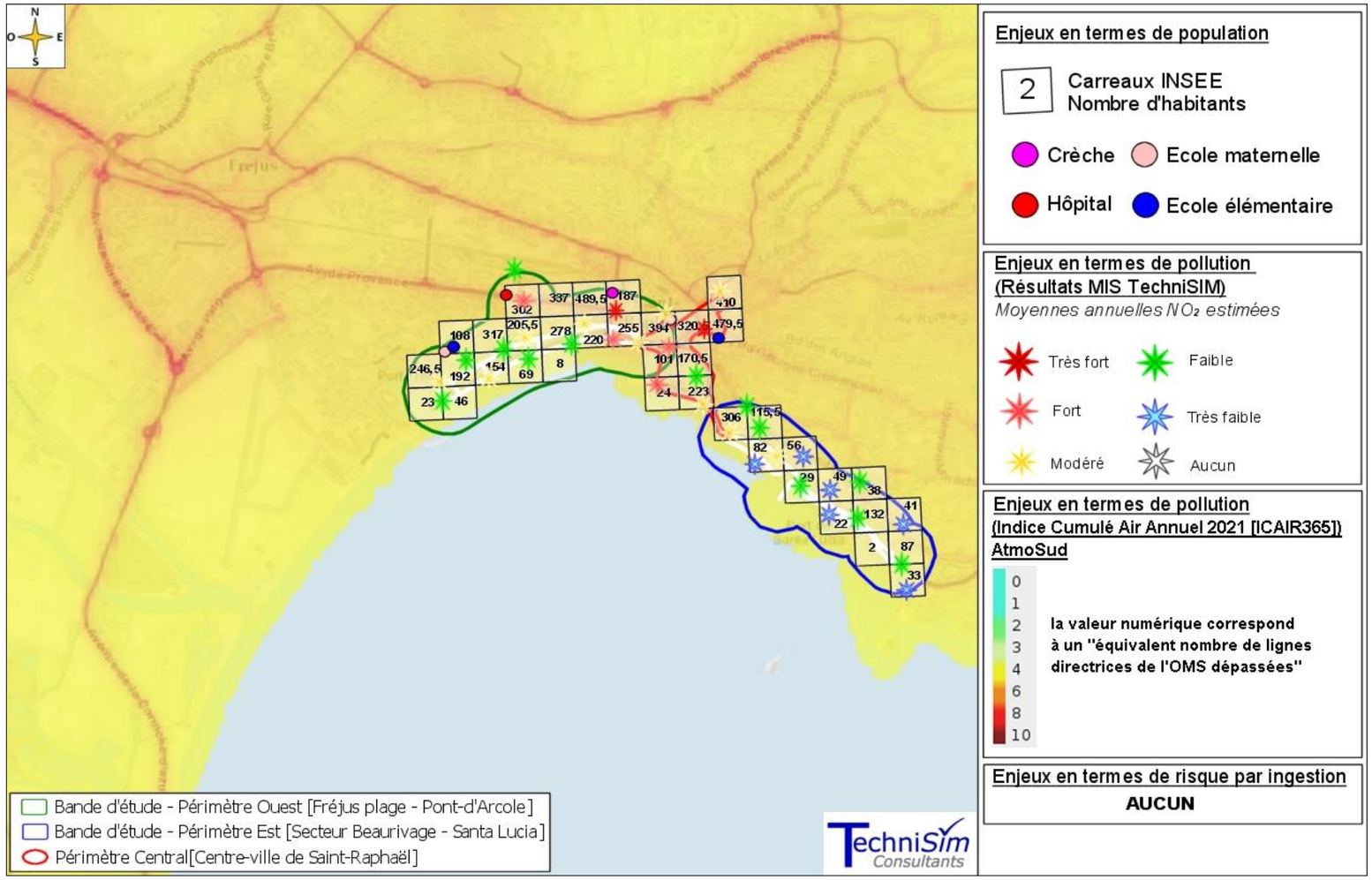
Les zones à enjeux en termes de population sont les habitants des zones en dépassement (ou potentiellement en dépassement) des valeurs guides de l'OMS sur la zone d'étude (cf. Carte ICAIR365 d'AtmoSud tenant compte des dépassements des valeurs guide OMS), ainsi que les lieux vulnérables à la pollution atmosphérique. La programmation du projet n'inclut pas la création d'établissements vulnérables à la pollution atmosphérique.

Le tableau et la figure immédiatement suivants synthétisent l'état actuel du projet et ses enjeux.

Synthèse de l'état actuel

	DOMAINES	Sensibilité
COMPOSITION DE LA ZONE D'ÉTUDE		
Caractéristiques de la zone d'étude	Le projet concerne une partie des territoires des communes de Fréjus et Saint-Raphaël.	
	En l'état actuel, selon l'Urban Atlas 2018, la zone d'étude est constituée de tissu urbain (continu ou discontinu), d'installations publiques, de voies ferrées, de routes et espaces associés, d'espaces verts urbains, de zones portuaires et de littoral.	
	La population de la zone d'étude, était, en 2017 (dernières données disponibles à l'échelle géographique adéquate – données carroyées de l'INSEE), de 6 417 personnes, soit une densité moyenne de population estimée à 4 222 hab./km².	
	La zone d'étude du projet est incluse dans la zone sensible pour la qualité de l'air au sens du SRCAE en région Sud PACA mais n'est pas couverte par un Plan de Protection de l'Atmosphère.	
QUALITÉ DE L'AIR DE LA ZONE D'ÉTUDE		
État actuel de la qualité de l'air	**Niveau départemental** : Pour le département du Var, depuis 2017, divers dépassements de seuil (information ou alerte) concernant les particules (période hivernale) et l'ozone (période estivale) se produisent. 2018 marque la première année sans dépassements du seuil d'alerte pour les particules dans le département du Var. Aucun dépassement du seuil d'alerte pour l'ozone n'est survenu depuis 2020. En revanche les dépassements des seuils d'informations-recommandations pour ces deux polluants sont récurrents tous les ans. Le nombre d'épisode fluctue selon les années en lien avec les conditions météorologiques. En 2022, au 13 décembre inclus, 6 jours de dépassements des seuils d'informations-recommandations sont survenus (4 pour les PM10 et 2 pour l'ozone). Le Var, à l'instar de l'ensemble de la région Sud PACA, connaît des pics de pollutions à l'ozone à cause de son climat ensoleillé et des émissions de polluants précurseurs (oxydes d'azote notamment) émis notamment par le trafic automobile.	**Forte**
	Stations de mesures AtmoSud : Selon les résultats des mesures AtmoSud à la station Estérel (fond périurbain) : -**Pour le dioxyde d'azote** : la valeur seuil réglementaire (40 µg/m³) en moyenne annuelle est respectée sur toute la période 2017-2021. La recommandation annuelle de l'OMS (10 µg/m³) est respectée depuis 2019. Aucun dépassement du seuil d'information-recommandation (200 µg/m³ en moyenne horaire) n'a été mesuré. La recommandation journalière de l'OMS (3 à 4 dépassements maximum de 25 µg/m³ en moyenne journalière) est respectée depuis 2018. -**Pour les particules PM10 :** les teneurs moyennes annuelles sur la période 2017-2021 respectent la valeur limite réglementaire (40 µg/m³), mais la recommandation annuelle de l'OMS (15 µg/m³) est dépassée. Néanmoins, les concentrations diminuent depuis 2017. La réglementation journalière est elle aussi respectée. En effet, le nombre de dépassements de la valeur seuil de 50 µg/m³ en moyenne journalière est nul ou très inférieur au nombre de dépassements autorisés. La recommandation de l'OMS de 3 à 4 dépassements de 45 µg/m³ en moyenne journalière est respectée chaque année (excepté en 2021, où 6 dépassements ont eu lieu). -**Pour les particules PM2,5** : les teneurs moyennes annuelles sur la période 2017-2021 respectent la valeur limite réglementaire (25 µg/m³). La recommandation annuelle de l'OMS (5 µg/m³) est dépassée chaque année. De nombreux dépassements de la recommandation journalière de l'OMS (15 µg/m³) se produisent chaque année. -**Pour l'ozone** : aucun dépassement du seuil d'information-recommandation n'est survenu sur la période 2018-2021 (seul 1 dépassement est enregistré en 2017).	
	Indice ATMO : Fréjus : du 1er janvier au 13 décembre 2022 inclus, la qualité de l'air était considérée, à **Fréjus**, de 'bonne' 0,3 % de la période, 'moyenne' 42,7 % de la période, 'dégradée' 38,9 % de la période et 'mauvaise' 13,2 % de la période. **Saint-Raphaël :** du 1er janvier au 13 décembre 2022 inclus, la qualité de l'air était considérée, à **Saint-Raphaël**, de 'bonne' 0,3 % de la période, 'moyenne' 42,2 % de la période, 'dégradée' 38,6 % de la période et 'mauvaise' 14,0 % de la période.	
	Modélisations AtmoSud : D'après les modélisations AtmoSud, sur la zone d'étude, en 2021 : -Les teneurs en **NO_2** modélisées par AtmoSud ne dépassent pas la valeur limite réglementaire, à l'exception de quelques sections de la D559. La recommandation annuelle de l'OMS est quant à elle dépassée sur la quasi-totalité de la zone d'étude. -Aucun dépassement des valeurs seuils réglementaires pour les **PM10** (annuelle et journalière) et les **PM2,5** n'est observé. Les recommandations annuelles de l'OMS sont quant à elle dépassées sur l'intégralité de la zone d'étude. -Il convient de retenir que le fort ensoleillement favorise des concentrations élevées en **ozone** sur l'ensemble de la région. La valeur cible de 25 jours maximum de non-respect du seuil de protection de la santé est dépassée. Des concentrations élevées prévalent aux abords des axes à fort trafic (notamment la D559 Avenue de Victor Hugo). Le NO_2 présente des dépassements du seuil réglementaire à proximité de cet axe. Les particules fines (PM10 et PM2,5) ne semblent pas être un enjeu au niveau de la zone d'étude vis-à-vis des seuils réglementaires. Dans l'ensemble**, bien que les seuils réglementaires soient respectés sur la quasi-totalité de la zone d'étude, la qualité de l'air peut néanmoins être qualifiée de plutôt médiocre compte-tenu des recommandations OMS dépassées.**	
Mesures *in situ*	**Au niveau de la zone d'étude / du projet** : De manière à compléter les diverses informations de l'association AtmoSud et évaluer la qualité de l'air à l'échelle locale du projet, des campagnes de mesure du dioxyde d'azote à l'aide de tubes passifs sur 2 saisons contrastées (c'est-à-dire un cumul de 8 semaines : 4 en conditions été [30 juin au 28 juillet 2022] et 4 en conditions hiver [07 novembre au 05 décembre 2022]) ont été réalisées afin d'estimer les teneurs moyennes annuelles. Des mesures de particules par micro-capteurs laser ont également été réalisées afin d'estimer la pollution particulaire sur la zone d'étude.	

	DOMAINES	Sensibilité
	L'ensemble cumulé des périodes de mesure est peu représentatif des conditions normales annuelles en termes de température, de précipitations (hauteurs et fréquences des précipitations supérieures ou égales à 1 mm) et d'ensoleillement. En revanche, les vents en termes d'orientations sont représentatifs de la rose des vents annuelles. Le cumul des deux campagnes de mesures correspond à une période comportant une tendance à la surestimation des concentrations en particules, du fait des pluies peu fréquentes et peu abondantes par rapport aux normales, et une légère sous-estimation des concentrations en NO_2 du fait de l'ensoleillement plus fort que la normale. L'ensoleillement important induisant la dégradation photochimique du dioxyde d'azote. **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 fort de la qualité de l'air sur la zone d'étude en termes de seuils réglementaires, mais les PM2,5 demeurent un enjeu sanitaire si l'on se réfère à la recommandation de l'OMS. D'autant plus que le nombre de dépassements de la recommandation journalière OMS est important pour ces dernières. **Dioxyde d'azote :** Pour tous les points, les concentrations moyennes annuelles estimées respectent la valeur limite réglementaire annuelle pour le dioxyde d'azote (à l'exception des points n°12 et n°25). Les résultats des mesures en estimation de moyennes annuelles sont compris entre 10,3 µg/m³ (n°31) et 45,7 µg/m³ (n°12). Le dioxyde d'azote demeure un enjeu réglementaire en borure d'axes à fort trafics et un enjeu sanitaire sur l'ensemble de la zone d'étude au vu du dépassement de la recommandation annuelle de l'OMS. À proximité des voies de circulation les résultats des mesures suivent une tendance confirmant 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. Également -en période hivernale/froide- les particules proviennent aussi du secteur résidentiel / tertiaire (chauffage) en sus des émissions des véhicules (abrasion + échappement).	
Sources d'émission de polluants atmosphériques	En 2019, les principaux secteurs émetteurs de polluants atmosphériques d'Estérel Côte d'Azur Agglomération (anciennement CAVEM) sont le **transport routier** (NOx, CO, PM10, PM2,5, NH_3, GES), le **résidentiel** (CO, PM10, PM2,5, COVNM, SO_2, GES), l'**industrie** (SO_2, PM10, PM2,5, COVNM, CO, GES), ainsi que les **émetteurs non inclus** (COVNM, PM10 et PM2,5). L'**agriculture** et les **déchets** contribuent également de manière significative aux émissions de NH_3.	
	Au niveau de la zone d'étude, les principaux secteurs émetteurs de polluants sont le transport routier, le résidentiel/tertiaire et de manière minoritaire, le transport ferroviaire et le transport maritime.	
	-Les principales voies routières aux alentours du projet sont l'Avenue de Provence / Avenue Victor Hugo (D559 – Ouest du projet) et le Boulevard du Général de Gaulle / Boulevard Raymond Poincaré (D559 – Est du projet). -La ligne SNCF 930 traverse la zone d'étude, le trafic ferroviaire était de 57 trains/jour en 2018 tous alimentés en électricité. -4 ports sont situés à proximité immédiate des périmètres de réaménagement du Front de Mer : le Port de Fréjus (895 postes d'amarrage pour des bateaux jusqu'à 40 m de longueur) ; le Vieux port de Saint-Raphaël (310 postes d'amarrage pour des bateaux jusqu'à 45 m) et le Port de Santa Lucia (1 636 postes d'amarrage pour des bateaux jusqu'à 24 m). Les 3 ports fournissent un service de distribution d'électricité à quai.	
	Selon les données du Registre Français des Émissions Polluantes (IREP), aucun établissement déclarant des rejets de polluants atmosphériques n'est implanté dans la zone d'étude ; en revanche deux ICPE y sont recensées.	
	Aucune parcelle agricole n'est présente au sein de la zone d'étude selon le registre parcellaire graphique 2021.	
	Les secteurs résidentiel & tertiaire peuvent constituer des émetteurs importants sur la zone d'étude, en fonction des types d'énergie utilisés, et notamment en cas d'utilisation du bois et/ou de produits pétroliers comme combustibles. Ces combustibles contribuent de façon importante aux émissions de polluants, et notamment de particules.	



Synthèse des enjeux

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

Pollutions de l'air dans la zone d'étude principalement liées au transport routier ainsi qu'au secteur résidentiel/tertiaire.
Zone d'étude comprise dans la Zone Sensible pour la Qualité de l'Air en PACA.
La majeure partie de la zone d'étude n'est pas concernée par un dépassement réglementaire.
Bien que les seuils réglementaires soient respectés sur la quasi-totalité de la zone d'étude, la qualité de l'air peut être qualifiée de plutôt médiocre compte-tenu des recommandations OMS dépassées.

Evolution avec mise en œuvre du projet

Les émissions polluantes liées au nouveau bâti devraient être restreintes et leurs impacts seront minimes par rapport aux autres sources d'émissions déjà présentes (la circulation automobile notamment).
Les modifications des conditions de circulation et des trafics associées sur la zone d'étude ne sont pas de nature à influer significativement sur les concentrations en polluants et donc la qualité de l'air au niveau des lieux vulnérables et des habitations.
Néanmoins, des hausses des concentrations sont modélisées au niveau des voies la rue de la méditerranée/rue des micocouliers, de la rue Roland Garros et sur la D559 autour du centre de Saint-Raphaël. Des diminutions sont observées sur le Bd de la Libération, la D559 (entre le Bd de la Libération et la rue du Maréchal Gallieni) et le Bd Félix Martin. Ces variations n'impactent pas les populations résidentes les plus exposées de la zone d'étude.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Evolution non-significative du trafic routier et de la pollution de l'air associée dans les prochaines années.

III.8.3 - AMBIANCE SONORE

Une étude acoustique a été réalisée par ECF acoustique en 2022. Les données présentées ci-après proviennent de leur étude.

III.8.3.1 - Méthodologie

*La méthodologie détaillée est présentée en détail en partie **IX.2.6.3.***

L'état sonore initial est déterminé à partir de mesures in situ en des points ciblés et d'une modélisation acoustique 3D sur l'ensemble de la zone d'étude. Les calculs sont recalés sur les mesures afin d'obtenir une modélisation représentative de la réalité.

L'état sonore initial est ensuite déterminé sous forme de calcul à 2 mètres en avant des façades de bâtiments représentatifs et sous forme de calcul d'isophones réalisés à une hauteur de 1.60 m.

III.8.3.2 - Mesures de l'état sonore initial

a) Période de mesure

La campagne de mesures s'est déroulée du 18/07/22 au 22/07/22.

b) Types et nombres de mesures réalisées

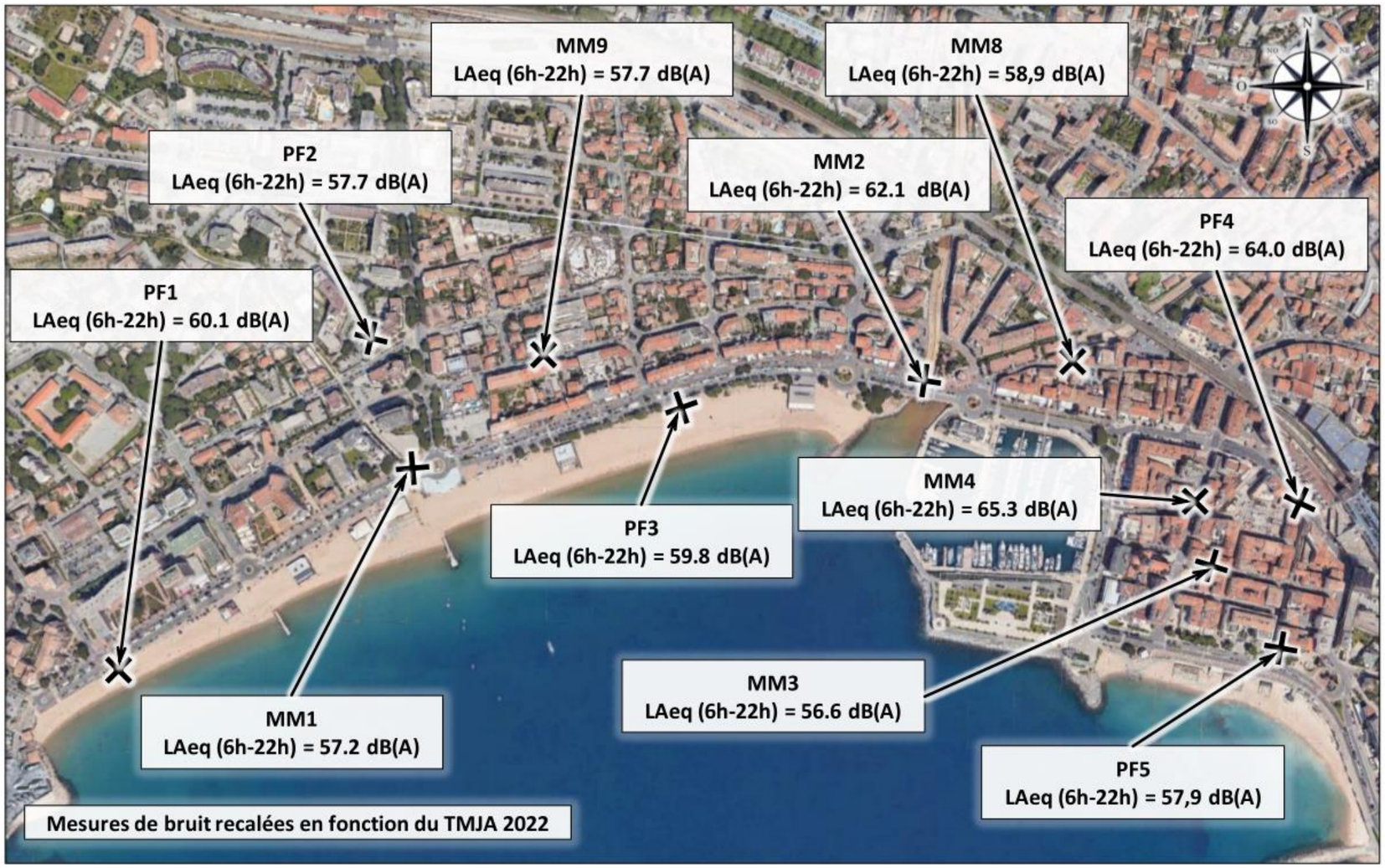
Deux types de mesures ont été réalisés :
- Prélèvements sonores selon NF S 31-085 : 9 unités,
- Point fixe de mesure longue durée selon NF S 31-085 : 7 unités + 7 mesures mobiles extraites.

c) Présentation des résultats des mesures

Les emplacements et résultats des mesures sont présentés sur vues aériennes en pages suivantes.

d) Analyse et synthèse des résultats

Les principaux résultats des mesures sont les suivants :
- Un écart jour/nuit brut proche de 5 dB(A) sur l'ensemble des points fixes ; cet écart inférieur à 5 dB(A) s'explique par une activité nocturne non négligeable en période estivale. Cette activité nocturne n'est pas seulement due au trafic routier mais également aux activités humaines : terrasses bar, restaurant, déplacements des personnes, accès aux plages en soirée…etc… Hors période estivale, l'écart jour/nuit constaté est généralement nettement supérieur à 5 dB(A). A titre d'exemple, le point fixe PF2 réalisé en retrait du bord de mer retourne un écart jour/nuit proche de 5 dB(A) malgré un trafic nocturne non négligeable en période estivale.
  Les faibles écarts jour/nuit relevés sur les PF5 et PF3 sont dus à des activités humaines indépendantes du trafic routier : marché nocturne ouvert de 20h00 à 00h30 tous les soirs puis démontage des stands et départ des exposants (au droit du PF3 - bd de la Libération) et présence de 3 établissements restaurant/bar au rez-de-chaussée avec concert « acoustique » lors de la 1ère nuit (au droit du PF5 - bd de la Libération),
- Des niveaux sonores actuels diurnes inférieurs à 60 dB(A) ou de l'ordre de 60 dB(A) dans le secteur de Fréjus-plage,
- Des niveaux sonores diurnes supérieurs à 60 dB(A) au droit des axes circulés du centre de Saint-Raphaël,
- Dans l'Est de la zone d'étude, à proximité de la RD 559, les niveaux sonores diurnes restent inférieurs à 60 dB(A) dès que l'on s'éloigne des abords immédiats de la voie.


MM9
LAeq (6h-22h) = 57.7 dB(A)
MM8
LAeq (6h-22h) = 58,9 dB(A)
PF2
LAeq (6h-22h) = 57.7 dB(A)
MM2
LAeq (6h-22h) = 62.1 dB(A)
PF4
LAeq (6h-22h) = 64.0 dB(A)
PF1
LAeq (6h-22h) = 60.1 dB(A)
MM4
LAeq (6h-22h) = 65.3 dB(A)
PF3
LAeq (6h-22h) = 59.8 dB(A)
MM3
LAeq (6h-22h) = 56.6 dB(A)
MM1
LAeq (6h-22h) = 57.2 dB(A)
PF5
LAeq (6h-22h) = 57,9 dB(A)
Mesures de bruit recalées en fonction du TMJA 2022


MM7
LAeq (6h-22h) = 58.2 dB(A)
PF7
LAeq (6h-22h) = 59.1 dB(A)
PF6
LAeq (6h-22h) = 55.6 dB(A)
MM6
LAeq (6h-22h) = 51.6 dB(A)
MM5
LAeq (6h-22h) = 60,9 dB(A)
Mesures de bruit recalées en fonction du TMJA 2022
N
NO
NE
O
E
SO
SE
S

III.8.3.3 - Calcul de l'état sonore initial

*La méthodologie suivie afin de calculer l'état sonore initial est présentée en détail en partie **IX.2.6.3.***

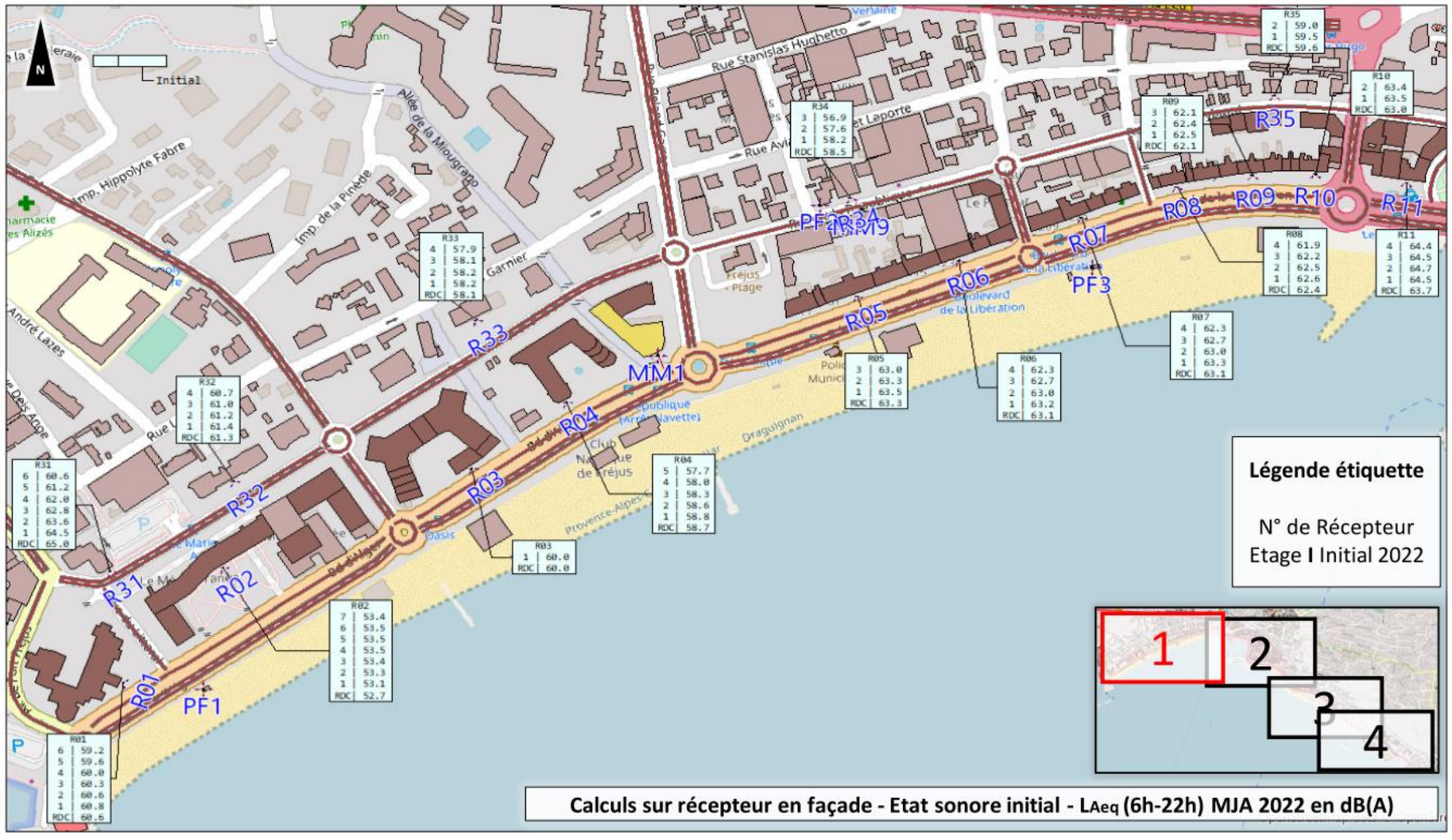
a) Types de calcul réalisés

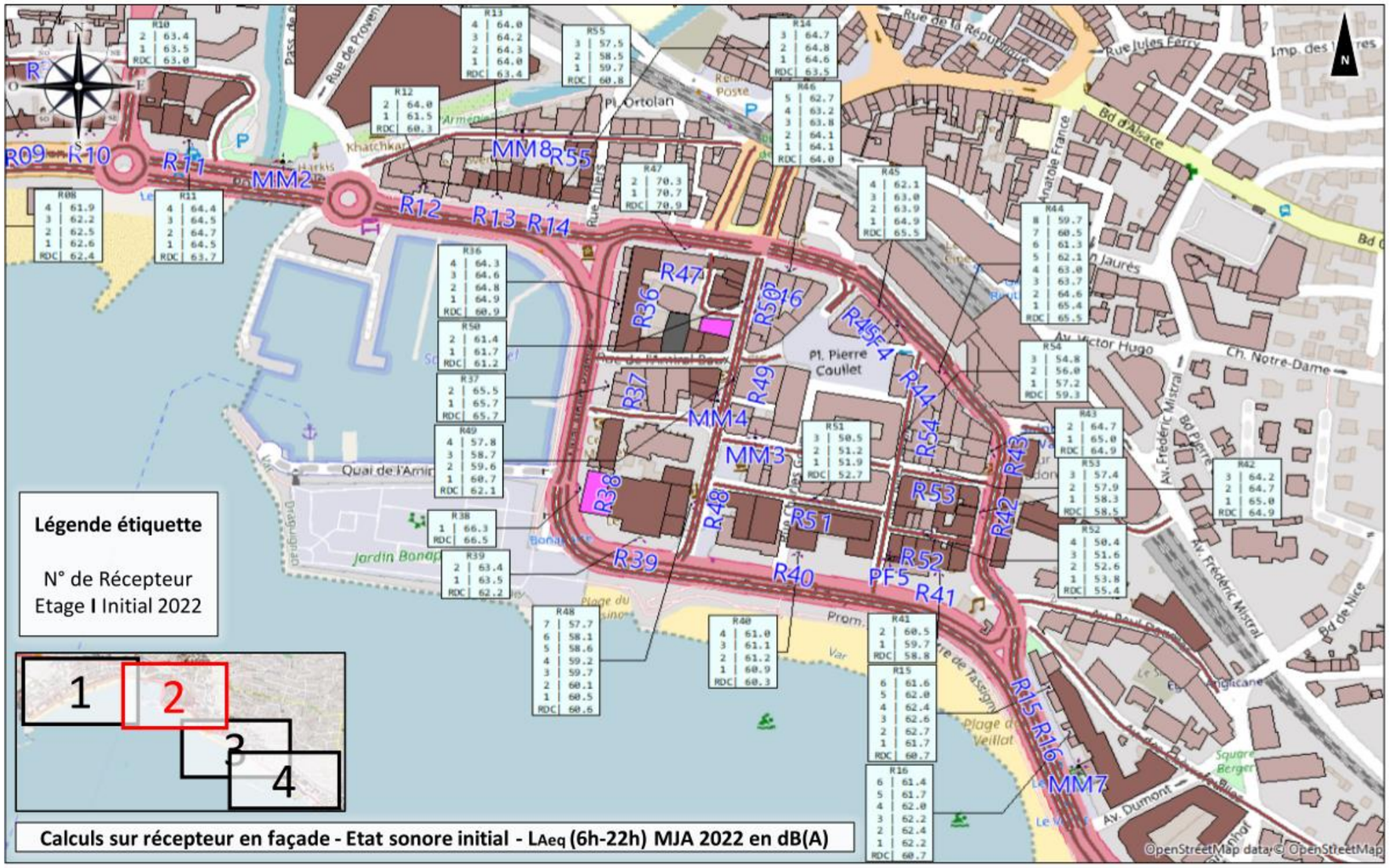
2 types de calculs ont été réalisés :

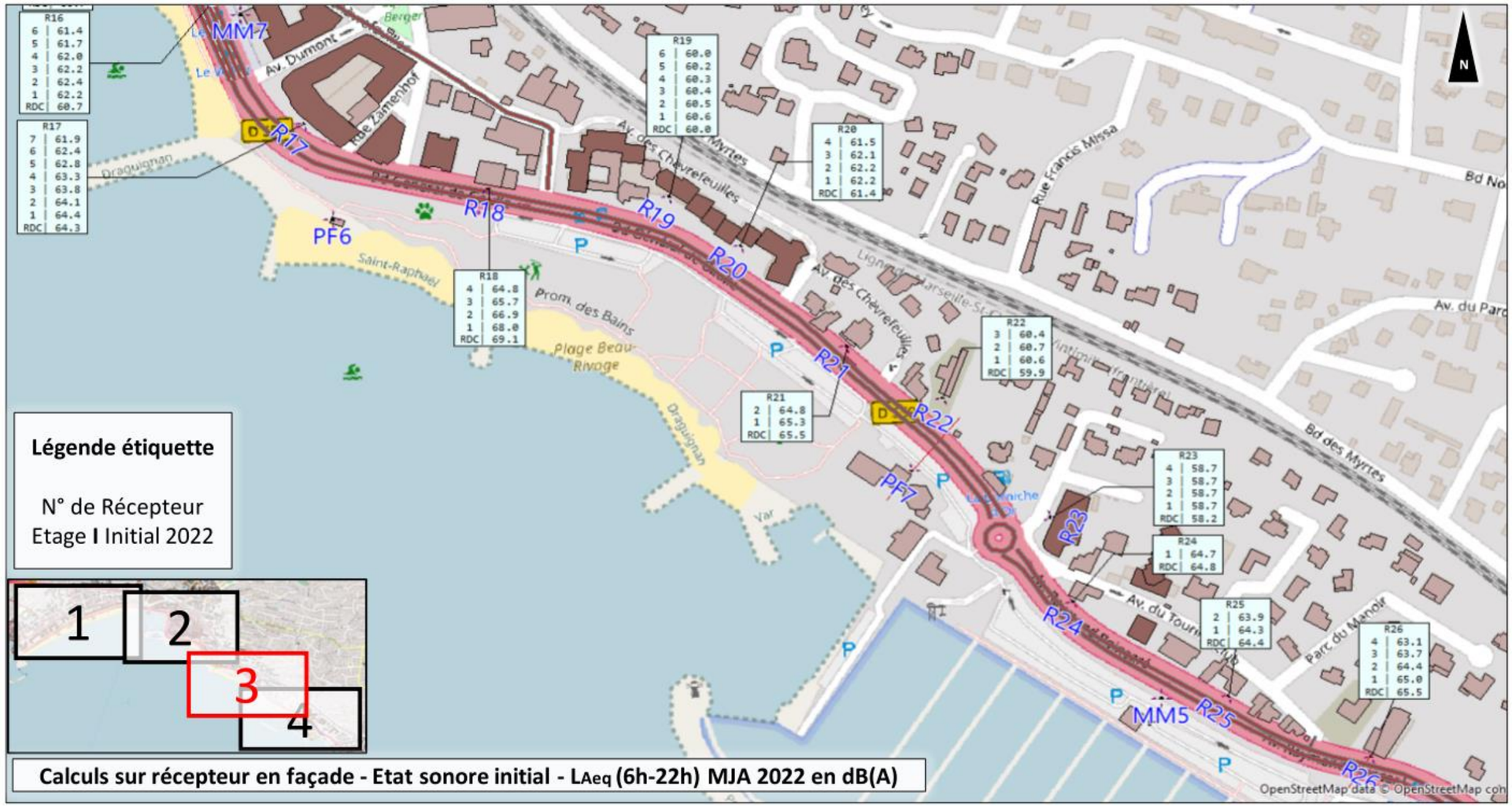
- Calcul sur récepteurs à 2 mètres en avant des façades (emplacement normalisé pour la mesure du niveau sonore du bruit routier),
- Calcul sur isophones calculés à 1.60 m de haut.

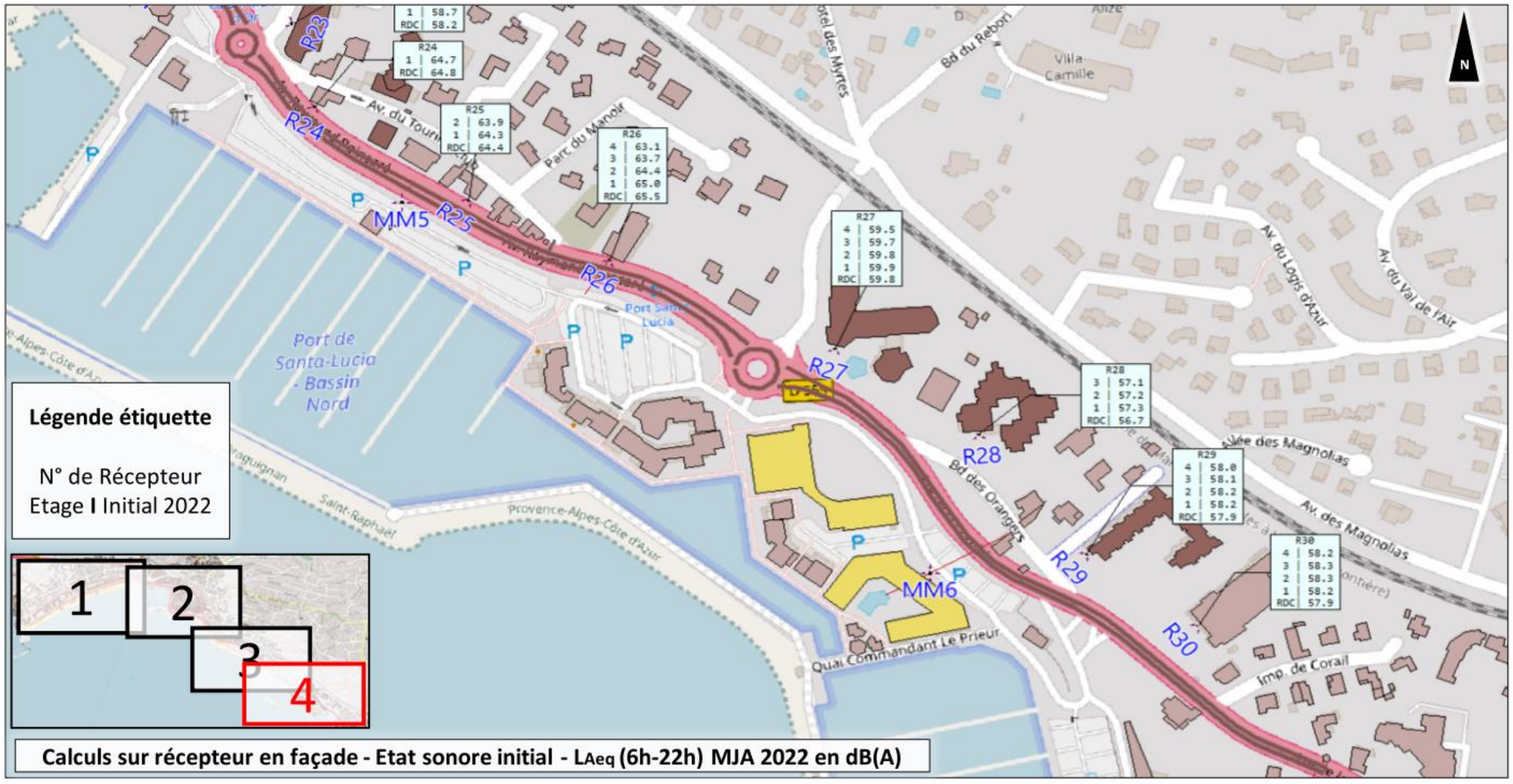
b) Présentation des résultats – Calculs sur récepteurs en façade

Les cartes en pages suivantes présentent les niveaux sonores de l'état sonore initial en façade exprimés en LAeq(6h-22h) MJA 2022.


N
Initial
Rue Stanislas Hughetto
Rue Laporte
Imp. Hippolyte Fabre
Allée de la Miougrano
Imp. de la Pinède
Garnier
Fréjus Plage
Boulevard de la Libération
Rue André Lazes
Rue Des Anges
Rue
Publique (Arrêt Navette)
Club Nautique de Fréjus
Draguignan
Provence-Alpes
Oasis
R33
R32
R31
R02
R01
R03
R04
R05
R06
R07
R08
R09
R10
R11
R35
PF1
PF2
PF3
MM1
R34
R33
4 | 57.9
3 | 58.1
2 | 58.2
1 | 58.2
RDC | 58.1
R32
4 | 60.7
3 | 61.0
2 | 61.2
1 | 61.4
RDC | 61.3
R31
6 | 60.6
5 | 61.2
4 | 62.0
3 | 62.8
2 | 63.6
1 | 64.5
RDC | 65.0
R01
6 | 59.2
5 | 59.6
4 | 60.0
3 | 60.3
2 | 60.6
1 | 60.8
RDC | 60.6
R02
7 | 53.4
6 | 53.5
5 | 53.5
4 | 53.5
3 | 53.4
2 | 53.3
1 | 53.1
RDC | 52.7
R03
1 | 60.0
RDC | 60.0
R04
5 | 57.7
4 | 58.0
3 | 58.3
2 | 58.6
1 | 58.8
RDC | 58.7
R05
3 | 63.0
2 | 63.3
1 | 63.5
RDC | 63.3
R06
4 | 62.3
3 | 62.7
2 | 63.0
1 | 63.2
RDC | 63.1
R07
4 | 62.3
3 | 62.7
2 | 63.0
1 | 63.3
RDC | 63.1
R08
4 | 61.9
3 | 62.2
2 | 62.5
1 | 62.6
RDC | 62.4
R09
3 | 62.1
2 | 62.4
1 | 62.5
RDC | 62.1
R10
2 | 63.4
1 | 63.5
RDC | 63.0
R11
4 | 64.4
3 | 64.5
2 | 64.7
1 | 64.5
RDC | 63.7
R34
3 | 56.9
2 | 57.6
1 | 58.2
RDC | 58.5
R35
2 | 59.0
1 | 59.5
RDC | 59.6
Légende étiquette
N° de Récepteur
Etage I Initial 2022
1
2
3
4
Calculs sur récepteur en façade - Etat sonore initial - LAeq (6h-22h) MJA 2022 en dB(A)

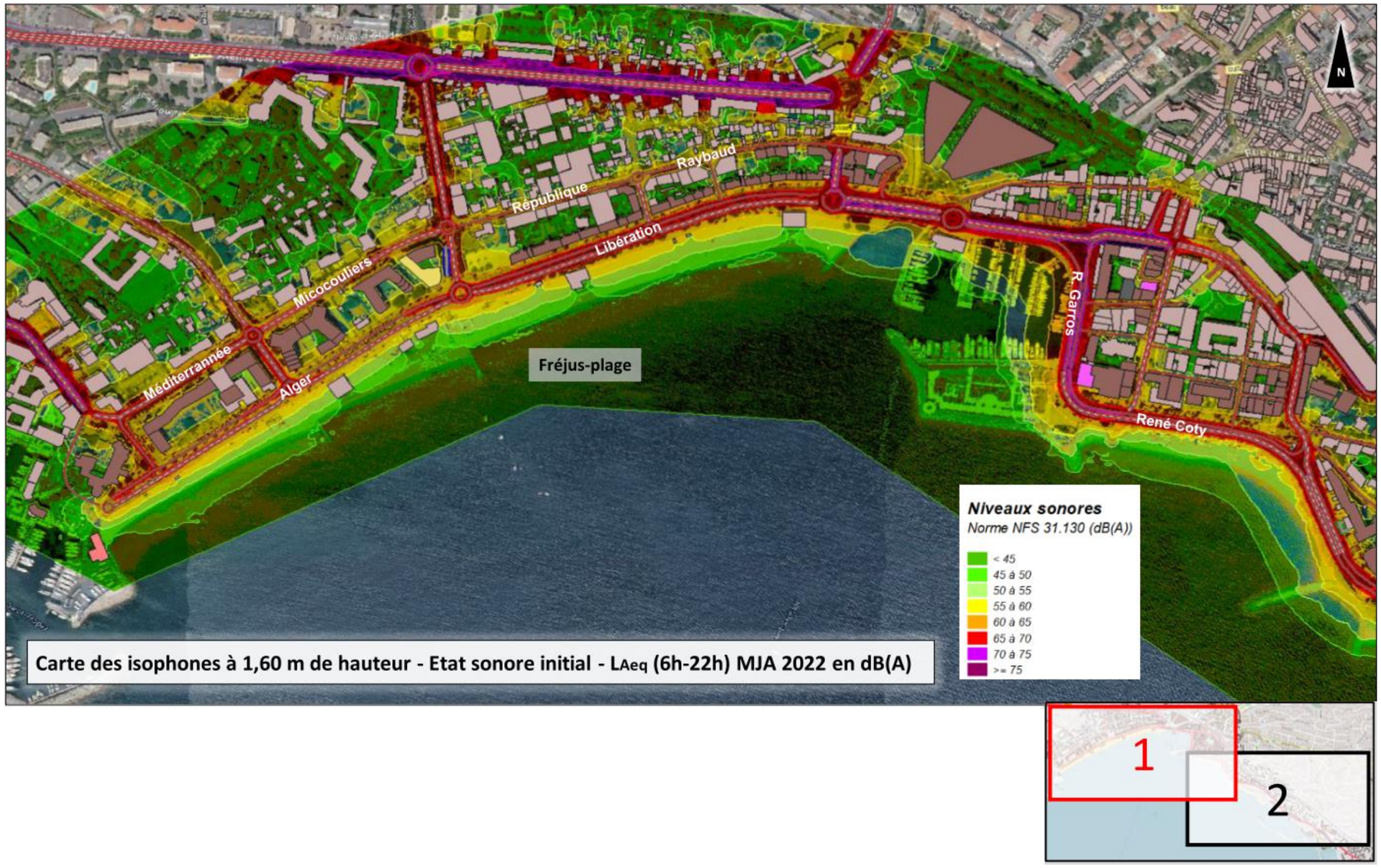

Légende étiquette
N° de Récepteur
Etage I Initial 2022
1
2
3
4
Calculs sur récepteur en façade - Etat sonore initial - LAeq (6h-22h) MJA 2022 en dB(A)
MM2
MM3
MM4
MM7
MM8
R09
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
R36
R37
R38
R39
R40
R41
R42
R43
R44
R45
R46
R47
R48
R49
R50
R51
R52
R53
R54
R55
PF5
Pl. Ortolan
Pl. Pierre Caillet
Quai de l'Amiral
Jardin Bonaparte
Bd d'Alsace
Av. Frédéric Mistral
Av. Dumont
Ch. Notre-Dame
Rue Jules Ferry
Rue de la République
Bd de Nice
Square Berger
©OpenStreetMap data © OpenStreetMap


R16
6 | 61.4
5 | 61.7
4 | 62.0
3 | 62.2
2 | 62.4
1 | 62.2
RDC | 60.7
R17
7 | 61.9
6 | 62.4
5 | 62.8
4 | 63.3
3 | 63.8
2 | 64.1
1 | 64.4
RDC | 64.3
R18
4 | 64.8
3 | 65.7
2 | 66.9
1 | 68.0
RDC | 69.1
R19
6 | 60.0
5 | 60.2
4 | 60.3
3 | 60.4
2 | 60.5
1 | 60.6
RDC | 60.0
R20
4 | 61.5
3 | 62.1
2 | 62.2
1 | 62.2
RDC | 61.4
R21
2 | 64.8
1 | 65.3
RDC | 65.5
R22
3 | 60.4
2 | 60.7
1 | 60.6
RDC | 59.9
R23
4 | 58.7
3 | 58.7
2 | 58.7
1 | 58.7
RDC | 58.2
R24
1 | 64.7
RDC | 64.8
R25
2 | 63.9
1 | 64.3
RDC | 64.4
R26
4 | 63.1
3 | 63.7
2 | 64.4
1 | 65.0
RDC | 65.5
MM7
MM5
PF6
PF7
R17
R18
R19
R20
R21
R22
R23
R24
R25
R26
Av. Dumont
Av. des Chèvrefeuilles
Bd des Myrtes
Rue Francis Missa
Prom. des Bains
Plage Beau Rivage
Saint-Raphaël
Draguignan
Var
Parc du Manoir
N
Légende étiquette
N° de Récepteur
Etage I Initial 2022
1
2
3
4
Calculs sur récepteur en façade - Etat sonore initial - LAeq (6h-22h) MJA 2022 en dB(A)
OpenStreetMap data © OpenStreetMap con

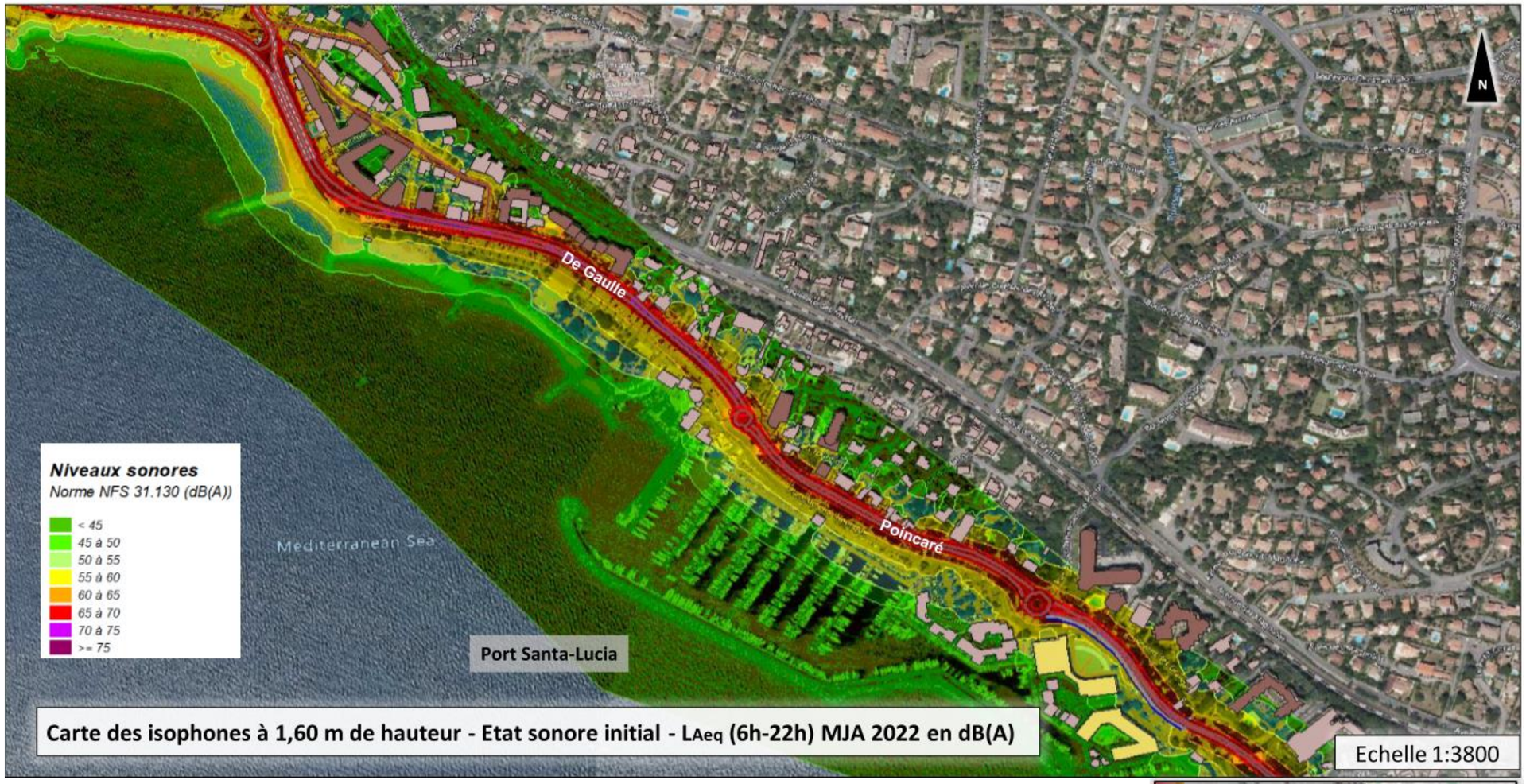

Légende étiquette
N° de Récepteur
Etage I Initial 2022
1
2
3
4
Calculs sur récepteur en façade - Etat sonore initial - LAeq (6h-22h) MJA 2022 en dB(A)
R23
R24
R25
R26
R27
R28
R29
R30
MM5
MM6
Port de Santa-Lucia - Bassin Nord
Port Santa Lucia
Av. du Tournon
Bd du Rebori
Villa Camille
Av. du Logis d'Azur
Av. du Val de l'Air
Allée des Magnolias
Av. des Magnolias
Bd des Orangers
Quai Commandant Le Prieur
Imp. de Corail
Saint-Raphaël
Provence-Alpes-Côte d'Azur
N

III.8.3.4 - Présentation des résultats – Calculs sous forme d'isophones

Les cartes en pages suivantes présentent les niveaux sonores calculés à une hauteur de 1.60 m et exprimés en LAeq(6h-22h) MJA 2022. Les niveaux sonores calculés supérieurs à 65 dB(A) ne sont globalement atteints que dans les zones très proches des voies routières.



Carte des isophones à 1,60 m de hauteur - Etat sonore initial - L_{Aeq} (6h-22h) MJA 2022 en dB(A)


N
De Gaulle
Poincaré
Mediterranean Sea
Port Santa-Lucia
Niveaux sonores
Norme NFS 31.130 (dB(A))
< 45
45 à 50
50 à 55
55 à 60
60 à 65
65 à 70
70 à 75
>= 75
Carte des isophones à 1,60 m de hauteur - Etat sonore initial - LAeq (6h-22h) MJA 2022 en dB(A)
Echelle 1:3800
1
2

III.8.3.5 - Analyse et synthèse de l'état sonore initial

Synthèse de l'état actuel – Ambiance sonore

Les niveaux sonores diurnes (période 6h-22h) sont prépondérants par rapport aux niveaux sonores nocturnes (période 22h-6h).

Sur la section Fréjus-plage, on relève des niveaux sonores globalement inférieurs à 65 dB(A) en façade des bâtiments directement concernés par le projet. En second rideau les niveaux sonores restent également inférieurs à 65 dB(A) (Méditerranée, Micocouliers, République).

Les niveaux sonores légèrement supérieurs à 65 dB(A) sont obtenus dans les bas étages des bâtiments situés le long du contournement du centre historique de Saint-Raphaël : rue Waldeck Rousseau/Henri Vadon.

Sur la partie Est de la zone d'étude, les niveaux sonores de l'ordre de 65 dB(A) sont obtenus en façade de quelques bâtiments situés quasiment contre les voies de circulation. Au-delà, les niveaux sonores décroissent rapidement.

Compte tenu des mesures et de l'analyse qui précède, la zone d'étude peut être considérée comme étant en *« ambiance sonore préexistante modérée »* au sens de **l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.**

Evolution avec mise en œuvre du projet

Une réduction moyenne des niveaux sonores diurnes d'environ 5 dB(A) en façade des bâtiments situés en premier rideau sur la section Fréjus-plage.

Un impact sonore diurne du projet contenu et inférieur à 2 dB(A) en façade des bâtiments situés le long de la corniche Roland Garros et de la promenade René Coty sur la commune de Saint-Raphaël.

Un impact sonore du projet diurne inférieur à 1 dB(A) en façade des bâtiments situés le long de la RD559 et ce, jusqu'au Port Santa Lucia, sur la commune de Saint-Raphaël.

Une contribution sonore du projet nettement inférieure à 60 dB(A) sur les axes concernés par la mise en service du TCSP : rue Jean Aicard et rue de la Garonne.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution significative de l'ambiance sonore de la zone à prévoir.

III.9 - SANTE HUMAINE

III.9.1 - POLLUTION DE L'AIR

Une étude Air/Santé été réalisée par TechniSim en 2022. Les données présentées ci-après proviennent de leur étude.

III.9.1.1 - Impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur la santé

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*

a) 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 Durable[1] 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).

b) Mortalité

- **Étude européenne**

Les effets de la pollution sur la santé sont conséquents. Ainsi, une étude[2] 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).

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**)**

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 NO_2 et l'O_3. 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 NO_2, 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 NO_2 sur la diminution de la mortalité a contrecarré les morts en excès dues à la pandémie.

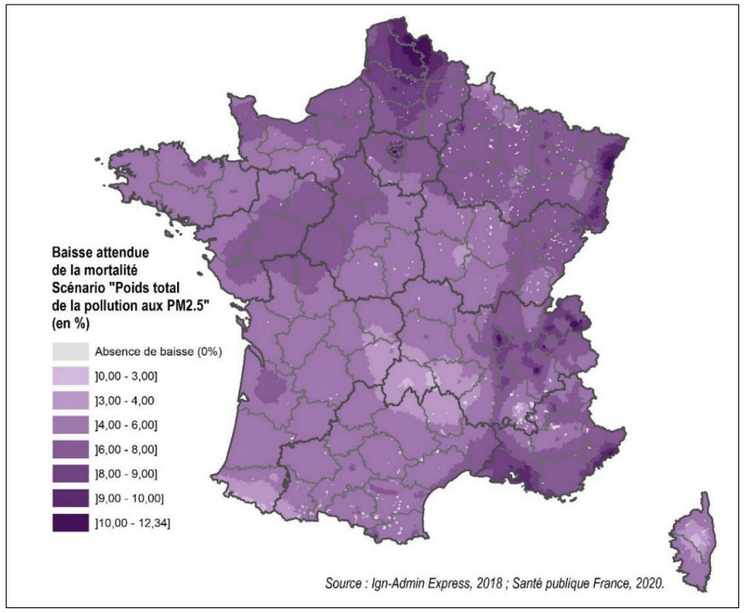
- **Étude française**

Dans une étude publiée en 2016, portant sur la période 2007-2008, Santé Publique France[3] 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.

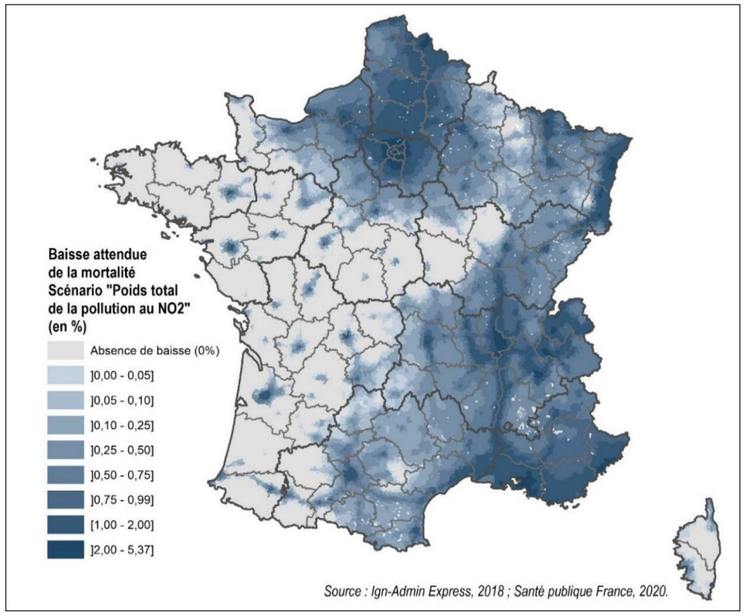
Une actualisation publiée en 2021 de cette étude portant sur la période 2016-2019 a encore été réalisée par Santé Publique France[4].
Les résultats de cette actualisation soulignent le fait que le fardeau ou poids total demeure conséquent avec près de 40 000 décès annuels attribuables à l'exposition aux PM2,5 et près de 7 000 décès attribuables à l'exposition au NO_2, 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 NO_2 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 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 %).

[1] 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
[2] *https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022*
[3] *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*
[4] *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

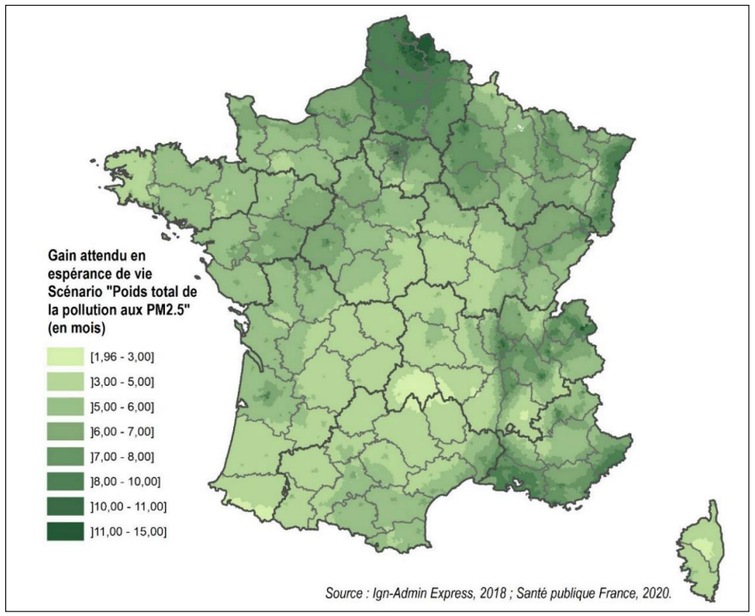


Poids total de l'exposition à long terme aux PM2,5 sur la mortalité de la population âgée de 30 ans et plus à l'échelle communale, du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2019 en France métropolitaine (en %) (source : Santé Publique France)



Poids total de l'exposition à long terme au 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)

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 NO_2 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.

Poids total de l'exposition à long terme aux PM2,5 et au NO_2 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]**
NO_2	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 des communes de Fréjus et Saint-Raphaël (classifiées en communes semi-urbaines compte tenu de leurs populations) — il est estimé que l'exposition à long terme :

- **Aux PM2,5 : est à l'origine de 6,6 % de la mortalité annuelle et d'une baisse d'espérance de vie à 30 ans de 6,9 mois,**
- **Au NO_2 : est à l'origine de 0,7 % de la mortalité annuelle et d'une baisse d'espérance de vie à 30 ans de 0,8 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 (NO_2), 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 NO_2)

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.

Impact des PM10 et du NO_2 à court terme sur la mortalité en France métropolitaine du 16 mars au 22 juin 2020 (IC95%)

	Classe d'urbanisation	PM_{10} Nombre de décès évités	PM_{10} Pourcentage de la mortalité sur la période d'étude (%)	NO_2 Nombre de décès évités	NO_2 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 NO_2)

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.

Impact de la diminution des concentrations de PM2,5 et de NO_2 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
$PM_{2,5}$	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]**

III.9.1.2 - Analyse de la zone d'étude

a) Analyse de la population de la zone d'étude

Pour rappel (chapitre III.6.4.), la zone d'étude comprend 6 417 personnes.

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 **5,9 %** (soit 377 individus) et **50,6 %** (soit 3 246 individus) de la population de la zone d'étude.

Population de la zone d'étude par tranches d'âges en 2017 (données carroyées publiées en 2022)

	Ensemble	âge inconnu	0 à 3 ans	4 à 5 ans	6 à 10 ans	Moins de 11 ans	11 à 17 ans
Effectif	**6 417**	4	119	72	187	**377**	276
Proportion	**100 %**	0,1 %	1,8 %	1,1 %	2,9 %	**5,9 %**	4,3 %
	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	249	674	853	739	1 980	1 266	**3 246**
Proportion	3,9 %	10,5 %	13,3 %	11,5 %	30,9 %	19,7 %	**50,6 %**

Populations les plus vulnérables à la pollution atmosphérique = 3 623 individus soit 56,5 %

La zone d'étude comporte 6 417 habitants dont 3 623 (soit 56,5 %) dits vulnérables à la pollution atmosphérique.

b) Identification des zones à enjeux sanitaires par ingestion

Les zones de culture à même de présenter un enjeu sanitaire par ingestion ont été recherchées sur la zone d'étude, c'est-à-dire :

- Production alimentaire : jardins potagers, vergers, zones maraichères, terres cultivées à forte valeur ajoutée (vignes AOC, cultures biologiques, etc.),
- Zones de jeux avec terrains meubles susceptibles d'être ingérés par les enfants : aires de jeux, cours d'école,
- Jardins familiaux, partagés et collectifs.

D'après la carte d'occupation des sols détaillée et la carte du registre parcellaire agricole, aucune parcelle agricole n'est localisée sur la zone d'étude.
Au vu des images aériennes de l'IGN et de l'inventaire des jardins collectifs/partagés des communes de Fréjus et Saint-Raphaël, aucun jardin potager individuel ou collectif n'est présent sur la zone d'étude.

Il n'y a aucune zone à enjeu par ingestion retrouvée au sein de la zone d'étude.

c) 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 Santé[1], 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'OMS[2] 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.

[1] *https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/air-exterieur/article/les-personnes-sensibles-ou-vulnerables-a-la-pollution-de-l-air*

[2] *https://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/fr/*

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 vulnérables aux effets de la pollution atmosphérique, c'est-à-dire :

- Établissements accueillant des enfants : maternités, crèches, écoles maternelles et élémentaires, établissements accueillant des enfants handicapés, etc,
- Établissements accueillant des personnes âgées : maisons de retraite, etc,
- Hôpitaux, cliniques, centres de soins.

6 établissements vulnérables sont recensés dans la zone d'étude (crèche, écoles, hôpital).

Ces lieux sont reportés dans la figure et le tableau ci-après.

Liste des établissements vulnérables

	N°	Nom	Capacité	Adresse	Coordonnées UTM32
Crèches	1	Multi-accueil O comme 3 pommes	20 places	55 Rue des Iles d'Or 83600 Fréjus	318816 4810698
Écoles maternelles	1	École maternelle Les Moussaillons	139 élèves	143 Rue André Lazes 83600 Fréjus	317920 4810398
	2	École maternelle Léon Isnard	130 élèves	95 Rue Charles Hatrel 83700 Saint-Raphaël	319223 4810530
Écoles élémentaires	1	École élémentaire Hippolyte Fabre	263 élèves	524 Rue Hippolyte Fabre 83600 Fréjus	317979 4810414
	2	École élémentaire Ernest Camail	168 élèves	Rue de la Liberté 83700 Saint-Raphaël	319488 4810412
Hôpital	1	Clinique Héliades Santé	97 lits	40 Rue Rolland Garros 83600 Fréjus	318289 4810697



Localisation des lieux vulnérables sur la zone d'étude

d) Synthèse

- **Enjeux sanitaires par inhalation**

La zone d'étude comprend 6 417 individus, dont 3 623 (soit 56,5 %) dits les plus vulnérables à la pollution atmosphérique (« Moins de 11 ans » et « Plus de 65 ans »), selon les données carroyées de l'INSEE en 2017. Les « Plus de 65 ans » sont très majoritaires.

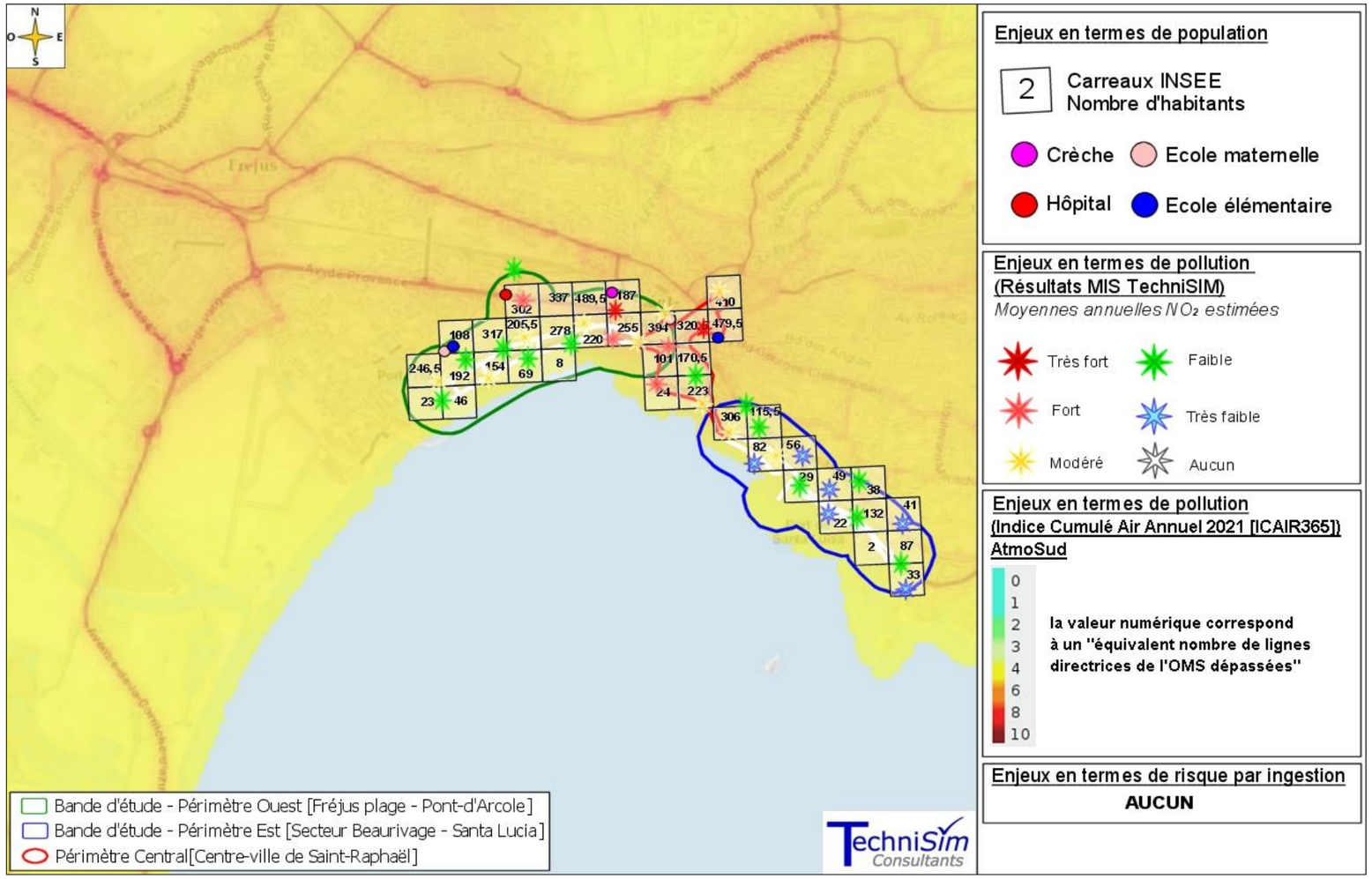
En l'état actuel, 6 établissements vulnérables sont recensés dans la zone d'étude (crèche, écoles, hôpital).

- **Enjeux sanitaires par ingestion**

Aucune zone à enjeu sanitaire par ingestion n'est retrouvée au sein de la zone d'étude.

Synthèse de l'état actuel

	DOMAINES	Sensibilité
SANTÉ		
Effets de la pollution atmosphérique sur la population	Les effets de la pollution sur la santé sont variés. Des liens positifs et significatifs ont été retrouvés entre le nombre quotidien de passages pour asthme et bronchite chez les 0-1 an et les 2-14 ans et les niveaux ambiants de pollution. 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 des communes de **Fréjus et Saint-Raphaël** (classifiées en communes **semi-urbaines** compte tenu de leur population) — il est estimé que l'exposition à long terme aux PM2,5 est à l'origine de 6,6 % de la mortalité annuelle et d'une baisse d'espérance de vie à 30 ans de 6,9 mois et que l'exposition NO_2 est à l'origine de 0,7 % de la mortalité annuelle et d'une baisse d'espérance de vie à 30 ans de 0,8 mois.	**Forte**
Exposition de la population	En 2021, sur le territoire de la commune de **Fréjus** tous les habitants (100 % de la population) sont exposés à des concentrations en PM,5 et en ozone supérieures aux recommandations de l'OMS ; 49 973 habitants (92,8 % de la population) sont exposés à des concentrations en PM10 supérieures à la recommandation de l'OMS et 37 336 habitants (69,3 % de la population) sont exposés à des concentrations en NO_2 supérieures à la recommandation de l'OMS. L'Indice Cumulé Air (ICAIR365) communal moyen est de 4,8 en 2021 (SIRSéPACA). Cela correspond à une qualité de l'air qualifiée de plutôt médiocre.	
	En 2021, sur le territoire de la commune de **Saint-Raphaël** tous les habitants (100 % de la population) sont exposés à des concentrations en PM,5 et en ozone supérieures aux recommandations de l'OMS ; 33 622 habitants (94,6 % de la population) sont exposés à des concentrations en PM10 supérieures à la recommandation de l'OMS et 26 298 habitants (74,0 % de la population) sont exposés à des concentrations en NO_2 supérieures à la recommandation de l'OMS. L'Indice Cumulé Air (ICAIR365) communal moyen est de 4,9 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 par les vents est peu fréquemment efficace. De plus, la pluviométrie annuelle est moyenne avec seulement 17,5 % de jours présentant des précipitations supérieures à 1 mm (normales 1991-2010). Ce qui implique que le phénomène de lessivage de l'air par les précipitations est peu présent. Par ailleurs, l'ensoleillement très important favorise la production de polluants photochimiques (ozone) en saison estivale. La zone d'étude est sujette à des conditions météorologiques en moyenne plutôt favorables à l'accumulation des polluants et ce d'autant que des reliefs modérés situés au nord-est et à l'ouest de celle-ci peuvent accentuer le phénomène.	
Populations et lieux vulnérables	Au niveau de la zone d'étude : 94,4 % des ménages sont logés en habitat collectif. Le nombre moyen de personnes par ménage est de 1,7.	
	Enjeux sanitaires par inhalation -La zone d'étude comprend 6 417 individus, dont 3 623 (soit 56,5 %) dits les plus vulnérables à la pollution atmosphérique (« Moins de 11 ans » et « Plus de 65 ans »), selon les données carroyées de l'INSEE en 2017. Les « Plus de 65 ans » sont très majoritaires. -En l'état actuel, 6 établissements vulnérables sont recensés dans la zone d'étude (crèche, écoles, hôpital).	
	Enjeux sanitaires par ingestion Aucune zone à enjeu sanitaire par ingestion n'est retrouvée au sein de la zone d'étude.	



Synthèse des enjeux

Synthèse de l'état actuel – Pollution de l'air

Les communes de Fréjus et Saint-Raphaël affichent une qualité de l'air plutôt médiocre.
La zone d'étude comprend 6 417 individus, dont 3 623 (dont 56,5%) dits les plus vulnérables à la pollution atmosphérique.
6 établissements vulnérables sont recensés dans la zone d'étude.
Les zones à enjeux en termes de pollution atmosphérique sont les voies de circulation à fort trafic et leurs abords proches.

Evolution avec mise en œuvre du projet

Le réaménagement projeté du front de Mer / Promenade des Bains n'est pas de nature à exercer d'impact significatif sur la santé des populations de la zone d'étude comparativement à la situation sans projet.

Evolution sans mise en œuvre du projet

L'augmentation de la population induite par la réalisation de projets d'aménagement sur le secteur (OAP notamment) va générer une augmentation des déplacements sur le secteur et donc des trafics. Les émissions liées à l'augmentation des trafics devraient être compensées par l'amélioration technologiques des véhicules.
Les émissions liées aux énergies devraient, quant à elles, être restreintes en fonction du recours aux énergies renouvelables ainsi que des normes énergétiques constructives mises en place.

III.9.2 - NUISANCES ACOUSTIQUES

III.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

[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.

terrestres n'atteignent pas des niveaux tels qu'ils puissent conduire à des pathologies du système auditif (à partir d'environ 90 dB(A)).

III.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 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.

III.9.2.3 - Caractéristiques des risques sanitaires dans la zone d'étude

Les données de l'état actuel montrent que, aux abords de la zone d'étude, la D559 est classée en catégorie 3 (à Fréjus) et 4 (à Saint-Raphaël). Le boulevard d'Alger est également classé en catégorie 4.

Les niveaux sonores actuels peuvent induire une gêne pour les bâtiments directement concernés par le projet. La zone d'étude peut être considérée comme étant en « ambiance sonore préexistante modérée », au sens de l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.

Synthèse de l'état actuel – Nuisances acoustiques

Aux abords de la zone d'étude, la D559 est classée en catégorie 3 (Fréjus) et 4 (Saint-Raphaël). Le boulevard d'Alger est classé en catégorie 4.

Evolution avec mise en œuvre du projet

L'impact sonore du projet est une transformation non significative au sens de l'article R571-45 du Code de l'environnement.
Le projet permettra de réduire les nuisances sonores, en réduisant les voies de circulation sur le secteur de Fréjus-plage.
Le bruit induit par le projet n'aura pas d'effet sur la santé humaine.
Les risques sanitaires sont jugés non significatifs.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution à prévoir.

III.9.3 - POLLUTION DU SOL ET DE L'EAU

III.9.3.1 - Pollution des sols et de la nappe

Deux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) Non Seveso se trouvent à proximité de la zone d'étude. Toutefois, ces deux ICPE sont en fin d'activité, et ne représentent pas de risque d'émission de polluants potentiellement dangereux pour l'air, l'eau ou les sols.

Aucun site émetteur de polluant n'est identifié sur le site de projet.

III.9.3.2 - Risque de pollution de la nappe par infiltration

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

Synthèse de l'état actuel – Pollution du sol et de l'eau

Pas de pollution des sols et de la nappe sur la zone du projet

Evolution avec mise en œuvre du projet

Pas d'évolution prévue.
Le projet ne générera pas de pollution du sol ou de l'eau.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution à prévoir.

III.10 - PATRIMOINE ET PAYSAGE

III.10.1 - PATRIMOINE

III.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.

Le secteur d'étude n'est concerné par aucun site classé ou inscrit. Le site classé le plus proche est le Massif de l'Estérel oriental, situé à environ 2,7 km au Nord-Est de la zone d'étude.

III.10.1.2 - Archéologie

Sur l'ensemble du territoire national, le Code du patrimoine prévoit que certaines catégories de travaux et d'aménagements font l'objet d'une transmission systématique et obligatoire au préfet de région afin qu'il apprécie les risques d'atteinte au patrimoine archéologique et qu'il émette, le cas échéant, des prescriptions de diagnostic ou de fouille. Les catégories de travaux concernés sont : les zones d'aménagement concerté (ZAC) et les lotissements affectant une superficie supérieure à 3 ha, les aménagements soumis à étude d'impact, certains travaux d'affouillement soumis à déclaration préalable et les travaux sur immeubles classés au titre des Monuments Historiques (livre V, article R. 523-4).

Le Code du patrimoine prévoit en outre la possibilité d'établir, commune par commune, des zones dans lesquelles s'appliquent des dispositions particulières, spécifiques à chacune d'entre elles et précisées dans un arrêté préfectoral. Ces zones dites "de présomption de prescription archéologique", viennent compléter le dispositif général en l'affinant

La partie de projet sur Saint-Raphaël s'insère dans une zone de présomption de prescription archéologique.



Zone de présomption de prescription archéologique – Commune de Saint-Raphaël

III.10.1.3 - Monuments historiques et périmètre de protection

Les périmètres de protection aux abords de monuments historiques sont une servitude d'utilité publique qui s'applique autour de chaque édifice inscrit ou classé au titre des monuments historiques. Par défaut, le périmètre de protection est un rayon de 500 m autour du bâtiment classé ou inscrit.

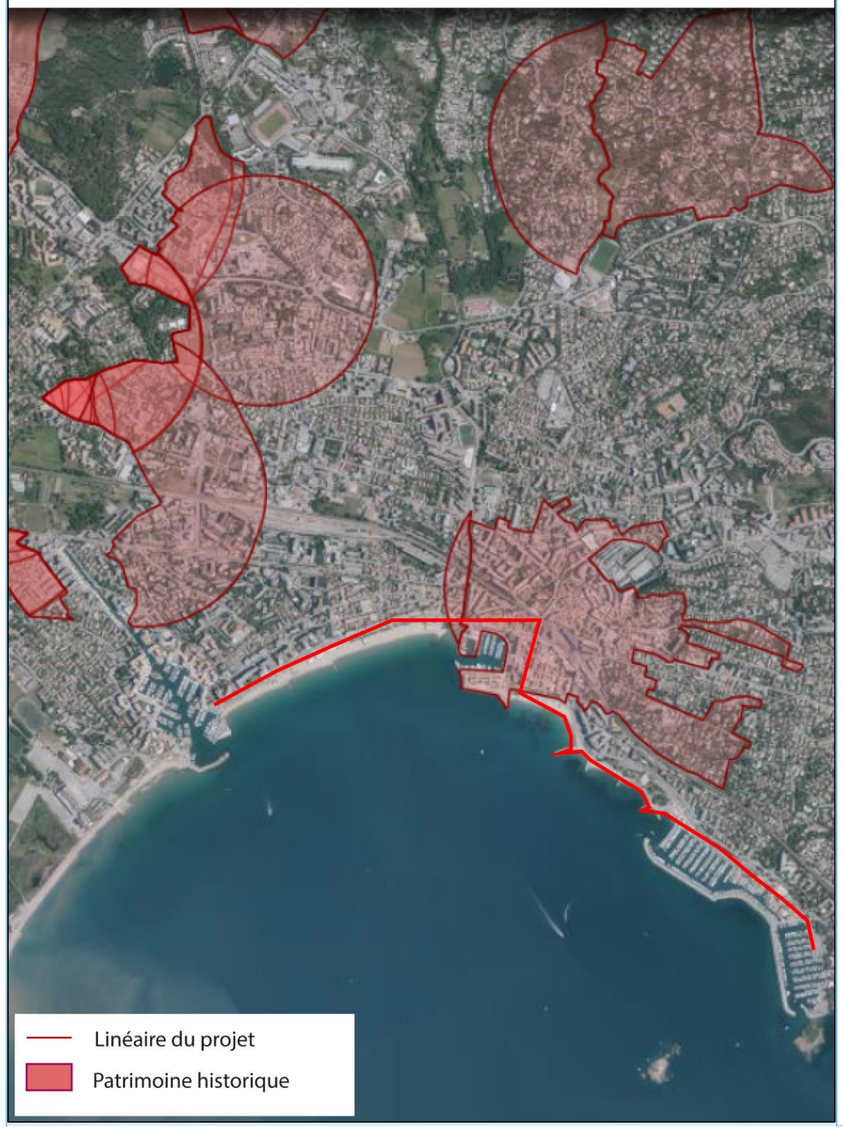
Le projet traverse deux périmètres de protection aux abords de monuments historiques, ceux de :

- Palais épiscopal (ancien) – 1907180619,
- Eglise paroissiale St-Pierre (ancienne) – 1907199628.

Il est de même à proximité de ces sites :

- Port romain (ancien) de Fréjus – 1907180597,
- Citadelle de Fréjus – 1907180573.

Situation par rapport au patrimoine historique
Echelle 1/20 000 - Source Atlas des patrimoines



Commenté [JB2]: Ajouter limites commues

III.10.1.4 - Sites patrimoniaux remarquables

Un Site Patrimonial Remarquable (SPR) est applicable dans la zone d'étude : il s'agit du SPR de Saint-Raphaël « Le centre-ville et ses faubourgs immédiats, Notre-Dame et les Cazeaux » (2208110004).

Le SPR de Fréjus (1911140563) se situe quant à lui à environ 500 m au Nord-Ouest de la zone d'étude.

Synthèse de l'état actuel – Patrimoine

Le projet se situe en partie en zone de présomption de prescription archéologique.
Il traverse deux périmètres de protection aux abords de monuments historiques.
Il traverse le Site Patrimonial Remarquable de Saint-Raphaël.
Aucun site inscrit ou classé n'est recensé dans la zone d'étude.
L'enjeu concernant le patrimoine est modéré à fort.

Evolution avec mise en œuvre du projet

Absence d'incidence sur le patrimoine historique et archéologique.
Le projet ne dénaturera pas la qualité architecturale du site et est conçu dans sa continuité.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution à prévoir

Situation par rapport aux Sites Patrimoniaux Remarquables
Source : Atlas des Patrimoines



III.10.2 - ASPECT PAYSAGER

III.10.2.1 - Atlas des paysages du Var

Selon l'Atlas des paysages du Var, la zone d'étude est comprise au sein de l'entité paysagère « La basse vallée de l'Argens ». Le projet de la promenade des bains concerne la partie Ouest de l'unité paysagère.

- **Ambiance et premières impressions**

Un grand espace plat et ouvert, rare sur le département. En horizon, le rocher de Roquebrune en point d'appel et silhouette remarquable. Les vestiges romains relient à l'Histoire, alors qu'à présent, les activités touristiques concurrencent l'agriculture dans la plaine. Sur le littoral, surpeuplé l'été, les Etangs de Villepey offrent une respiration.

- **Description des principales limites paysagères**

La basse vallée se termine à l'Ouest par un littoral sableux, en partie artificialisé (Port Fréjus). La N98 vient couper les étangs de Villepey du littoral. L'entité s'accroche au Sud au débouché des étangs, au début de la côte rocheuse et du petit port de Saint-Aygulf, et s'étire ensuite vers l'Ouest en suivant la première ligne des contreforts des Maures, que borde la RN7. Une indentation dans cette ligne, qui domine la plaine de 100 m environ, le débouché du Fournel, auquel est raccordée une urbanisation nouvelle (Les Baux, les Deux Collines et La Bergerie). L'entité se termine à l'Ouest au pied du rocher de Roquebrune. Au Nord, la limite est d'abord marquée par la D7, l'A8, et la voie de chemin de fer, pour suivre ensuite l'Autoroute et continuer sur les bas des versants, urbanisés, du massif de Bagnols et de l'Estérel, des quartiers hauts de Fréjus et Saint-Raphaël.

- **Relief et géologie**

La plaine est une zone basse et plate. Un long littoral sableux marque le débouché de l'Argens à la mer. Les premiers reliefs en rive droite s'élèvent rapidement à plus de 100 mètres, en terminaison du massif des Maures. Le seul relief de la plaine est occupé par le centre ancien de Fréjus (36 mètres). La ligne de mer avait reculé depuis l'Antiquité (ensablement du port antique) et les terrains ont été comblés.

Cette basse vallée est constituée de dépôts alluviaux du Quaternaire. Le grès rouge de l'Estérel est utilisé dans la construction.

- **Tendances d'évolution et enjeux**

- L'érosion de la plage qui, au droit de Saint-Aygulf, doit être compensée par des apports de sable (par un sabloduc). Des jetées de rochers brise-lames ont été ajoutées,
- L'extension du bâti sous Fréjus, la pression urbaine sur le littoral. Pression touristique et immobilière,
- La maîtrise de l'eau et la protection des zones humides du littoral,
- Les risques de cabanisation, de sédentarisation de l'habitat léger de loisir et de remblaiement.

III.10.2.2 - Le paysage des communes

Le projet est situé sur deux communes limitrophes : Fréjus et Saint-Raphaël. Ces communes sont caractérisées par plusieurs types d'unités paysagères. La partie Sud des deux communes est caractérisée par un littoral très attractif et très urbanisé. La côte est parsemée de plages sableuses où se réunissent de nombreux commerces, et on retrouve trois ports de plaisance sur le littoral (port de Fréjus, port de Saint-Raphaël et port de Santa Lucia).

Le Nord des communes est caractérisé par des zones plus naturelles, et des espaces ouverts et végétalisés.

Entre les deux on retrouve une large bande artificialisée et anthropisée, contenant le noyau urbain des deux villes.

Le paysage lointain est caractérisé par l'Estérel, que l'on peut apercevoir depuis le littoral de Saint-Raphaël.

III.10.2.3 - L'ancien paysage des communes

C'est à la fin du XIXème siècle que le visage actuel des communes de Fréjus et Saint-Raphaël a commencé à se dessiner, notamment avec l'essor des activités commerciales.

C'est à cette période que la ville de Saint-Raphaël se transforme peu à peu en une station balnéaire moderne. Certains bâtiments, toujours caractéristiques du paysage actuel, sont construits à cette époque. Ils correspondent au Casino, aux villas palladiennes et hôtels luxueux, mais aussi, à l'Eglise Notre-Dame de la Victoire, de style byzantin, bâtie en 1887 (visible sur la dernière carte postale présentée ci-après).
Aussi, son Vieux-Port se développe à la fin du XIXème siècle, autour de l'activité commerciale et économique liée à la pêche et au commerce maritime.

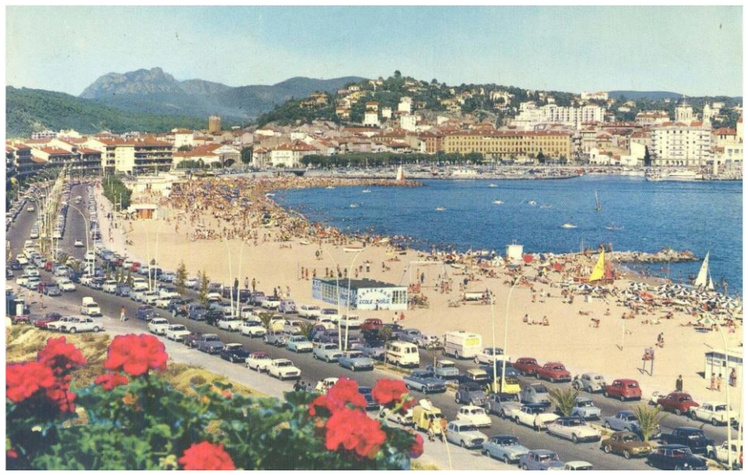
Concernant la ville de Fréjus, elle a su garder les traces des civilisations qui l'ont habité : le centre-ville notamment, est le résultat d'un mélange de cultures riches et variées, où l'on peut observer une cathédrale classée monument historique, des fontaines authentiques et des petites maisons colorées. Le cœur historique de la ville témoigne d'un patrimoine unique.



Ancienne carte postale – Fréjus



Ancienne carte postale – Bord de mer de Saint-Raphaël



Ancienne carte postale – Fréjus plage



Ancienne carte postale – vue sur le vieux port de Saint-Raphaël et sur l'Eglise Notre-Dame de la Victoire

III.10.2.4 - Le paysage de la zone d'étude

- **Structures paysagères générales**

La zone d'étude est située sur le littoral, son paysage est donc caractérisé par les plages, les activités touristiques balnéaires et les ports.

Trois entités paysagères caractérisent la zone d'étude :
- L'espace urbanisé et anthropisé,
- La promenade piétonne,
- Le littoral.

L'espace urbanisé est marqué par la présence de voiries, places de stationnement et véhicules, ainsi que par les bâtiments (logements collectifs et commerces) le long de la voie. Des palmiers séparent les voies le long du littoral.

La promenade piétonne est également urbanisée. Le sol est pavé. On trouve par endroit de la végétation, créant des zones d'ombrage. De plus, plusieurs places et jardins se situent le long de la Promenade (Monument de l'armée Noire, Jardin Bonaparte, place avec la Grande Roue, square de Bir Hacheim, Esplanade du bachaga Boualam.

Enfin, le littoral se caractérise par des plages de sable, le long de la mer Méditerranée. Trois ports marquent également le paysage de la zone d'étude :
- Port Fréjus,
- Le Vieux-Port de Saint-Raphaël,
- Le port de Santa Lucia.

- **Perceptions visuelles proches**

Le secteur est visible depuis les voies de circulation le long du littoral (Boulevards d'Alger et de la Libération et D559 notamment). Au-delà, le littoral n'est plus perceptible du fait de la présence d'immeubles le long des voies, qui cachent donc la vue.

Le secteur bénéficie de vues sur les littoraux de Fréjus et Saint-Raphaël, ainsi que sur les trois ports qui se trouvent dans la zone.

- **Perceptions visuelles éloignées**

Le secteur bénéficie de vues éloignées sur le massif de l'Estérel. En effet, la topographie du site, plane, donne à voir ce massif qui culmine à 614 m.

Il bénéficie également de vues sur les collines situées à l'Ouest.

La vue est également dégagée sur l'île de Galeotti.

Synthèse de l'état actuel – Paysage

Paysage caractéristique du littoral méditerranéen : plage de sable, mer méditerranée, et espace anthropisé.
Le site est visible depuis la voirie, mais est rapidement caché du fait de la présence d'immeubles.
Les vues proches sont ouvertes sur les littoraux de Fréjus et Saint-Raphaël.
Les vues éloignées sont marquées par le massif de l'Estérel et des collines.

Evolution avec mise en œuvre du projet

Le projet, tout en s'inscrivant dans la logique paysagère du littoral, végétalisera les espaces publics.
Le paysage proche sera alors plus ombragé et vert, on y retrouvera à la place des véhicules motorisés des piétons et cyclistes.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution à prévoir

- **Reportage photo**



Vue sur le littoral de Fréjus



Vue sur le littoral de Fréjus et Saint-Raphaël



Vue sur le Vieux-Port de Saint-Raphaël (vue éloignée)



Vue sur le vieux port de Saint-Raphaël (vue proche)



Vue sur le littoral de Saint-Raphaël



Promenade de Saint-Raphaël



Vue sur la mer et le massif de l'Estérel (vue lointaine) depuis Saint-Raphaël



Vue sur le massif de l'Estérel

IV - 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 prenant 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

	Synthèse des enjeux	Sensibilité au projet
Climat	Climat méditerranéen. Étés chauds et sec / Hiver plus doux. Précipitations abondantes (printemps / automne). Vents d'Ouest et Nord.	Le projet entraînera une évolution très localisée du climat : la végétalisation de la Promenade permettra de lutter contre l'effet d'îlot de chaleur urbain et de favoriser les zones d'ombrage.
Topographie / géologie	Zone d'étude à une altitude entre 0 et 10 m NGF. Topographie relativement plane. Zones d'alluvions fluviatiles récentes (sables, limons, graviers, galets) sur la partie Ouest du projet (Fréjus). Permien, formation du Mitan sur la partie Est du projet (de Saint-Raphaël au port de Santa Lucia).	Modifications ponctuelles de la topographie : terrassements pour les nouveaux aménagements, constitution de stockage de matériaux. Pas d'évolution de la géologie.
Eau souterraines et superficielles	Masses d'eau souterraines concernées : FRDG520 et FRDG609 en bon état chimique et quantitatif. Zone d'étude potentiellement sujette aux débordements de nappe (fiabilité moyenne). Présence de la Garonne (FRDR11166) aux abords de la zone d'étude. Présence de la masse d'eau côtière Fréjus – St-Raphaël – Ouest Sainte Maxime, de la mer Méditerranée (bon état écologique et chimique en 2015). Qualité des eaux de baignade suffisante à excellente.	Absence de rejets non traités et de prélèvement dans les eaux souterraines. Absence d'impacts sur le niveau de la nappe. Absence de risques de pollution des eaux souterraines. Diminution locale de l'imperméabilisation des sols, avec le développement de la végétation. Risque de pollution des eaux superficielles par lessivage des sols.
Patrimoine naturel	A proximité de la zone d'étude, on trouve : - 3 sites Natura 2000 (ZSC « Embouchure de l'Argens », « Estérel » et « La plaine et le massif des Maures, - 2 ZNIEFF de type 1 (« Vallons de la Garonne, de maltemps, de roussiveau et de leurs affluents » et « Bombardier »), - 6 ZNIEFF de type 2 (« Ancienne base aéronavale de Fréjus », « Plaine et vallon de Valescure », « Vallée de l'Argens », « Etang de la villepey et esclamandes », « Estérel » et « Massif des maures »). Aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été observé. Concernant la flore, aucune espèce protégée ni patrimoniale n'a été observée (zone urbaine). On note la présence d'espèces exotiques envahissantes (petits parcs urbains, haies). Concernant la faune, on note : - Une faible diversité d'oiseaux observés : la zone d'étude est relativement peu favorable à la nidification et au nourrissage, en raison de son caractère fortement anthropisé, - Aucun gîte potentiel pour les chiroptères n'a été identifié : la zone d'étude est faiblement favorable à la chasse et au transit, - La forte urbanisation aux alentours permet uniquement la présence de micromammifères et rongeurs, - Aucun milieu n'est favorable à la présence d'amphibiens, - Des gîtes potentiels pour le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie se trouvent dans la zone d'étude.	La zone d'étude est implantée au sein du tissu urbain et aucune continuité locale ne sera atteinte par le projet. L'aire d'étude immédiate est un site très anthropisé, présentant peu d'habitats favorables à la reproduction ou à l'alimentation des espèces protégées. Le projet permettra de renforcer la biodiversité et les corridors écologiques : de nouvelles essences végétales adaptées aux conditions climatiques de la zone seront ajoutées.

Risques naturels et technologiques	La zone d'étude intercepte une zone rouge R1 du PPRi de Fréjus et une zone bleue B1 du PPRi de Saint-Raphaël. La zone d'étude est exposée à un aléa faible de submersion marine, en « zone portuaire » : hauteur de submersion inférieure à 0,5 m d'eau. La zone d'étude est concernée par un aléa retrait-gonflement des argiles moyen. Les communes sont localisées en zone de sismicité de niveau 2 (faible). Les communes sont localisées en zone de Potentiel de catégorie 3 (radon). La zone d'étude n'est pas concernée par les PPRif de Fréjus et Saint-Raphaël. Présence du risque de Transport de Matières Dangereuses sur les deux communes, mais pas sur la zone d'étude. Présence d'une ICPE et d'anciens sites industriels et activités de service à proximité de la zone d'étude. Aucun PPRT ne s'applique sur les deux communes.	Augmentation de l'intensité et de la récurrence des événements météorologiques extrêmes due au changement climatique : aggravation du risque d'inondation et du risque de submersion marine à prévoir. Des aménagements permettant de réduire la fréquence des débordements du réseau pluvial sont mis en place parallèlement à la réalisation du projet. Les zones du projet concernées par le risque de submersion marine devront respecter les préconisations imposées par le règlement du porter à connaissance de l'aléa submersion marine sur la commune de Fréjus. Les zones du projet concernées par le PPR inondation (zones R1 et B1) devront respecter les préconisations imposées par le règlement.
Population	Population de 54 458 habitants sur la commune de Fréjus, et de 36 027 habitants sur la commune de Saint-Raphaël, en 2019. Population vieillissante depuis 2008. Appartements majoritaires sur la commune. La commune de Fréjus compte 73,8% d'actifs, et la catégorie socioprofessionnelle la plus représentée sur la commune sont les employés et les professions intermédiaires. La commune de Saint-Raphaël compte 71,7% d'actifs, et la catégorie socioprofessionnelle la plus représentée sont les employés.	Absence d'impact direct sur la démographie de la zone d'étude. Le projet permettra toutefois de rendre le secteur plus attractif et d'en améliorer le cadre de vie.
Occupation des sols	La zone d'étude correspond à un linéaire de 4 km, totalement urbanisé. Elle se caractérise également par la présence du littoral sableux. Présence de trois ports de plaisance. Les activités touristiques sont prédominantes. Présence de bâtiments aux fonctions résidentielle et commerciale (hôtels, restaurants, agences immobilières). Présence de stationnements (places et parkings). Zone desservie dans son ensemble par la D559.	Réduction de la voirie circulable au profit des modes doux : développement des pistes dédiées aux cyclistes et des espaces piétons. Remplacement de l'enrobé actuel le long de la plage par un cheminement en bois. Requalification de l'ensemble de la Promenade. Végétalisation de la Promenade permettant de diminuer localement l'imperméabilisation des sols. Développement des aires de jeux et des équipements sportifs.
Déchets	Estérel Côte d'Azur Agglomération compétente en matière de collecte des ordures ménagères, du tri sélectif, et de la construction et gestion des déchetteries. SMIDDEV en charge du traitement des déchets.	Absence d'impact sur les déchets.
Réseaux	Présence de réseaux dans la zone d'étude : eaux usées, eau potable, eaux pluviales.	Le projet n'est pas de nature à avoir un impact sur les réseaux dans sa phase d'exploitation. Les réseaux sont suffisamment dimensionnés pour accueillir une population supplémentaire liée au projet.
Voirie / Transports	Zone d'étude desservie principalement par la D559, le Boulevard d'Alger et le Boulevard de la Libération. Desserte en transports en commun (lignes à l'année, lignes Julii pendant la période estivale et navettes électriques). Stationnements nombreux le long de la Promenade et en parking. Importance des déplacements piétons et cyclistes le long du littoral.	Suppression de places de stationnement le long du littoral, compensée par la création d'un parking souterrain, sous la place de la République. Suppression de la voie à sens unique le long du littoral, impliquant une modification du trafic. Pas de trafic supplémentaire généré par le projet, mais plutôt une modification : le trafic actuel est reporté sur d'autres voies. La zone d'étude connaîtra donc probablement une diminution du trafic. Développement de l'utilisation des navettes électriques le long du littoral. Augmentation de l'espace dédié aux piétons. Création d'une piste cyclable, entre la promenade et la voie routière.

Vibrations, odeurs, émissions lumineuses	Aucune source particulière d'odeur permanente ou temporaire en dehors des odeurs habituelles (gaz d'échappements, odeurs de végétation). Légère pollution lumineuse (bâtiments, éclairage public, phares des voitures). Pas de phénomène de vibrations significatif.	La diminution du trafic le long du littoral ainsi que la végétalisation liée au projet permettront d'améliorer la qualité de l'air. La requalification de l'éclairage sur la zone d'étude permettra de lutter contre la pollution lumineuse.
Qualité de l'air	Pollutions de l'air dans la zone d'étude principalement liées au transport routier ainsi qu'au secteur résidentiel/tertiaire. Zone d'étude comprise dans la Zone Sensible pour la Qualité de l'Air en PACA. La majeure partie de la zone d'étude n'est pas concernée par un dépassement réglementaire. Bien que les seuils réglementaires soient respectés sur la quasi-totalité de la zone d'étude, la qualité de l'air peut être qualifiée de plutôt médiocre compte-tenu des recommandations OMS dépassées	Les émissions polluantes liées au nouveau bâti devraient être restreintes et leurs impacts seront minimes par rapport aux autres sources d'émissions déjà présentes (la circulation automobile notamment). Des hausses des concentrations sont modélisées au niveau des voies la rue de la méditerranée/rue des micocouliers, de la rue Roland Garros et sur la D559 autour du centre de Saint-Raphaël. Des diminutions sont observées sur le Bd de la Libération, la D559 (entre le Bd de la Libération et la rue du Maréchal Gallieni) et le Bd Félix Martin. Ces variations n'impactent pas les populations résidentes les plus exposées de la zone d'étude.
Ambiance sonore	Nuisances sonores liées à la circulation automobile, avec un trafic important sur la D559 et le boulevard d'Alger. Elles concernent principalement les bâtiments situés aux abords de la zone d'étude.	L'impact sonore du projet est une transformation non significative au sens de l'article R571-45 du Code de l'environnement.
Santé humaine	La zone d'étude comprend 6 417 individus, dont 3 623 (dont 56,5%) dits les plus vulnérables à la pollution atmosphérique. 6 établissements vulnérables sont recensés dans la zone d'étude. Les zones à enjeux en termes de pollution atmosphérique sont les voies de circulation à fort trafic et leurs abords proches. La pollution atmosphérique dans la zone d'étude n'est pas de nature à affecter la santé humaine. Si les niveaux de bruit actuels sont susceptibles d'induire une gêne, ils ne sont pas susceptibles d'avoir des effets sur l'audition.	Le projet n'aura aucune influence sur la santé des habitants de la zone d'étude.
Patrimoine culturel	Le projet se situe en partie en zone de présomption de prescription archéologique. Il traverse deux périmètres de protection aux abords de monuments historiques. Absence de site inscrit ou classé dans la zone d'étude.	Absence d'incidence sur le patrimoine historique et archéologique. Périmètre de protection des monuments historiques à prendre en compte.
Paysage	La zone d'étude est comprise au sein de l'entité paysagère n°9 « La basse vallée de l'Argens ». Paysage caractéristique du littoral méditerranéen : plage de sable, mer Méditerranée et espaces anthropisés. Site visible depuis la voirie, mais rapidement caché du fait de la présence d'immeubles. Vues proches ouvertes sur les littoraux de Fréjus et Saint-Raphaël. Vues éloignées marquées par le massif de l'Estérel et par des collines.	Le projet, tout en s'inscrivant dans la logique paysagère du littoral, végétalisera les espaces publics. Le paysage local sera plus ombragé et vert. Les espaces dédiés aux piétons et cyclistes remplaceront en grande partie les espaces dédiés à la circulation des véhicules.

V - DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

L'article R. 122-5 du Code de l'Environnement précise que l'étude d'impact présente :
« 5° une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement ».
Tel est l'objet du présent chapitre.

V.1 - LES DIFFERENTS TYPES D'EFFET ET LA NOTION D'IMPACT[19]

V.1.1 - DEFINITION DU TERME « EFFET »

L'effet décrit la conséquence objective du projet sur l'environnement : par exemple, une nouvelle infrastructure de transport émettra un certain niveau sonore en dB(A) à une distance de 500 m de l'infrastructure.

- **Effets directs/indirects**

Les *effets directs* sont ceux directement attribuables aux aménagements projetés.
Les *effets indirects* résultent d'autres interventions induites par la réalisation des aménagements et par leurs effets directs. Ils sont généralement différés dans le temps et peuvent être éloignés du lieu d'implantation du projet.

- **Effets temporaires/permanents**

Les *effets temporaires* disparaissent dans le temps et sont pour leur plus grande part liés à la phase de réalisation de travaux de construction et de démantèlement : nuisances de chantier, circulation des camions, bruit, poussières, odeurs, pollutions, vibrations, dérangement de la faune, destruction de la flore, etc.
Les *effets permanents* ne disparaissent pas tout au long de la vie du projet, par exemple la visibilité, le bruit, la pollution des eaux, etc. Il s'agit également d'effets de longue durée dus au changement de destination du site : compactage du sol, démolition de murets ou talus, abattage d'arbres ou de haies bocagères, apparition de plantes adventices, etc.

- **Effets positifs/négatifs**

L'analyse des effets positifs et négatifs confortent le rôle d'aide à la décision de l'étude d'impact par une balance des avantages et inconvénients du projet sur l'environnement, que ce soit sur le milieu physique, le milieu naturel ou l'homme et son cadre de vie.

- **Addition et interaction des effets**

Ces notions se rapprochent de celle d'effets induits et sont à considérer avec la notion d'interrelation entre les enjeux.

- **Effets induits**

Les effets induits sont ceux qui ne sont pas liés directement au projet mais en découlent : il s'agit par exemple de l'augmentation de la fréquentation du site par le public qui engendre un dérangement de la faune ou un piétinement accru des milieux naturels remarquables alentours, et ce même si la conception du projet les a préservés.

- **Effets cumulés**

L'évolution de la législation et de la réglementation des études d'impact impose la prise en compte des effets cumulés avec d'autres projets connus (article L. 122-3 du Code de l'Environnement).
Ces effets sont définis par la Commission européenne (« cumulative effects ») comme des « changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres actions humaines passées, présentes et futures ». Le terme « cumulé » fait donc référence à l'évaluation de la somme des effets d'au moins deux projets différents.

Afin d'analyser les effets cumulés il est nécessaire de croiser les impacts des projets connus (on se réfèrera à leurs études d'impact si elles sont disponibles ou aux impacts généralement attendus par type de projet) avec les impacts du projet soumis à l'étude d'impact et de vérifier que leur somme reste compatible avec l'environnement qui les accueille.

V.1.2 - LA NOTION D'IMPACT

Les termes « effet » et « impact » n'ont pas la même signification.
Si l'effet décrit la conséquence objective du projet sur l'environnement, l'impact est la transposition de cette conséquence sur une échelle de valeurs. Pour reprendre l'exemple ci-avant relatif à l'ambiance sonore, l'impact sonore d'un projet de voirie sera fort si des riverains se situent à proximité immédiate de la voie, il sera faible si les riverains sont éloignés.

Pour évaluer les impacts, soit on attribue une valeur aux niveaux d'impacts afin de les agréger pour déterminer un impact global, soit on utilise une approche plus qualitative avec une visualisation graphique des résultats. Quelle que soit la méthode retenue, il convient de tenir compte des critères suivants pour apprécier le niveau d'impact :

- Le risque encouru (perte d'habitats, nuisances),
- La réalité de l'impact (au regard des expériences acquises sur des projets similaires et de taille comparable, dans des environnements de qualité semblable),
- L'importance de l'impact (quantification, extension spatiale),
- Les conséquences de cet impact sur les milieux affectés (espèces protégées), le caractère réversible ou non du changement, sa nature (positif, neutre ou négatif),
- La durée de l'impact (changement permanent ou temporaire des caractéristiques du site).

V.1.3 - EVALUATION ET HIERARCHISATION DES IMPACTS

En reprenant la même structuration que celle de l'analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés, l'analyse des effets du projet est abordée dans un premier temps vis-à-vis de la phase de chantier (la description des différents travaux est donnée dans le premier chapitre de l'étude d'impact) et dans un second temps vis-à-vis de la phase d'exploitation à l'issue des travaux.

Dans chacun des domaines abordés, les mesures envisagées pour éviter ou réduire les effets notables du projet sur l'environnement, ou le cas échéant compenser ces derniers lorsqu'ils n'ont pas pu être évités ou suffisamment réduits, sont déclinés à la suite des effets pour permettre une lecture plus aisée.

Lorsque des mesures particulières sont envisagées, leurs effets, et le suivi de ces mesures sont précisés. L'analyse des effets du projet sur la santé humaine en phase travaux et exploitation fait l'objet d'un paragraphe spécifique.
Les impacts en phase travaux sont principalement liés aux terrassements et dégagement des emprises, ainsi qu'à l'organisation même du chantier sur la prévention des pollutions et minimisation des risques.

En phase exploitation, les impacts analysés sont généralement ceux observés dans le cadre de projets du même type.
L'analyse des impacts, résultant du croisement entre un effet et une sensibilité locale, a été réalisée en superposant l'emprise du projet avec les cartographies des différentes thématiques d'état initial.
L'appréciation du niveau d'impact s'effectue selon l'échelle ci-après :

Impact positif fort	
Impact positif modéré	
Impact positif faible	
Impact nul/négligeable	
Impact négatif faible	
Impact négatif modéré	
Impact négatif fort	

[19] *Source : DREAL PACA, Guide de bonnes pratiques - Aide à la prise en compte du paysage et du milieu naturel dans les études d'impact des infrastructures linéaires, juin 2010.*

V.2 - ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT EN PHASE CHANTIER

V.2.1 - MILIEU PHYSIQUE

V.2.1.1 - Climat

Les incidences du projet sur l'environnement en termes climatiques sont difficilement quantifiables mais vraisemblablement peu significatifs à l'échelle locale et régionale. Les travaux ne sont pas susceptibles d'avoir une quelconque influence sur **le climat**.
Seules des variations d'ordre microclimatiques sont possibles du fait de modifications du bilan énergétique au voisinage des sols entrainés par le projet.
Certaines conditions météorologiques (vents, sécheresse) pourraient être à l'origine d'un dégagement de poussières et gaz d'échappements, de manière locale. Toutefois, ces rejets seront limités :

- Durée du chantier limitée dans le temps,
- Nombre de véhicules adapté à la nature du chantier,
- Véhicules et engins de chantier répondant aux normes anti-pollution en vigueur,
- Entretien régulier des véhicules et engins de chantier.

☞ Impact nul à négligeable (absence de mesures)

V.2.1.2 - Topographie / Géologie

a) Topographie

Le projet a été prévu pour rester au plus près du terrain naturel. Le bâti sera implanté dans les courbes de niveau.
La topographie sera modifiée très ponctuellement et de façon temporaire, exclusivement au droit des aménagements.

☞ Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

b) Géologie

Concernant la géologie, les travaux prévus, en lien avec la construction d'un parking souterrain, sont susceptibles de modifier ponctuellement les propriétés des terrains du site.
Des études géotechniques sont en cours afin de définir les dispositions constructives propres à limiter les impacts sur les terrains concernés.

☞ Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

V.2.1.3 - Eaux souterraines et superficielles

a) Impact quantitatif

Le site de projet se trouve sur des remblais anthropiques de perméabilité 10^{-3} m/s.

Il conviendra donc de réaliser un rabattement de nappe, dans la paroi moulée mise en place, afin d'épuiser la fouille pendant la phase de réalisation du parking République. Ce pompage sera réalisé sur des fiches hydrauliques avec des débits de pompage régulé à 250-300 m^3/h.

Des essais de pompage prévus début 2023 viendront confirmer le débit de pompage. Toutefois, en première approche, le cône est estimé à 90 m : le rabattement ne devrait donc ni impacter le fonctionnement hydrodynamique de la nappe de l'Argens, ni les puits de Verteuil exploités pour l'AEP. Le rabattement ne devrait avoir que très peu d'impacts sur les abords, sans effets durables.

Le rabattement induit dans l'aquifère dans la partie amont devrait être de l'ordre de 0,50 m en limite extérieure de la paroi moulée. Ce rabattement s'annulera rapidement en raison de la présence de la mer et de la nappe qui constitue une limite d'alimentation qui devrait compenser le débit de rabattement. La valeur de rabattement est ainsi d'un ordre de grandeur similaire à celui des variations naturelles du niveau de la nappe littorale sous l'influence des marées, ou des eaux hautes eaux (60 cm).

b) Impact qualitatif

La pollution des eaux peut avoir plusieurs origines :

- Les installations de chantier : risque de pollution par rejets directs d'eaux de lavage, d'eaux usées…,
- Les risques de pollution par une mauvaise gestion des déchets de chantier,
- Les produits polluants susceptibles d'être manipulés ou stockés (hydrocarbures, peintures…) sur des aires annexes,
- Le lessivage des zones en cours de terrassements,
- La formation de matières en suspension issues des stocks de matériaux, des passages des engins, voire du fonctionnement des dépoussiéreuses,
- L'utilisation des matériaux de construction (ciment, plâtre, sables, graviers, enduits, plastiques, bois, etc.),
- L'utilisation des produits à base d'hydrocarbures entrant dans la composition des matériaux de chaussées (bitumes, enrobés, etc.),
- Les éventuels rejets d'hydrocarbures provenant des engins de travaux publics (en cas de fuites d'engins) ou des centrales de fabrication des enrobés,
- Incidents de chantier (lors de l'approvisionnement en hydrocarbures, …).

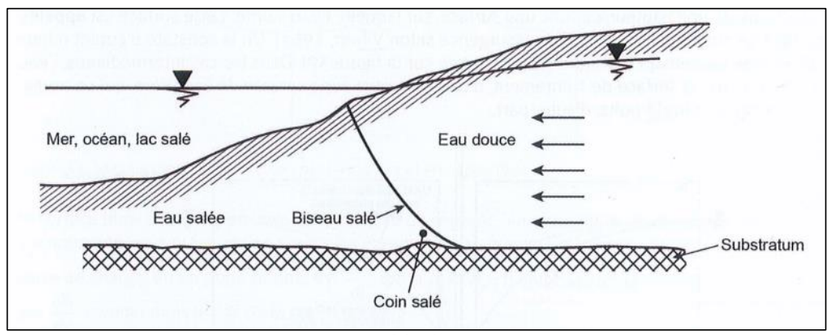
En période de chantier, les risques de pollution sont principalement liés à l'entraînement de particules fines du terrain par le ruissellement des eaux de pluie et le remaniement des sols.

Ces particules sont apportées principalement par les opérations de terrassement (apport de matières en suspension) et à la circulation des engins (poussières). Elles provoquent une pollution de type mécanique néfaste pour la végétation et la faune aquatique car elle est susceptible de provoquer un colmatage des fonds de cours d'eau et/ou de vallon.
Il est difficile d'estimer le flux de matières en suspension pouvant être produit au niveau d'un chantier.
Ce risque de pollution reste important tant qu'il n'y a pas eu stabilisation des terrains par les aménagements.
Ces risques sont limités dans le cadre du projet, les eaux de pompage étant décantées avant rejet au milieu naturel.
Les pollutions générées en phase de travaux sont généralement ponctuelles et temporaires. De ce fait, les risques de pollution restent aléatoires et difficilement quantifiables.

- **Zoom sur les impacts sur le biseau salé**

Compte tenu de la différence de masse volumique entre l'eau salée marine et l'eau douce continentale, il se forme en bordure de continent un coin salé (cf figure en page suivante). Cette situation est normalement stable, l'écoulement d'eau continental repoussant en permanence les intrusions salines. La mise en route de pompages peut perturber cet équilibre.

Le déplacement du cône salé n'est pas anticipable au moyen de formules analytique simples. Le recours au modèle numérique est nécessaire pour apporter des éléments. Le déplacement du biseau salé sous l'effet des pompages pour la réalisation du parking République sera analysé dans le cadre du dossier loi sur l'eau nécessaire au projet.



Coin salé

☞ Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

V.2.1.4 - Captage d'eau potable

Il n'existe pas de captage d'eau potable à proximité ou dans la zone d'étude.

☞ Impact nul à négligeable (absence de mesures)

V.2.2 - PATRIMOINE NATUREL

V.2.2.1 - Protections règlementaires et contractuelles, inventaires patrimoniaux

Le projet n'aura aucun impact sur les protections règlementaires et contractuelles, le site de projet étant entièrement artificialisé et n'ayant pas de lien direct avec les périmètres de protection et d'inventaires à proximité.

V.2.2.2 - Habitats naturels, peuplements floristiques et faunistiques

a) Impacts directs

- **Destruction d'habitats ou d'habitats d'espèces**

Aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été observé sur la zone d'étude. Les habitats présents sont principalement des habitats urbanisés. Les seuls habitats naturels qui risquent d'être impactés par les travaux sont les suivants : alignement d'arbres, bordures de haies, parterre de fleurs, petits parcs urbains et square citadins.

La zone de projet est constituée de quelques secteurs arborés favorables à la nidification d'espèces d'oiseaux, dont certaines protégées. Quelques secteurs sont favorables au gîte des chiroptères. Les petits parcs urbains, et les jardins ornementaux peuvent abriter des espèces de mammifères, de reptiles et des invertébrés. Les travaux représentent donc un risque de destruction des habitats de ces espèces.

☞ Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

- **Destructions d'individus**

En phase chantier, la destruction directe d'individus envisagée serait limitée à l'écrasement d'espèces de mammifères, d'amphibiens ou d'invertébrés, notamment par la mise en place des installations de chantier et par la circulation des véhicules de chantier.

☞ Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

- **Propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes**

Trois espèces exotiques envahissantes ont été recensée sur la zone d'étude : l'arbre des hottentots, l'ailante glanduleux et le robinier faux-acacia. Les travaux sont susceptibles de disséminer ces espèces si des précautions ne sont pas mises en œuvre.

☞ Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

b) Impacts indirects

- **Dérangement**

Cette atteinte s'entend généralement par les nuisances sonores et visuelles inhérentes à toute activité de chantier. La circulation des engins et des personnels pendant les phases préparatoires puis de travaux engendrent du bruit et des mouvements qui génèrent une gêne et parfois une répulsion de la zone à aménager mais également de ses abords.

Cette activité peut avoir pour conséquence d'effaroucher les espèces les plus sensibles et les amener à déserter le site. Cela concerne essentiellement les oiseaux qui ont besoin d'une certaine tranquillité (en période de reproduction notamment) et d'une certaine distance vis-à-vis des infrastructures humaines. L'apparition d'un chantier dans leur domaine vital peut diminuer la sensation de « quiétude » et entrainer parfois l'abandon des nichées.
Cela peut également concerner les chiroptères, les mammifères, les amphibiens et les reptiles.

☞ Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

V.2.3 - RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

Le chantier n'est pas de nature à augmenter les risques naturels qui concernent la zone d'étude.
Une vigilance météo sera toutefois menée lors de la période des travaux afin de limiter les risques de ruissellements et la déstabilisation des sols.

☞ Impact nul à négligeable (absence de mesures)

V.2.4 - MILIEU HUMAIN

V.2.4.1 - Population

Les travaux ne sont pas de nature à modifier les dynamiques démographiques.

Pendant les travaux, les habitants de la zone d'étude ainsi que les actifs travaillant dans les commerces qui s'y trouvent pourront subir des nuisances liées au chantier. La gêne occasionnée pour les riverains sera toutefois temporaire et limitée par des mesures de réduction. Ces nuisances potentielles seraient les suivantes :

- Le bruit des engins de chantier et de transport des matériaux,
- La circulation des poids-lourds chargés de l'évacuation ou de la livraison des matériaux,
- Une modification de la qualité de l'air du aux gaz d'échappement des engins et camions ainsi qu'à la production de poussières pendant les phases de terrassement.

Les bruits générés par les engins et les différentes opérations de chantier ont un impact modéré sur l'ambiance acoustique existante. Il en est donc de même pour leur effet sur la population.

En ce qui concerne la pollution de l'air, l'impact sur la santé humaine est traitée dans un chapitre à part entière.

Des démolitions pourront être réalisées dans le cadre du projet, toutefois, il n'est pas de nature à avoir un impact sur les constructions à destination d'habitation, d'où un impact négligeable sur les constructions.

Comme indiqué ci-après, le projet a un impact faible et temporaire sur la circulation, classique dans ce type d'opération et facilement gérable dans le cadre de mesures spécifiques de gestion de la circulation en phase chantier.

☞ Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

V.2.4.2 - Occupation du sol

La phase chantier nécessitera la mobilisation de surfaces pour l'implantation des installations de chantier. Cette emprise se fera toutefois au sein de la zone de projet.

☞ Impact nul à négligeable (absence de mesures)

V.2.4.3 - Activités économiques

Un chantier d'une telle ampleur mobilise un ensemble d'emplois qui peuvent être considérés soit comme des emplois créés ou des emplois déplacés, soit comme des emplois durables ou des emplois à durée limitée. Le nombre d'emplois générés par un projet d'une telle ampleur concerne essentiellement le secteur du BTP. Le secteur de la restauration est également impliqué, les ouvriers du chantier devant se restaurer durant leur journée de travail.
Ce chantier représente donc un enjeu économique important du fait de l'appel possible aux entreprises locales pour un certain nombre de prestations. En effet, il découle des créations ou maintien d'emplois liés au chantier deux conséquences directes :

- Un accroissement sensible du chiffre d'affaires des entreprises locales pour les corps de métiers concernés par le projet,
- Une probable présence d'entreprises plus spécialisées qui s'installeront provisoirement sur le chantier.

☞ Impact positif faible(absence de mesures)

V.2.4.4 - Déchets de chantier

Le chantier va produire des déchets identifiés dans le tableau suivant :

Nature des déchets	Exemple de déchets présents sur le chantier
Déchets inertes Déchets qui ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction chimique, physique ou biologique durant leur stockage	Pierres, déchets de démolition, matériaux enrobés et coulés sans goudron
Déchets industriels banals Produit de l'artisanat, l'industrie, le commerce et les services	Complexes d'étanchéité bitumineux, caoutchouc, PVC, matières plastiques, métaux non souillés et alliages, encombrants
Déchets industriels spéciaux Déchets contenant des substances toxiques nécessitant des traitements spécifiques à leur élimination	Huiles usées de toutes natures, goudrons et autres produits hydrocarbonés issus de la houille, des peintures et autres solvants
Déchets verts	Végétaux de toute nature

Lorsque non réutilisables, les matériaux seront triés et soit réemployés sur des chantiers déficitaires pour les matériaux valorisables en provenance des terrassements, soit déposés dans des décharges de matériaux inertes autorisées.
Les déchets seront triés et stockés temporairement sur le site dans des conteneurs individualisés par type de déchets.
Les végétaux seront broyés et évacués vers le centre de compostage le plus proche.
Les autres déchets issus de la phase travaux seront récupérés, triés et tracés jusqu'à leur destination finale dans les décharges correspondant à leur classe.
L'un des objectifs du chantier est de limiter le volume de déblais à évacuer, pour limiter le volume de déchets global produit.

- **La gestion des déchets du BTP**

La gestion des déchets est une étape importante dans la réalisation de chantiers respectueux de l'environnement. En effet, les déchets sources de pollutions pour l'air, les sols, les eaux et générateurs de dégâts considérables pour le milieu naturel, doivent faire l'objet d'une attention toute particulière.

Le Maître d'ouvrage veillera à ce qu'une bonne gestion des déchets du BTP soit respectée par les divers intervenants, unissant leurs efforts, en vue de mettre en œuvre une politique d'élimination et de valorisation des déchets de chantiers. Une charte de bonne gestion des déchets du BTP sera mise en place, éditant les principes et les objectifs selon lesquels les signataires conviennent de s'engager et d'unir leurs efforts, en vue de mettre en œuvre une politique d'élimination et de valorisation des déchets des chantiers. Obligation sera faite aux entreprises et sous-traitants retenus pour la réalisation du chantier de respecter la charte pour la bonne gestion des déchets de chantier.
Un exemple de charte est présenté ci-après.
Cette charte précise notamment ce qu'il ne faut pas faire, à savoir : ne pas brûler les déchets, ne pas enterrer les déchets, ne pas mélanger les déchets et ne pas déposer les déchets n'importe où.

Par ailleurs, le maître d'ouvrage veillera à l'application du Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets, et notamment en ce qui concerne les déchets issus du BTP (plan annexé au SRADDET).

☞ Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

Les signataires s'engagent pour respecter l'environnement

Les engagements du maître d'ouvrage

- Il insère un critère « déchets » lors de la sélection de projets faisant l'objet d'un concours d'architecture et de maîtrise d'œuvre, afin de réduire la production de déchets au minimum nécessaire.
- Au stade de la programmation, il définit ses exigences (degré de tri visé, évacuation des déchets dans les filières conformes à la règlementation, traitement des déchets, utilisation de matériaux recyclés, contrôle).
- Au stade de la consultation des entreprises, il exige le chiffrage du poste « déchets » et le rémunère. Pour cela, il produit dans les dossiers de consultation les éléments nécessaires au chiffrage issus d'un audit préalable (qualité, volume des déchets
- A la réception des travaux, il exige la transmission du bordereau de suivi permettant de vérifier la conformité de l'élimination et du traitement généré des déchets.
- Il s'engage par la signature de la charte à définir, une liste d'opérations de construction ou déconstruction programmées sur l'année en cours, pour lesquelles l'application de cette charte sera effective, et la communiquer au comité de suivi.

Les engagements du maître d'œuvre

- Il intègre, dans la phase de conception des projets, la problématique de traitement de déchets.
- Il incite les maîtres d'ouvrage à optimiser la gestion des matériaux utilisés (matériaux recyclés), ainsi que celle des déchets générés (techniques moins productives de déchets, contrôle des flux, organisation, coûts).
- Il réalise, sur demande de la maîtrise d'ouvrage, l'estimation de la nature des déchets et des quantités associées qui seront produits sur le chantier. Pour y parvenir, il se dote de moyens nécessaires (outils techniques, formation de personnel…) ou fait appel à des prestataires compétents. Le résultat de cette estimation est intégré par le maître d'ouvrage et est spécifié dans le dossier de consultation des entreprises.

Les engagements de l'entrepreneur et de l'artisan

- Il assure l'évacuation des déchets vers un site conforme à la règlementation.
- Il s'engage à fournir au maître d'ouvrage les pièces justificatives de l'élimination des déchets, en conformité avec la règlementation.
- Il assure autant que faire se peut, les opérations nécessaires de tri afin de faciliter la ventilation des différents matériaux.
- Il se dote de moyens nécessaires (information du personnel d'encadrement et d'exécution, moyens matériels) afin d'atteindre les objectifs de ses engagements.

Les engagements de l'exploitant de site réceptionnant les déchets

- Il délivre, après acceptation, pesée et déchargement des matériaux livrés, un document approprié (bordereau de suivi), qui permet d'attester de la conformité de l'élimination des déchets.

Exemple de charte de bonne gestion des déchets de chantier

V.2.4.5 - Réseaux

Le chantier n'aura aucun impact sur les réseaux. En effet, ceux-ci seront repérés et identifiés préalablement aux travaux. Ils seront dévoyés et protégés si nécessaire. L'accès aux différents concessionnaires sera maintenu pour leur entretien.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

V.2.5 - ACCESSIBILITE, DEPLACEMENTS

a) Voirie et accessibilité

L'opération dans sa phase chantier entrainera une augmentation locale et temporaire de la circulation routière, liée notamment à la circulation des camions de chantier, les engins étant interdits sur les voies publiques, ainsi qu'aux éventuelles coupures, restrictions, alternats temporaires ou déviations de circulation.

Le chantier sera organisé de manière à limiter les impacts sur la circulation.

- **Sécurité des usagers**

Tout chantier de travaux peut occasionner un impact sur la sécurité des usagers des voies publiques lié à l'augmentation de la circulation poids-lourds.
Toutefois l'expérience montre que si les précautions nécessaires sont prises sur les restrictions de circulations adoptées, le bon entretien des véhicules et le respect des vitesses, cet impact peut être maîtrisé.
Les itinéraires des engins de chantier seront déterminés de manière à limiter au minimum les nuisances engendrées (sur le trafic, sur la voirie, sur les usagers de la route). Le balisage du chantier sera soigné.
De plus les zones de chantier seront clôturées afin d'en interdire l'accès aux personnes non autorisées.

☞ Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

b) Stationnement

Durant la phase travaux, les stationnements disponibles le long des voiries de la zone d'étude seront remobilisés pour la mise en place des installations de chantier et la réalisation des travaux.

Les capacités en stationnement de la zone d'étude seront donc réduites.
Cela aura donc un impact sur la fréquentation des parkings du secteur : les véhicules ne pouvant plus stationner le long des voiries de la zone d'étude rejoindront les autres espaces de stationnement publics.

☞ Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

V.2.6 - COMMODITES DE VOISINAGE

V.2.6.1 - Vibrations, odeurs et émissions lumineuses

Les travaux pourront émettre des vibrations, notamment lors de la réalisation des terrassements et lors de l'utilisation de matériel spécifique (Brise Roche Hydraulique – BRH).
Cet effet sera localisé et sur une durée réduite.

Il n'est pas prévu de travaux de nuit. Si toutefois des travaux ponctuels venaient à être réalisés de nuit, nécessitant des dispositifs d'éclairage (mâts ou générateurs), des mesures de réduction seront mises en œuvre afin de ne pas gêner la population. Les impacts sur la faune sont relativement limités compte tenu de l'aspect temporaire et exceptionnel des travaux de nuit et du caractère fortement anthropisé de la zone.

Le chantier sera source d'odeurs classiquement émises pour des chantiers de ce type : terres retournées, odeurs de béton, ou de bitumes lors de la mise en place des revêtements. Ces nuisances resteront temporaires et localisées.

☞ Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

V.2.6.2 - Qualité de l'air

Les opérations en phase travaux peuvent polluer l'environnement. Selon le type et la taille du chantier, les effets sont très limités à la fois géographiquement et dans le temps. Néanmoins, sur un grand chantier avec une activité longue et intensive, ils peuvent s'avérer importants.
Il importe en premier lieu de faire la distinction entre les différentes catégories d'émissions atmosphériques rencontrées sur un chantier :

- ***Les émissions à l'échappement des machines et engins*** : les moteurs à combustion des machines et engins rejettent des polluants tels que les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone, les composés organiques volatils et les poussières fines,
- ***Les émissions de poussières*** : les poussières sont générées lors des travaux d'excavation et d'aménagement, mais également lors du transport, de l'entreposage et du transbordement de matériaux sur le chantier. L'utilisation de machines et de véhicules soulève en permanence des tourbillons de poussière. Le traitement mécanique d'objets et les opérations de soudage libèrent également de la poussière,
- ***Les émissions des solvants*** : l'emploi de solvants, ou de produits en contenant, engendre des émissions de composés organiques volatils [COV],
- ***Les émissions d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [HAP] :*** le bitume utilisé pour le revêtement des voies de circulation, les aires de stationnement et les trottoirs, émet des HAP dont certains sont cancérogènes.

La quantification des émissions d'un chantier s'avère complexe. En effet, cela appelant un ensemble important de données, il n'est pas possible, au stade actuel de l'étude, de quantifier les émissions atmosphériques du chantier avec exactitude.
Il est néanmoins faisable d'évaluer les principales émissions - sous condition de disponibilité des données *ad hoc*.

- **Émissions de poussières**

Les travaux de démolition et de construction sont générateurs de poussières. Selon le document de l'US EPA - AP 42, Fifth Edition, Volume I Chapter 13 : Miscellaneous Sources - Heavy Construction Operations, les chantiers produisent :

2,69 tonnes de poussières totales [TSP] par hectare et par mois d'activité.

Par défaut, il est utilisé ce facteur d'émission pour calculer les émissions de poussières générées par les chantiers de démolition/construction.

Compte tenu des données disponibles à cette phase de l'étude, l'estimation des émissions de poussières liées à ces opérations est difficilement réalisable à ce jour.

- **Émissions issues du trafic des poids lourds**

Les engins de chantier génèrent des gaz d'échappement, mais en quantité négligeable par rapport à ceux émis par le trafic des poids lourds lié au chantier.
En l'absence de données disponibles à propos de la quantité de poids lourds générée par le chantier, le calcul des émissions générées par ce trafic ne s'avère pas réalisable à ce jour.

- **Approche qualitative des émissions liées aux activités des chantiers en l'absence de données calculatoires**

Les données présentées dans ce paragraphe proviennent en majorité du document de l'ADEME « Qualité de l'air et émissions polluantes des chantiers du BTP - État des connaissances et mesures d'atténuation dans le bâtiment et les travaux publics en faveur de la qualité de l'air » (mars 2017).

Le tableau immédiatement suivant dresse la liste des principaux polluants émis par type d'activité.
Il reprend les données de la Directive suisse « Protection de l'air sur les chantiers » qui énumère les activités liées aux travaux du BTP générant des émissions polluantes, ainsi que leur importance relative. Ce tableau s'appuie sur des expériences et des estimations effectuées lors de la rédaction de cette Directive.

Ampleur relative des émissions de polluants atmosphériques dues aux activités de construction

Opérations générant des émissions dans les travaux du bâtiment et du génie civil	Émissions non issues des moteurs		Émissions des moteurs
	Poussières	COV, gaz (solvants, etc.)	NOx, CO, CO_2, particules, COV, HC, etc.
Installations de chantier, en particulier voies de circulation	+++	+	++
Défrichage	++	+	++
Démolition, démantèlement et démontage	+++	+	++
Protection des constructions : en particulier travaux de forage, béton projeté	++	+	++
Étanchéités des ouvrages en sous-sol et des ponts	++	+++	+
Terrassements (aménagements extérieurs et travaux de végétalisation, drainage compris)	+++	+	+++
Fouilles en pleine masse	+++	+	+++
Corrections de cours d'eau	+++	+	+++
Couches de fondation et exploitation de matériaux	+++	+	+++
Travaux de revêtement	++	+++	+++
Voies ferrées	++	+	+++
Béton coulé sur place	+	+	++
Excavations	+++	++	+++
Travaux de second œuvre pour voies de circulation, en particulier marquages des voies de circulation	+	+++	+
Béton, béton armé, béton coulé sur place (travaux de génie civil)	+	+	++
Travaux d'entretien et de protection du béton, forages et coupes dans le béton et la maçonnerie	+++	+	+
Pierre naturelle et pierre artificielle	++	+	+
Couvertures : étanchéités, revêtements	+	+++	+
Étanchéités et isolations spéciales	+	+++	+
Crépissages de façade : crépis et enduits de façade, plâtrerie	++	++	+
Peinture (extérieure et intérieure)	++	+++	+
Revêtements de sol, de paroi et de plafond en bois, pierre artificielle ou naturelle, plastique, textile et fibre minérales (fibres projetées)	++	++	+
Nettoyage du bâtiment	++	++	+
+ Faible ++ Moyenne +++Forte			

☞ Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

V.2.6.3 - Ambiance sonore

Le chantier sera à l'origine de nuisances sonores qui auront un impact sur l'ensemble de la zone d'étude, notamment pendant les phases de terrassements (utilisation éventuelle de Brise Roche Hydraulique – BRH, compacteurs, …).

A ce stade de l'étude, il n'est pas possible de quantifier ces nuisances sonores. Toutefois, les activités les plus proches des zones de chantier sont susceptibles d'avoir une gêne. Cette gêne sera temporaire le temps du chantier et uniquement de jour. Elle est considérée comme négative faible.
Il convient cependant de noter que le chantier sera réalisé à proximité de voies fortement circulées et classées en catégorie 3 et 4 du classement sonore des infrastructures de transport terrestre (voies routières) du département du Var.

☞ Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

V.2.7 - SANTE HUMAINE

V.2.7.1 - Pollution de l'air et nuisances sonores

Le projet en phase chantier pourra émettre des rejets de poussières et de boues dans l'atmosphère et pourra être générateur de nuisances sonores (se reporter aux chapitres V.2.6.2. et V.2.6.3.)

Toutefois, ces pollutions et nuisances engendrées n'auront aucun impact sur la santé humaine.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

V.2.7.2 - Pollution du sol et de l'eau

Aucune pollution des sols n'a été relevée au niveau du site.

En période de chantier, les risques de pollution des eaux sont principalement liés à l'entraînement de particules fines du terrain par le ruissellement des eaux de pluie et le remaniement des sols (se reporter au chapitre V.2.1.3.)
Ces potentielles pollutions des eaux n'auront toutefois aucun impact sur la santé humaine.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

V.2.8 - PATRIMOINE ET PAYSAGE

a) Patrimoine

Pour rappel, la zone d'étude se situe en partie en zone de présomption de prescription archéologique et traverse deux périmètres de protection aux abords de monuments historiques.
Le chantier n'aura aucun impact sur périmètres.

☞ Impact négligeable (mesures de réduction à prendre)

b) Paysage

Le chantier pourra être visible par les habitants qui vivent à proximité de la zone d'étude, et par les actifs qui y travaillent. Il pourra également être visible depuis les voies concernées (boulevards d'Alger et de la Libération, D559).
Cet impact est lié essentiellement :

- Aux zones d'installation de chantier et de parcage des engins,
- Aux travaux : phase de terrassement notamment, ainsi que les opérations d'acheminement du matériel (stockage).

Un nettoyage régulier de la chaussée circulée sera mis en place.
Des bâches pourront être mises en place sur les clôture de manière à isoler visuellement les travaux et éviter un effet de curiosité.

☞ Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

V.3 - ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT EN PHASE EXPLOITATION

V.3.1 - MILIEU PHYSIQUE

V.3.1.1 - Climat

a) Impacts du projet sur les gaz à effet de serre

- **Généralités**

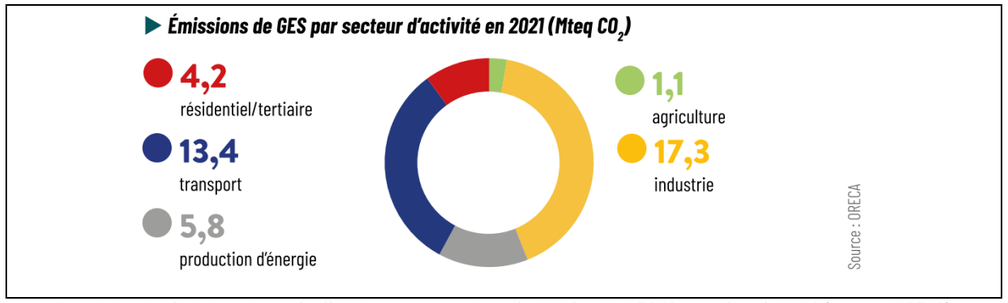
Le bilan des gaz à effet de serre (GES) émis par l'activité humaine constitue une étape importante dans l'établissement des principes du développement durable, dans une perspective de préservation de l'environnement.
Les 3 gaz à effet de serre considérés dans les bilans des émissions de GES sont les suivants :

- Le dioxyde de carbone [CO_2],
- Le méthane [CH_4],
- Le protoxyde d'azote [N_2O].

Chaque GES possède un certain pouvoir radiatif. Cette capacité de rayonnement dépend de la qualité chimique du gaz et de sa durée de vie dans l'atmosphère.
Pour établir une grille de comparaison, le dioxyde de carbone (CO_2) a été choisi comme étalon. Ainsi, les émissions de GES sont-elles quantifiées en tonnes équivalent CO_2, quel que soit le GES considéré.

Les GES en Sud PACA[20]

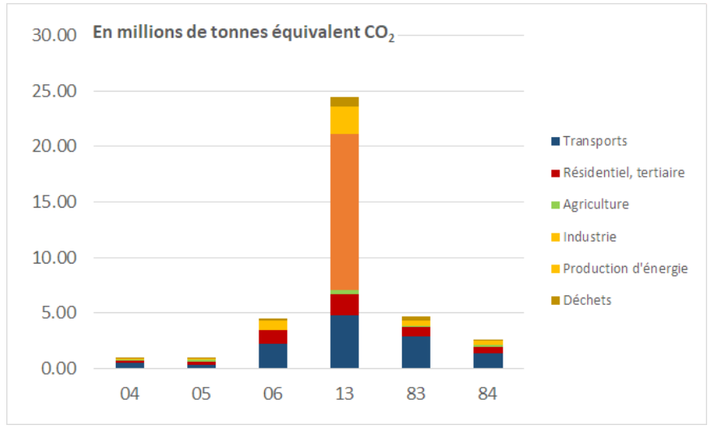
La région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur avec 41,8 MteqCO_2 dont 32,4 MteqCO_2 d'origine énergétique en 2021 (+6,2 % par rapport à 2020) représente 10 % des émissions nationales de GES (418 MteqCO_2)[21]. Leur profil se caractérise par un fort poids des secteurs industriel et production énergétique - encore massivement carboné, majoritairement situés dans les Bouches-du-Rhône. En 2021, les émissions annuelles de GES s'élèvent à 8,3 teqCO_2 (dioxyde de carbone) par habitant en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur. Cette évolution est principalement liée à une hausse dans les transports (+12,4 %) et les activités industrielles (+7,1 %). Les émissions de GES liées à la production d'énergie ont diminué (-5,4 %).
En Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur, en 2021, les émissions de gaz à effet de serre sont imputables principalement aux secteurs de l'industrie (41,4 %), des transports (32,1 %), et à la production d'énergie (13,9 %) (Figure suivante).



Inventaire des émissions de gaz à effet de serre par secteur d'activité en Sud PACA pour l'année 2021 (source : ORECA)

En comparaison aux émissions nationales, la région Sud PACA présente des spécificités.
En effet, le secteur de l'industrie et de la production d'énergie est un fort contributeur aux émissions de GES, tandis que l'agriculture est très en deçà de la moyenne nationale.
Le faible poids du secteur résidentiel/tertiaire dans l'inventaire régional constitue une autre des spécificités locales, à mettre en relation avec un climat plus favorable induisant des émissions liées au chauffage moins importantes.

Le profil des émissions de GES pointe une forte disparité départementale, comme il est possible de l'observer sur le graphe ci-dessous.



Émissions de GES par département en Sud PACA en 2019 (source : Données AtmoSud, inventaire Cigale v9.1)

Le département des Bouches-du-Rhône émet à lui seul 64 % des émissions régionales de GES, en lien avec la forte activité industrielle sur son territoire. Dans les autres départements, le secteur des transports est le secteur le plus émetteur.
Les territoires des Alpes-de-Haute-Provence et des Hautes-Alpes constituent à eux deux seulement 5 % des émissions régionales.

Les émissions totales de GES en Sud PACA ont augmenté de 0,3 % sur la période 2012-2021. Les efforts de réduction des émissions doivent être intensifiés pour s'inscrire dans les trajectoires de réduction :

- Loi TECV (Transition Énergétique pour la Croissance Verte) : -40 % à horizon 2030 par rapport à 1990,
- SNBC 2 (Stratégie Nationale Bas Carbone révisée) : atteindre la neutralité carbone à horizon 2050 (facteur au moins égal à 6 par rapport à 1990),
- SRADDET : -27 % à horizon 2030 par rapport à 2012.

Les diminutions des émissions observées avant 2012 sont dues aux effets conjugués des améliorations technologiques industrielles et aux impacts de la crise économique de 2008 sur l'activité économique. Depuis 2012, ces émissions montrent une stabilisation, en liaison avec la reprise de l'activité en région. Cette tendance est comparable à celle observée sur le territoire national.

Abstraction faite de la variabilité interannuelle des émissions de GES du secteur de la production d'énergie, la plupart des secteurs montre une baisse des émissions depuis 2007. Seul le secteur des transports montre une légère hausse des émissions, les améliorations technologiques des moteurs, moins émetteurs, ne compensent pas l'augmentation du trafic observée.
Les principaux secteurs émetteurs en région Sud PACA sont l'industrie, les transports (marchandises et personnes), et la production d'énergie.

Il existe un groupe régional d'experts sur le climat en Sud PACA (GREC-SUD) qui a vocation à centraliser, transcrire et partager la connaissance scientifique sur le climat et le changement climatique. Il est aujourd'hui largement reconnu que la Méditerranée est l'une des régions les plus vulnérables au changement climatique.

[20] *Bilan ORECA 2019 ; Observatoire Régional de l'Energie, du Climat et de l'Air de Provence-Alpes-Côte d'Azur, édition 2020. Bilan 2019 - Qualité de l'air – Chiffres clés et tendances ; AtmoSud, janvier 2021.*

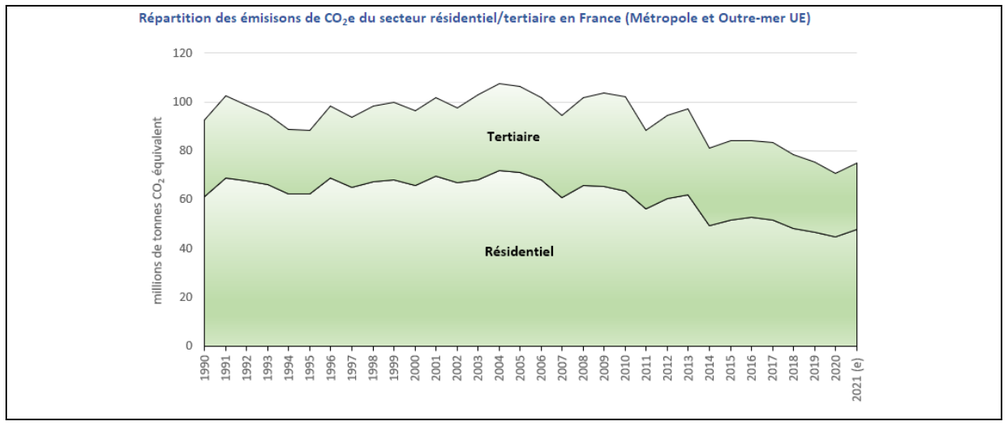
[21] *https://www.ecologie.gouv.fr/emissions-gaz-effet-serre-france-atteint-objectifs*

Selon le GIEC, les travaux compilés dans un précédent rapport indiquent qu'une hausse des températures de 2 à 3°C est à prévoir en région méditerranéenne à l'horizon 2050, et de 3 à 5°C à l'horizon 2100. Les précipitations estivales pourraient diminuer de 35 % sur la rive sud et de 25 % sur la rive nord d'ici la fin du siècle.
La région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur est déjà confrontée à d'importants problèmes de stress hydrique, de désertification, de pertes de biodiversité et d'évènements climatiques extrêmes tels qu'inondations et sécheresses. En cohérence avec l'augmentation des températures, le nombre de journées très chaudes croit également (température maximale supérieure à 30°C).

Conformément à l'accord de Paris de 2015, pour limiter l'ampleur du réchauffement climatique à 1,5°C, le GIEC indique que les émissions de dioxyde de carbone devraient être réduites d'environ 45 % par rapport aux niveaux de 2010, cela d'ici à 2030.

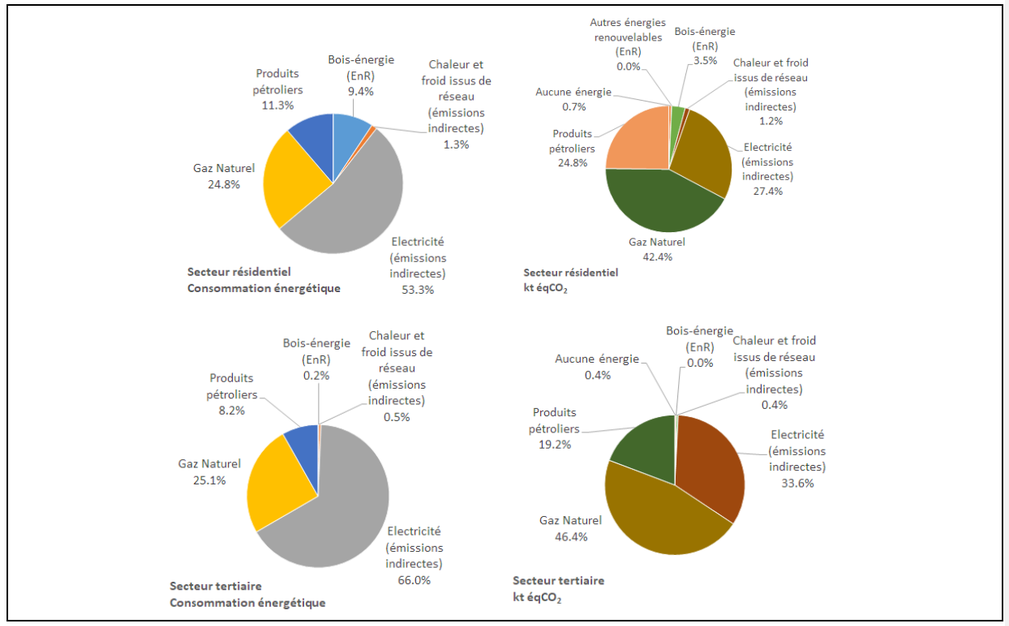
Secteur résidentiel & tertiaire

Selon les inventaires du CITEPA, les émissions de GES en équivalent dioxyde de carbone des secteurs résidentiel et tertiaire, en France, sont relativement stables, avec néanmoins une légère tendance à la baisse ces dernières années (cf. schéma ci-après). La part des émissions de ces secteurs dans le total national est mécaniquement en hausse du fait de la baisse des émissions totales, passant de moins de 17,1 % en 1990 à 19,7 % en 2021 (estimation).



Évolution des émissions de GES en équivalent CO2 du résidentiel/tertiaire (Source : Citepa, avril 2022 - Format SECTEN)

Le mix énergétique du secteur résidentiel et tertiaire en 2019 en Sud PACA est illustré ci-après. Les énergies fossiles représentaient 36,1 % (résidentiel) et 33,3 % (tertiaire) des énergies consommées.



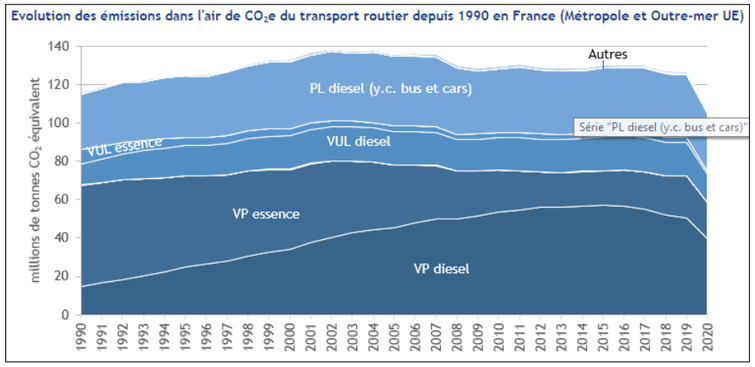
Mix énergétique et émissions de GES (PRG 100) d secteur résidentiel et tertiaire en Sud PACA en 2019 (inventaire AtmoSud CIGALE v8.4)

Les émissions de gaz à effet de serre[22] du résidentiel et du tertiaire en Sud PACA pour l'année 2019 sont respectivement de 3 234 $ktCO_2eq$ et 1 691 $ktCO_2eq$.

[22] *https://cigale.atmosud.org/*

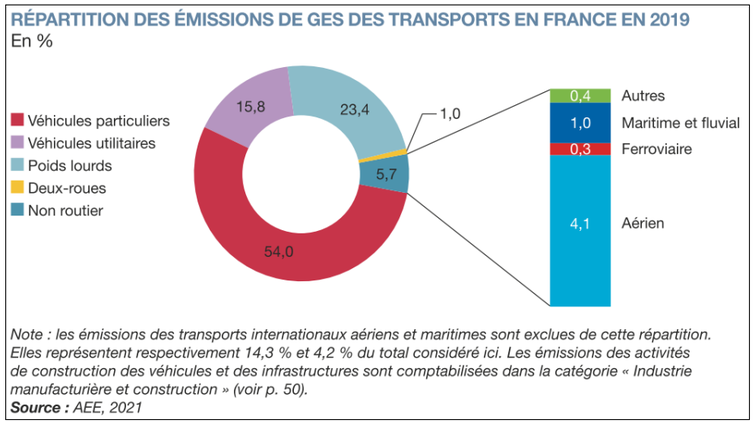
Transport routier

Selon les inventaires du CITEPA[23], en faisant exception de l'année 2020 exceptionnelle du fait des mesures de restriction de déplacement liée à la lutte contre l'épidémie de Covid-19, les émissions de GES en équivalent dioxyde de carbone du trafic routier sont dans l'ensemble en baisse après plusieurs années de faible hausse (cf. schéma ci-après).



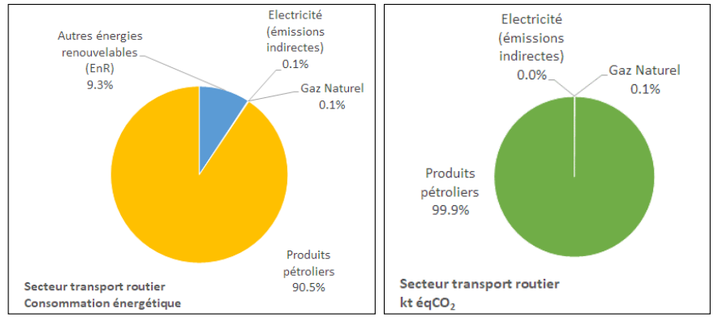
Évolution des émissions de GES en équivalent CO2 du transport routier (Source : Citepa, avril 2022 - Format SECTEN)

Cette baisse s'explique par la dé-diésélisation du parc de véhicules particuliers, conjuguée à la baisse des consommations moyennes par véhicule.
Le diagramme suivant présente les émissions de GES par type de transports en France.
Il est possible d'observer que les véhicules particuliers sont les principaux émetteurs de GES, tous transports confondus.



Émissions de GES par type de transports en France (source : DataLAB Climat ; Chiffres clés du climat France, Europe et Monde - édition 2022 ; Ministère de la Transition Écologique)

Les émissions de gaz à effet de serre[24] du transport routier en Sud PACA pour l'année 2019 sont de 10 950 ktCO_2eq. Le mix énergétique du secteur du transport routier en 2019 en Sud PACA est illustré ci-après. Les énergies fossiles représentaient 90,6 % des énergies consommées.



Mix énergétique et émissions de GES (PRG 100) du secteur du transport routier en Sud PACA en 2019 (inventaire AtmoSud CIGALE v8.4)

- **Emissions de GES sur la zone d'étude**

La quantification en GES a été effectuée au moyen du logiciel COPERT pour les émissions engendrées par le trafic du réseau d'étude.

Pour mémoire, les émissions de gaz à effet de serre dépendent directement :

- Du type de véhicule (2R / VP / VUL / PL, essence/diesel, cylindrée),
- De la technologie du véhicule (conventionnel, euro 1 à 6),
- Des paramètres liés à la circulation (vitesse, pente, moteur froid etc.).

Les quantités des gaz à effet de serre émis par le trafic routier sur le réseau d'étude considéré sont reportées dans les tableaux et figures suivants.

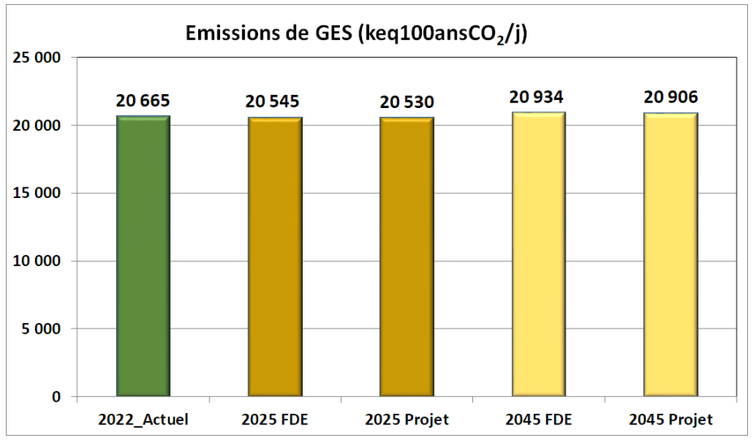
Quantité de GES produits par le trafic routier sur le réseau d'étude considéré – Phase exploitation

[kilo équivalent 100 ans CO_2/jour]	2022 Horizon actuel	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
CO_2 [PRG = 1]	20 355	20 246	20 233	20 674	20 647
N_2O [PRG = 265]	299	290	289	254	252
CH_4 [PRG = 30]	11	9	9	7	7
TOTAL	**20 665**	20 545	20 530	20 934	20 906

PRG : pouvoir de réchauffement global – les PRG considérés sont ceux fournis par l'ADEME *via* le 5e rapport du GIEC de 2013[25]

Les quantités de **G**az à **E**ffet de **S**erre sont dépendantes de la tendance des consommations de carburant. Par rapport à la situation actuelle, sur le réseau d'étude, les émissions de GES diminuent à l'horizon 2025 (-0,6 % en situation Fil de l'eau et -0,7 % en situation Projet) et augmentent à l'horizon 2045 (+1,3 % en situation Fil de l'eau et +1,2 % en situation Projet), cela étant à corréler avec l'évolution des consommations énergétiques.
Sur le réseau d'étude, la réalisation du projet va induire une très légère baisse des émissions de GES de (-0,1 % en 2025 comme en 2045 par rapport à la situation Fil de l'Eau correspondante.

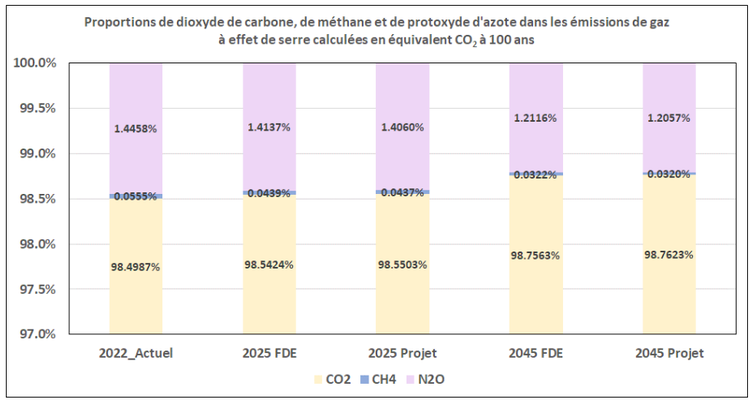
[23] *Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique*
[24] *https://cigale.atmosud.org/*
[25] *http://www.bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD_DOC_FR/index.htm?prg.htm*



Émissions des gaz à effet de serre (kg équivalent 100 ans CO_2/jour) sur le réseau d'étude – Phase exploitation

Répartition des différents GES émis

Bien que le méthane et le protoxyde d'azote possèdent un PRG beaucoup plus important que celui du dioxyde de carbone, ces deux composés ne représentent qu'une faible partie des émissions (cf. figure suivante).



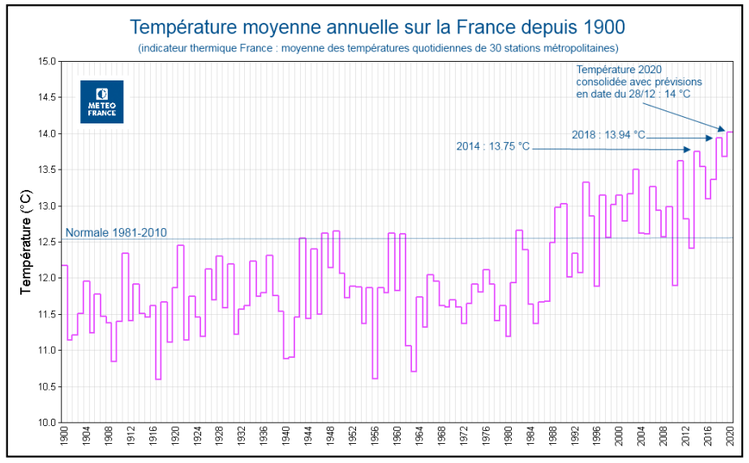
Proportions de dioxyde de carbone, de méthane et de protoxyde d'azote dans les émissions de GES calculées sur le réseau d'étude

Le dioxyde de carbone provient de la combustion de combustibles fossiles.
Il est utile de garder en mémoire que la réduction des émissions des gaz à effet de serre provenant du trafic routier passe par la décarbonation du parc roulant *via* le développement des véhicules électriques et/ou hybrides.

Les consommations de carburant sur le réseau d'étude diminuent légèrement à l'horizon 2025 et augmentent légèrement à l'horizon 2045 pour les situations Fil de l'Eau et Projet, par rapport à la situation 'actuelle'.
La mise en place du projet induit une légère diminution des consommations de carburant sur le réseau d'étude par rapport à la situation Fil de l'Eau correspondante.
En corollaire, les émissions de Gaz à Effet de Serre liées au trafic routier suivent la même trajectoire.
La réalisation du projet engendre une évolution des émissions de GES sur le réseau d'étude, par rapport au scénario Fil de l'Eau correspondant, de -0,1 % en 2025 comme en 2045.

b) Effets de la pollution atmosphérique et des GES sur le climat

Identiquement à l'échelle mondiale, l'évolution des températures moyennes annuelles en France métropolitaine montre un net réchauffement depuis l'année 1900.
Ce réchauffement a connu un rythme variable, avec une augmentation particulièrement marquée depuis les années 1980 (figure suivante).



Évolution des températures moyennes annuelles en France depuis 1900 (Source : Météo France)

Sur la période 1959-2009, la tendance observée est d'environ + 0,3°C par décennie. En 2020, la température moyenne annuelle de 14°C a dépassé la normale (référence 1961-1990) de 2,3°C, plaçant cette année-là au premier rang des années les plus chaudes observées en France métropolitaine depuis 1900, devant 2018 (13,9°C).
2021 ouvre la décennie avec des températures certes plus proches des normales, mais jalonnées de records chauds et d'épisodes extrêmes portant l'empreinte du changement climatique en cours[26]. 2021 se place néanmoins à la 20ème place des années les plus chaudes en France depuis 1900.
Selon Météo France, parmi les 10 années les plus chaudes depuis 1900, 9 appartiennent au XXIe siècle (2020, 2018, 2014, 2019, 2011, 2003, 2015, 2017 et 2006) dont 7 appartenant à la dernière décennie.

L'évolution du climat modifie la fréquence, l'intensité, l'étendue, la durée et le moment d'apparition des phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes. Les vagues de chaleur recensées depuis 1947 à l'échelle nationale ont été deux fois plus nombreuses au cours des 34 dernières années que sur la période antérieure.
Cette évolution se matérialise aussi par l'occurrence d'événements plus forts (durée, intensité globale) au cours des dernières années.

[26] *https://meteofrance.com/actualites-et-dossiers/actualites/climat/gel-en-avril-pluies-diluviennes-retour-sur-les-evenements*

En France, selon le scénario intermédiaire du GIEC [Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat], le nombre de jours anormalement chauds devrait augmenter dans le futur, avec vraisemblablement plus de 100 jours supplémentaires par an à l'horizon 2100.
Le Sud et l'Est de la France seraient les régions les plus affectées par ces changements. Cependant, la région Hauts-de-France, par exemple, a connu elle aussi une canicule l'été 2020.

Le projet n'implique aucune création d'industrie productrice de gaz à effet de serre. Il n'induit également aucune augmentation de trafic, mais plutôt une diminution, puisqu'il réduit les espaces dédiés aux véhicules particuliers. Il est toutefois connu que le changement climatique anthropique est le fait des émissions de gaz à effet de serre engendrées par les activités humaines. Les aménagements prévus par le projet permettront d'atténuer les effets du changement climatique de façon locale, notamment via la réduction de l'empreinte de la voiture et l'augmentation de la végétalisation. En effet, le projet prévoit la création d'un espace parc littoral majeur. La plantation d'arbres notamment permettra de lutter contre le phénomène d'ilot de chaleur urbain[27].

☞ Impact positif faible (absence de mesures)

V.3.1.2 - Topographie – Géologie

a) Topographie

Pour rappel, la zone d'étude présente une topographie plane.
Le projet n'est pas de nature à modifier le relief du site : il respectera au maximum la topographie existante en conservant une topographie plane.
Seuls les usages du sol seront modifiés, notamment en termes de circulation, de stationnement et de végétalisation : cela n'affectera pas la topographie en tant que telle, y compris au niveau du parking République, qui sera réalisé en souterrain.

☞ Impact nul (absence de mesure)

b) Géologie

L'opération n'a aucun effet sur la géologie du site.

☞ Impact nul (absence de mesures)

V.3.1.3 - Hydrologie : les eaux souterraines

L'impact du projet sur les eaux souterraines peut être caractérisé comme négligeable pour les raisons suivantes :
- La réalisation du parking République en souterrain ne modifie pas les écoulements d'eau souterraine,
- Le projet n'implique aucun prélèvement d'eau et aucun rejet dans la nappe susceptibles de modifier l'aspect quantitatif de la masse d'eau souterraine, le projet ne modifie pas le niveau de la nappe,
- Le projet ne présente pas de risque de pollution de nappe (alimentation en eau potable ou irrigation),
- Le projet n'occasionnera aucune modification significative de la qualité des eaux de la nappe souterraine.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

V.3.1.4 - Hydrologie : les eaux superficielles

a) Imperméabilisation

Actuellement, le bord de mer de Fréjus et Saint-Raphaël est imperméabilisé, du fait de la présence des voies de circulation, des stationnements, et des espaces pour piétons.
Les zones dédiées aux voies de circulation représentent 47% de l'occupation du sol pour le secteur de Fréjus-plage, et 36% pour le secteur de Saint-Raphaël – centre. A l'état projeté, ces zones ne représentent plus que 17% de l'occupation du sol pour les deux secteurs.
A l'inverse, les zones dédiées aux espaces verts vont passer de 8% (Fréjus-Plage) et 9% (Saint-Raphaël – centre) à 21% pour ces deux secteurs.
Le projet permet donc de **réduire l'imperméabilisation des sols.**

b) Ecoulements des eaux / transparence hydraulique

Les aménagements ont pris en compte le rétablissement des écoulements naturels et des continuités hydrauliques.
L'augmentation des surfaces végétalisées prévue par le projet permettra d'améliorer la perméabilité des sols, impliquant ainsi une meilleure infiltration des eaux dans les sols et donc, l'amélioration des écoulements des eaux.
Le projet n'aura pas d'impact sur l'écoulement des eaux du Pédégal et de la Garonne.

c) Activités liées à l'eau

Pour rappel, les activités liées à l'eau dans la zone d'étude concernent :
- Des activités économiques liées aux ports de plaisance,
- Des activités balnéaires récréatives.

Le projet n'entraîne pas de modification des activités liées à l'eau dans la zone d'étude. Toutefois, l'attrait de la promenade des bains est susceptible d'induire une augmentation de la fréquentation de la zone, notamment pour les activités balnéaires.

d) Qualité des eaux et impacts sur les pollutions

En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à impacter la qualité des eaux superficielles : il réduit les surfaces actives mais ne modifie pas les trafics à l'échelle du quartier global.

e) Compatibilité avec les documents de gestion des eaux

La compatibilité du projet avec le SDAGE Rhône-Méditerranée a été réalisée dans le chapitre « Description du projet » aux paragraphes II.7.1.3.

Le projet est compatible avec les enjeux et orientations du SDAGE Rhône-Méditerranée, ainsi qu'avec les objectifs de bon état qualitatif et quantitatif des masses d'eau.

☞ Impact positif fort pour la réduction de l'imperméabilisation (absence de mesures)
☞ Impact positif faible pour la transparence et écoulements (absence de mesures)
☞ Impact négligeable concernant la qualité des eaux (mesures de réduction inclues dans le projet)
☞ Impact négligeable pour les activités liées à l'eau (absence de mesures)

[27] *L'effet d'« ilot de chaleur urbain » (ICU) désigne une « sorte de dôme d'air plus chaud couvrant la ville » qui est la « manifestation climatique la plus concrète de la présence et des activités de la ville » (Cantat, 2004, p.75). Le phénomène est surtout est surtout redouté parce qu'il aggrave les risques sanitaires.*

V.3.1.5 - Captages d'eau potable

Pour rappel, aucun périmètre de protection de captage d'eau potable n'est recensé sur les communes de Fréjus et Saint-Raphaël. Dans sa phase de fonctionnement, les aménagements prévus par le projet ne sont pas de nature à avoir un impact sur les captages d'eau potable.
Ainsi, le projet n'aura aucun impact sur le captage et la préservation de la qualité des eaux.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

V.3.2 - PATRIMOINE NATUREL

V.3.2.1 - Protections règlementaires et contractuelles, inventaires patrimoniaux

Le projet n'aura aucun impact sur les protections règlementaires et contractuelles, le site de projet n'ayant pas de lien direct avec les périmètres de protection et d'inventaires à proximité.

V.3.2.2 - Habitats naturels, peuplements floristiques et faunistiques

En phase exploitation, le projet n'aura pas d'impact négatif, direct ou indirect, sur le patrimoine naturel terrestre ou aquatique. En effet, celui-ci s'effectue sur une zone très anthropisée, caractérisée par un tissu urbain continu et discontinu, ainsi que par la présence de zones portuaires, et de la mer.

Aucun habitat d'intérêt communautaire, et aucune espèce floristique protégée ou patrimoniale n'a été observée sur la zone d'étude.

- **Impacts directs**

  - **Plantations**

Le projet prévoit la plantation d'espèces (projet aux 1 000 arbres), favorables à la fréquentation de la zone par les espèces d'insectes.
Aucune espèce végétale exotique envahissante, telle que répertorié par le portail INVMED Flore, ne sera introduite dans le cadre des aménagements paysagers du site.
Dans les 60 essences d'arbres sélectionnés, 40% sont locales et 60 % d'origines exotiques sélectionnées souvent pour leur intérêt botanique. Les palmiers représentent seulement 10 essences sur 60, ce qui veut dire que 50 espèces vont fournir de l'ombre sous des couronnes très souvent au feuillage persistant.
Le secteur de Beaurivage à Saint-Raphaël verra son capital végétal existant préservé et complété.

☞ Impact positif modéré (absence de mesures)

V.3.3 - RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

a) Risques mouvement de terrain

- **Retrait gonflement des argiles**

Le projet ne modifie pas la sensibilité de la zone d'étude à l'aléa retrait gonflement des argiles.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

- **Mouvements de terrain**

Les aménagements prévus ne sont pas de nature à aggraver ou modifier les risques de glissement ou d'éboulement. Ces derniers ont été pris en compte dès la conception du projet.
Pour rappel le projet se situe en dehors des zones sensibles au risque de mouvements de terrain. Aucun PPR de mouvements de terrain ne s'applique sur la zone d'étude.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

b) Risques sismiques

Le projet ne modifie pas la sensibilité de la zone d'étude au risque sismique. Les contraintes imposées par ce risque ont été anticipées.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

c) Risque inondation

La zone d'étude intercepte en partie une zone inondable rouge R1 du PPRi de Fréjus ainsi qu'une zone bleue B1 du PPRi de Saint-Raphaël.
Le projet permet de réduire l'imperméabilisation du site, avec comme conséquence la réduction du risque inondation, notamment lié aux ruissellements urbains.
Le projet n'aura pas d'impact sur les écoulements du Pédégal et de la Garonne.

☞ Impact positif faible concernant le risque inondation (absence de mesures)

d) Risque de submersion marine

Pour rappel, le site de projet, notamment au niveau du parking République, est concerné par le risque de submersion marine.
Le projet ne modifie pas la sensibilité de la zone d'étude au risque de submersion marine. Il induit cependant une augmentation des enjeux liés à ce risque de par la présence du parking en ouvrage.
Les contraintes imposées par ce risque ont toutefois été anticipées.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

V.3.4 - MILIEU HUMAIN

V.3.4.1 - Population

Le projet d'aménagement de la promenade des bains n'aura, en lui-même, pas d'effets directs sur la démographie de la zone d'étude.

Le projet a toutefois un impact positif sur les habitants de la zone d'étude, et des communes de Fréjus et Saint-Raphaël de façon plus globale. En effet, les aménagements prévus dans le cadre du projet permettront d'améliorer le cadre de vie de la zone d'étude et de la rendre plus attractive.

Aussi, les aménagements prévus, ainsi que la réduction de la place de la voiture, permettront de sécuriser davantage le bord de mer qu'en l'état actuel.

☞ Impact positif modéré (absence de mesures)

V.3.4.2 - Occupation du sol

Pour rappel, la zone d'étude correspond à un linéaire de 4 km, totalement urbanisé. Elle est marquée par la présence du littoral, desservi principalement par la D559 et les boulevards d'Alger et de la Libération.

Dans son ensemble, le projet permet de diminuer les voies de circulation ainsi que les stationnements présents le long de la promenade, afin d'augmenter, au contraire, les espaces dédiés aux espaces verts.
Il prévoit également de développer des aménagements récréatifs dédiés aux piétons.

Le projet ne prévoit pas de construction ni d'urbanisation supplémentaire, mais seulement la reconstruction de certains bâtiments existant, ce qui participe à la requalification des espaces publics, et la création du parking République en souterrain, surmonté d'un espace vert public.

	Etat actuel	Etat projeté
Zone piétonne	45%	49%
Voies de circulation	47%	17%
Zone modes doux	0%	13%
Espaces verts	8%	21%

Evolution de l'occupation des sols induite par le projet – Fréjus-Plage

	Etat actuel	Etat projeté
Zone piétonne	55%	55%
Voies de circulation	36%	17%
Zone modes doux	0%	7%
Espaces verts	9%	21%

Evolution de l'occupation des sols induite par le projet – Saint-Raphaël – Centre

Le projet permet de réduire l'imperméabilisation du sol. En effet, la promenade des bains propose un concept général de coulée verte littorale, le projet aux 1000 arbres, qui va permettre, de ponctuer l'espace de « relais verts », qui sont de larges zones de jardinières plantées, représentant des tranchées drainantes récupérant les eaux pluviales en les intégrant dans le sol sans surcharger les réseaux pluviaux.
La partie réellement désimperméabilisée en surface verte va tripler, en passant à environ 30 000 m².
Les grandes jardinières littorales qui assureront un rôle de tranchées drainantes permettront également de capter les eaux pluviales de surface des zones piétonnes et dédiées au mode actifs de déplacement non polluants permettant d'augmenter la surface captée et potentiellement drainée directement dans le sol à 60 000 m² soit 30% de la surface totale ce qui, en milieu urbain, est très performant.

☞ Impact positif fort (absence de mesures)

V.3.4.3 - Commerces, équipements et activités touristiques

Pour rappel, les commerces qui caractérisent la zone d'étude sont principalement des hôtels, des restaurants et des agences immobilières. En effet, la zone d'étude, et de façon plus générale les communes de Fréjus et Saint-Raphaël, sont marquées par une économie majoritairement tournée vers le tourisme.
Le projet en lui-même n'aura pas d'impact direct sur les différentes activités économiques de la zone d'étude.

Toutefois, le projet permettra de renforcer l'attractivité du littoral, ce qui pourra bénéficier aux activités économiques de la zone d'étude. Le projet permet, de façon indirecte, d'accompagner le développement économique et touristique du littoral.
De plus, la police municipale et la poste seront requalifiées dans le cadre du projet.

☞ Impact positif faible (absence de mesures)

V.3.4.4 - Gestion des déchets ménagers

Le projet ne produit aucun déchet ménager en phase exploitation.
Le projet a donc un impact nul sur la gestion des déchets ménagers.

☞ Impact nul (absence de mesures)

V.3.4.5 - Réseaux

a) Réseaux secs

Le projet n'est pas de nature à avoir un impact sur les réseaux secs dans sa phase d'exploitation.

☞ Impact nul (absence de mesures)

b) Eau potable et eaux usées

Le projet dans sa phase de fonctionnement n'est pas de nature à générer des effluents ou à engendrer la consommation d'eau.
Le projet veillera à ne pas impacter les réseaux existants. En cas de dévoiement, la continuité des réseaux sera assurée.

☞ Impact nul (absence de mesures)

c) Eaux pluviales

Une attention particulière a été portée sur la gestion des eaux pluviales du projet afin de réduire les risques d'inondation à l'aval.
La gestion des eaux pluviales du projet repose sur le principe de « non aggravation de la situation actuelle » et de « non dégradation des eaux et des milieux », avec une désimperméabilisation des sols.
De plus, la commune de Fréjus mène en parallèle le projet d'amélioration de son réseau eaux pluviales, tel que programmé au Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales communal.

☞ Impact nul (absence de mesures)

V.3.4.6 - Sécurité et salubrité publique

Le projet a un impact positif sur la sécurité routière, et plus globalement, sur la sécurité publique. En effet, il prévoit une voie dédiée aux modes doux (cyclistes, TCSP), ainsi qu'une zone piétonne exclusive.
De plus, la réduction des espaces dédiés aux véhicules permettra de fluidifier et d'améliorer les déplacements, voire de diminuer le risque d'accidents et d'accrochages.

Comme indiqué ci-après, le projet aura un impact légèrement positif sur la santé humaine et donc sur la salubrité publique.

☞ Impact positif faible (absence de mesures)

V.3.5 - ACCESSIBILITE, DEPLACEMENTS ET TRANSPORTS

V.3.5.1 - Voirie – transports

a) Infrastructures de transport terrestre

Le projet prévoit :

- A l'Ouest, sur la commune de Fréjus, le réaménagement des boulevards d'Alger et de la Libération, en réduisant le nombre de voies afin de permettre la création de voies de TCSP côté mer,
- A l'Est, sur la commune de Saint-Raphaël, le réaménagement des secteurs des boulevards du Général de Gaulle et Raymond Point Carré. Le nombre de voie n'est pas modifié, mais une voie de TCSP est créée au Sud. Celle-ci prend place en grande partie sur d'actuels parkings. Deux giratoires seront également créés sur ce secteur,
- Sur le secteur Saint-Raphaël vieille ville et son contournement, une voie de TCSP est créée sur la promenade du président René Coty pour la circulation des navettes dans le sens Ouest vers Est. Dans le sens contraire, Est vers Ouest, les navettes circuleront sur les voies actuelles conservées dans un premier temps puis à plus long terme desserviront la gare routière.

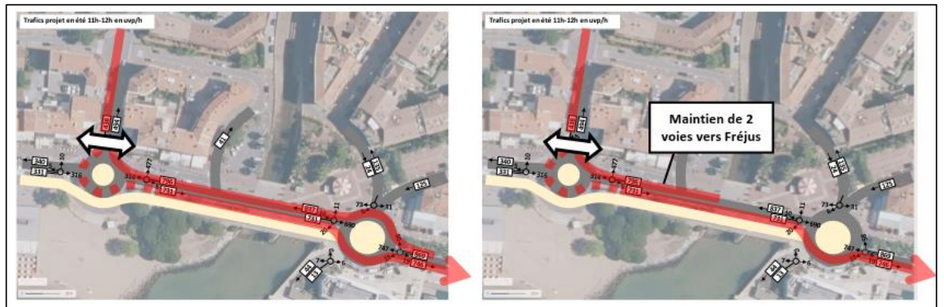
Le projet permettra ainsi de réguler et fluidifier le trafic au niveau de la zone d'étude, mais aussi de sécuriser les déplacements en consacrant des voies spécifiques aux différents usages.
Ces aménagements permettront de réduire les nuisances sonores, olfactives et visuelles liées à la circulation des véhicules.
Les itinéraires de circulation actuels seront conservés.

b) Prévision de trafic à moyen et long terme

- **Secteur Fréjus plage**

Les trafics en situation projetée sont légèrement différents du fait des modifications d'itinéraires, dirigés davantage vers le parking République au lieu des bd Alger et Libération.
Les trafics augmentent sur les rues Méditerranée / Micocouliers / Rolland Garros, mais restent modérés (10 000 à 11 000 véh/j) et compatibles avec une circulation à 2x1 voies.
Les trafics baissent sur les bd d'Alger et de Libération à des niveaux compris entre 3 000 et 8 000 véh/j, donc tout à fait compatibles avec la réduction à 2x1 voies.

- **2 possibilités concernant le Pont d'Arcole**



Sens vers Fréjus réduit à 1 voie :

La traversée piétonne importante sur Gallieni gêne non seulement les véhicules en tourne-à-droite (477 véh/h) mais également ceux qui vont tout droit vers Libération (314 véh/h) , car ils sont dans la même file.

⇒ La queue va au-delà du giratoire Kennedy

Sens vers Saint Raphael réduit à 1 voie :

Quasiment comme actuellement : léger allongement de la remontée de véhicules correspondant au quelques usagers qui empruntent actuellement la 2nde voie, la remontée sur Gallieni atteindra plus souvent le giratoire Victor Hugo.

Sens vers Fréjus maintenu à 2 voies :

La traversée piétonne importante sur Gallieni gêne seulement les véhicules en tourne-à-droite (477 véh/h) mais pas ceux qui vont tout droit vers Libération (314 véh/h), lesquels ne sont gênés ni sur le pont d'Arcole ni sur Libération (suppression des manœuvres de stationnement).

⇒ La queue ne va pas au-delà du giratoire Kennedy (comme actuellement)

Sens vers Saint Raphael réduit à 1 voie :

Quasiment comme actuellement : léger allongement de la remontée de véhicules correspondant au quelques usagers qui empruntent actuellement la 2nde voie, la remontée sur Gallieni atteindra plus souvent le giratoire Victor Hugo.

- **Secteur Saint-Raphaël**

La rue de la Garonne est fermée à la circulation et réservée à la navette électrique. Le trafic augmente donc sur la rue Gambetta. Mais en parallèle les trafics sortant de la rue Roquebrune et du bd Félix Martin sont plus faibles. Au final le trafic est légèrement augmenté sur la rue Alphonse Karr et le cours Jean Bart.
Les trafics entrant par la rue Amiral Baux et le bd Felix Martin sont plus faibles en raison de la suppression des places de stationnement : les véhicules ne rentrent pas dans le centre-ville à la recherche d'une place. Ils sortent donc moins par la rue Roquebrune et le bd Felix Martin.
Les véhicules se reportent essentiellement sur le parking Kennedy, ils n'augmentent donc pas les trafics sur les autres axes.
Le trafic sur les voies formant le tour du centre-ville reste très élevé et nécessite le maintien de 2 voies de circulation dans le même sens :

- 16 000 à 17 000 véh/j sur le quai Albert 1er,
- 15 100 véh/j sur la promenade René Coty,
- 14 000 à 16 000 sur les rues Henri Vadon / Waldeck Rousseau,
- 20 300 véh/j sur la rue Alphonse Karr.

Le trafic total entrant/sortant du centre-ville est réduit à 3 700 véh/j.

c) Transport ferroviaire, maritime et aérien

Le projet n'a aucun effet direct sur ces modes de transport.

d) Transport en commun

Le projet prévoit le développement de l'utilisation des navettes électriques le long du littoral.
Celles-ci remplaceront les lignes de bus qui circulent actuellement le long de la promenade. Ces dernières emprunteront un itinéraire différent, et des points de connexion seront créés entre les anciennes lignes de bus et les navettes électriques.
Les navettes passeront, dans un premier temps, en centre-ville de Saint-Raphaël, puis, dans un second temps, devant la gare routière. Cette modification d'itinéraires n'aura pas d'incidences sur le fonctionnement circulatoire du secteur.

e) Modes doux

Le projet prévoit de développer les modes de circulation doux. En effet, une voie dédiée aux cyclistes ainsi qu'aux navettes électriques sera créée entre la promenade piétonne et la voie routière.
La promenade dédiée aux piétons sera améliorée dans le cadre du projet.
La pratique des modes de circulation douce sera donc favorisée et sécurisée, puisque des espaces verts sépareront cette voie dédiée aux modes doux des espaces piéton et routier.

☞ Impact positif modéré à long terme sur les infrastructures, le trafic et les déplacements (absence de mesures)
☞ Impact positif fort sur les transports en commun et les modes doux (absence de mesures)

V.3.5.2 - Stationnements

- **Secteur Fréjus plage**

Le projet prévoit :
- Le maintien de 51 places publiques sur le bd d'Alger - 43 places tout public + 8 places PMR :
  + 10 places livraison, 2 places réservées pharmacie et 101 places réservées pour les Deux Roues sur l'ensemble des boulevards d'Alger et Libération,
- La création de 7 places supplémentaires sur la rue du Littoral,
- La création d'un parking souterrain de 360 places (3 niveaux de 120 places) ou 480 places (4 niveaux) sur le site de l'actuel parking de la République. Le parking comprendra 2% de places PMR : 8 à 10 places.

Le nombre de places tout publics créées est donc soit 402 soit 520 :

	nb places	tout public	PMR
Alger	51	43	8
Littoral	7	7	
Parking 3 niveaux	360	352	8
TOTAL	418	402	16

	nb places	tout public	PMR
Alger	51	43	8
Littoral	7	7	
Parking 4 niveaux	480	470	10
TOTAL	538	520	18

Alors que le déficit constaté est de 400 places.

Même dans le cas où le parking souterrain ne comprend que 3 niveaux (360 places), le secteur n'est pas déficitaire.
Le projet est bien de porter la capacité du parking souterrain à 480 places, cela permettra d'absorber d'éventuelles autres suppressions de places sur les autres rues du quartier. La possibilité de réaliser un niveau supplémentaire reste cependant soumise aux résultats de l'étude géotechnique.

Notons que d'autres parkings ont été ciblés par la ville de Fréjus comme potentiellement agrandissables : le parking Hermès où la création d'un silo permettrait d'augmenter la capacité de 150 places, ainsi que le parking sur l'avenue Général de Division Edmond Mangendie de l'autre côté du Port, où la création d'un parking silo permettrait d'augmenter la capacité de 80 places. Il ne s'agit pas là de projets concrets, mais de projets qui pourront être envisagés en cas de nécessité.

Le maintien de 50 places sur Alger et la création d'un parking de 360 places suffisent pour combler la suppression de 400 places sur voiries liée au projet. Le projet vise même une offre plus importante : 520 places, en cas de possibilité d'extension du parking à 480 places. Cela permettrait d'envisager l'avenir avec une plus grande marge de manœuvre.

Par ailleurs deux parkings proches ont été identifiés par la ville de Fréjus comme pouvant être agrandis en cas de besoin.

Notons que les entrées et sorties du parking sous terrain se feront sur la rue Rolland Garros, ce qui évitera une hausse de trafic sur la rue de la République.



- **Secteur Saint-Raphaël centre**

Avec le projet, seules les rues Gambetta et Léon Basso maintiennent des places de stationnement tout public, les autres rues ne maintiennent que des places réservées aux livraisons, hôtels, banques, police, église, ou des places réservées pour les 2 roues.

zone	Places Publiques		Places réservées				TOTAL
	tout public	PMR	LIV	réservées	dép minute	2 roues	
rue Gambetta	6		2			20	28
rue Léon Basso	4						4
rue Alphonse Karr							0
Place Galieni							0
rue Waldeck Rousseau							0
rue Henri Vadon							0
rue Amiral Baux				4		15	19
rue Pierre Auble			1	2		15	18
Bd Felix Martin			12	7			19
rue Boetman							0
Prom René Coty			4	6			10
Prom René Coty contre allée							0
TOTAL	10	0	19	19	0	50	98

Le projet ne maintient quasiment pas de place stationnement tout public, le stationnement devra se faire intégralement dans les parkings en ouvrage, qui disposent de la capacité nécessaire pour absorber la demande actuellement sur voirie.

Seules des places livraison / réservées ou deux roues sont conservées sur l'axe Félix Martin / Basso / Gambetta.

- **Secteur Saint-Raphaël port**

Le projet prévoit le maintien de 552 places dont 520 tout public + plaisanciers, soit une perte de 250 places par rapport à l'offre actuelle, mais seulement -80 places par rapport à l'occupation maximale actuelle en été à 11h.

zone	Places Publiques		Places réservées			TOTAL		Places tout public + plaisanciers		
	tout public	PMR	plaisanciers	PMR	Régie Ports			été 8h occupées	été 11h occupées	été 15h occupées
Beaurivage	160	15				175	+18	+32	+45	+36
Centre Nautique	35	2				37	-18	-18	-18	-18
Port	55	3	76	2		136	-150	-70	-128	-129
Santa Lucia	136	3				139	-31	+104	+29	+63
Marina	58	2			5	65	-69	-10	-12	-6
TOTAL	444	25	76	2	5	552	-250	+38	-84	-54

Dans le détail :

- Le nombre de places est maintenu sur la somme des parkings Beaurivage / Centre Nautique, les plus près des plages et du centre-ville,
- Le parking du Port est le plus impacté : 136 places seulement peuvent être maintenues. En supposant le maintien de 78 places pour les plaisanciers, le parking public ne proposera que 58 places, soit -130 par rapport à l'occupation actuelle,
- Les usagers pourront se rabattre en partie sur les parkings Beaurivage et Santa Lucia, où l'offre projetée reste supérieure à l'occupation actuelle,
- Le déficit global est compensé par l'offre alternative liée à la navette électrique et à la desserte vélos qui pourront circuler en site propre.

Le projet maintient 550 places, correspondant à une baisse de 80 places par rapport à l'occupation constatée actuelle. Cette baisse est compensée par l'offre alternative liée à la navette électrique et à la desserte vélos qui pourront circuler en site propre.

Le secteur Beaurivage / centre nautique, proche des plages et du centre-ville, maintient cependant son nombre de places de stationnement (212 places) y compris PMR pour l'accès à l'handi plage. C'est le secteur Port le plus impacté, d'autant plus qu'il est nécessaire de conserver les places réservées aux plaisanciers.

☞ Impact négligeable sur les stationnements (absence de mesures)

V.3.6 - COMMODITES DE VOISINAGE

V.3.6.1 - Vibrations, odeurs et émissions lumineuses

Le projet permettra de réduire les vibrations, odeurs et émissions lumineuses liées à la circulation des véhicules sur la promenade des bains, en réduisant l'empreinte de la voiture.
Le projet prévoit ainsi de développer une gamme de mobilier d'éclairage en adéquation avec la diversité des situations à résoudre. Au-delà du simple éclairage fonctionnel, le projet prévoit une mise en lumière de la façade de la basilique et de la promenade littorale. Le matériel sera implanté pour essayer de « disparaitre » en période diurne au milieu de la végétalisation ponctuant en différents points l'espace public.

☞ Impact positif faible (absence de mesures)

V.3.6.2 - Qualité de l'air

a) Emissions provenant des bâtiments créés

Pour rappel, la programmation du projet inclut la reconstruction de bâtiments (équipement public tel que police municipale, bureau de poste et office du tourisme ainsi que l'ouvrage du Veillat pour la réalisation d'un établissement de Bains), et la création du parking République en souterrain.

- **Généralités – émissions atmosphériques du secteur tertiaire**

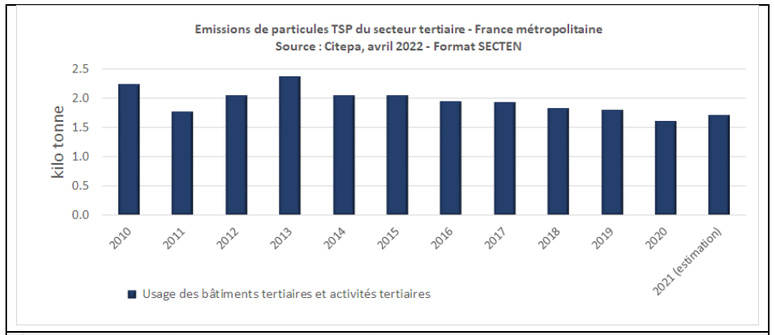
Les données présentées dans ce paragraphe proviennent toutes des études du Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique [CITEPA].
Selon ces études, la participation de ces secteurs dans les émissions de particules en France Métropolitaine montre une tendance à la diminution sur la période 2010-2021[28] pour les TSP ; à la stabilité pour les PM10, PM2.5 et PM1.0 et à la hausse pour le carbone suie (cf. graphiques ci-après).

Il est constaté que le secteur tertiaire représente environ :

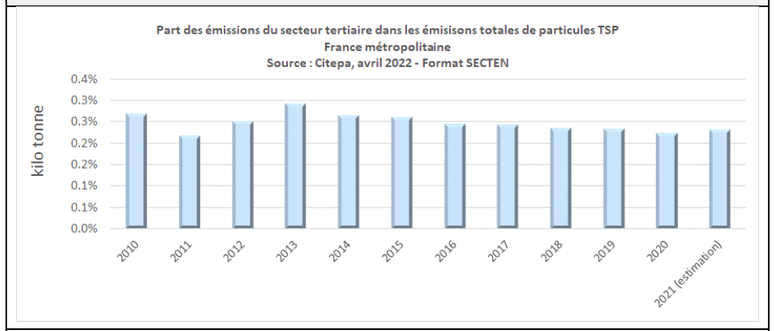
- 0,8 % des émissions de particules PM10,
- 2,3 % des émissions de carbone suie,
- 1,3% de émissions de particules PM2,5,
- 1,5 % des émissions de particules PM1 (ultra fines),
- 0,3 % des émissions de particules TSP.

Le tertiaire contribue très peu aux émissions nationales.

[28] *Données de l'année 2021 estimées*

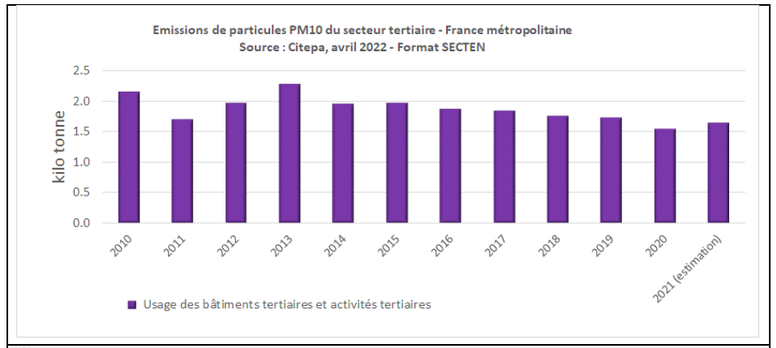


Émissions de TSP (kt/an) - Périmètre : France métropolitaine – Secteur tertiaire

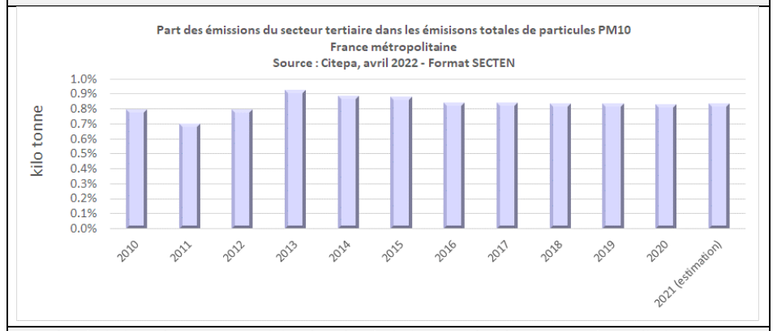


Part des émissions du secteur tertiaire dans les émissions totales de France métropolitaine

Inventaire des émissions pour la France métropolitaine – Particules TSP - France métropolitaine

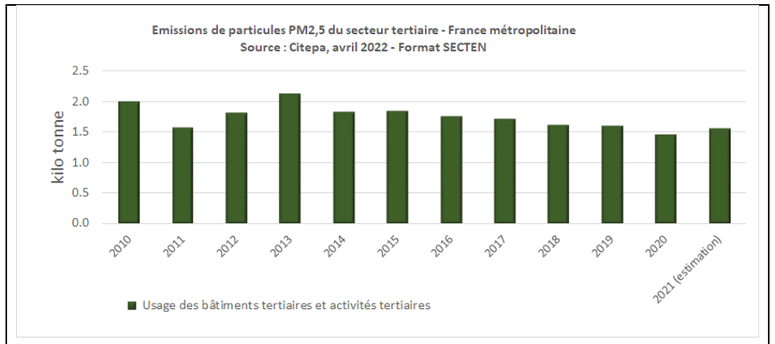


Émissions de PM10 (kt/an) - Périmètre : France métropolitaine – Secteur tertiaire

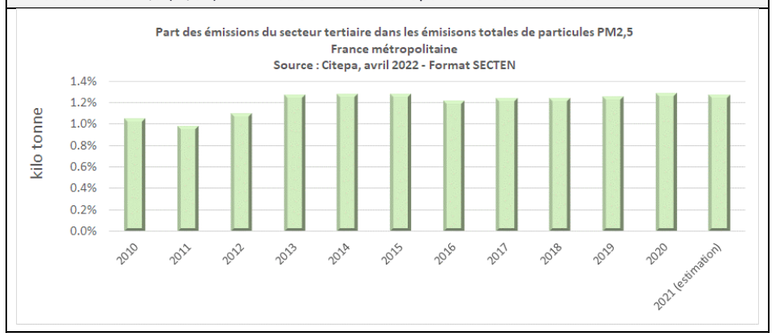


Part des émissions du secteur tertiaire dans les émissions totales de France métropolitaine

Inventaire des émissions pour la France métropolitaine – Particules PM10 - France métropolitaine

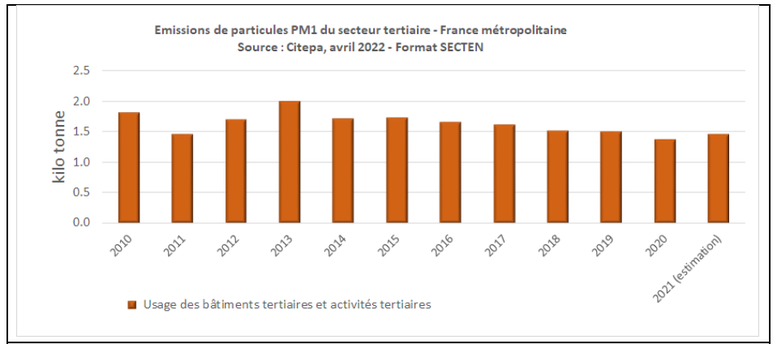


Émissions de PM2,5 (kt/an) - Périmètre : France métropolitaine – Secteur tertiaire

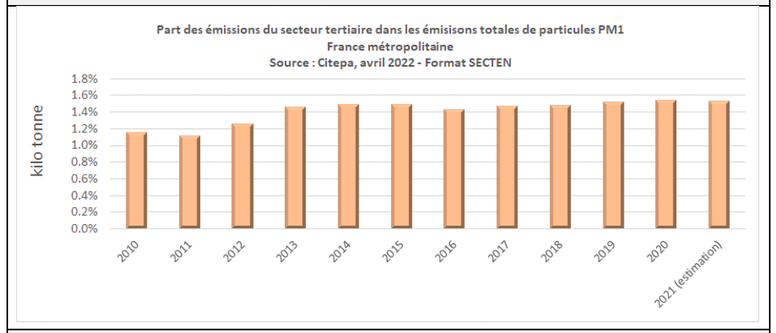


Part des émissions du secteur tertiaire dans les émissions totales de France métropolitaine

Inventaire des émissions pour la France métropolitaine – Particules PM2,5 - France métropolitaine

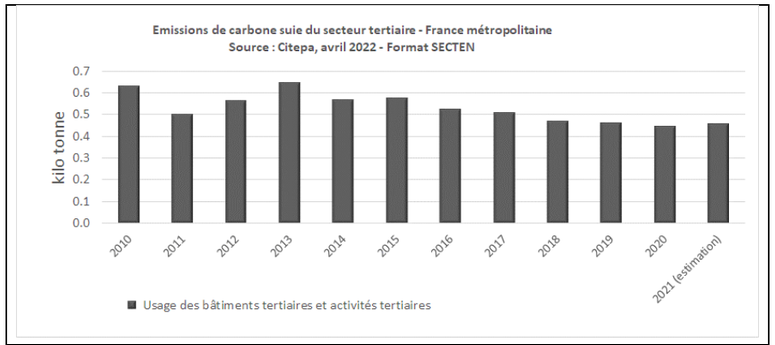


Émissions de particules PM1,0 (kt/an) - Périmètre : France métropolitaine – Secteur tertiaire

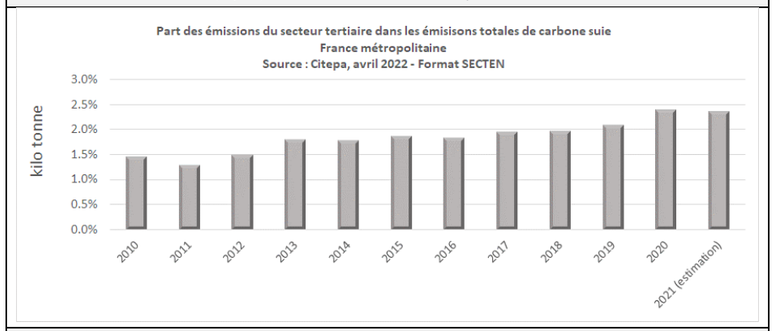


Part des émissions du secteur tertiaire dans les émissions totales de France métropolitaine

Inventaire des émissions pour la France métropolitaine – Particules PM1 - France métropolitaine



Émissions de carbone suie (kt/an) - Périmètre : France métropolitaine – Secteur tertiaire

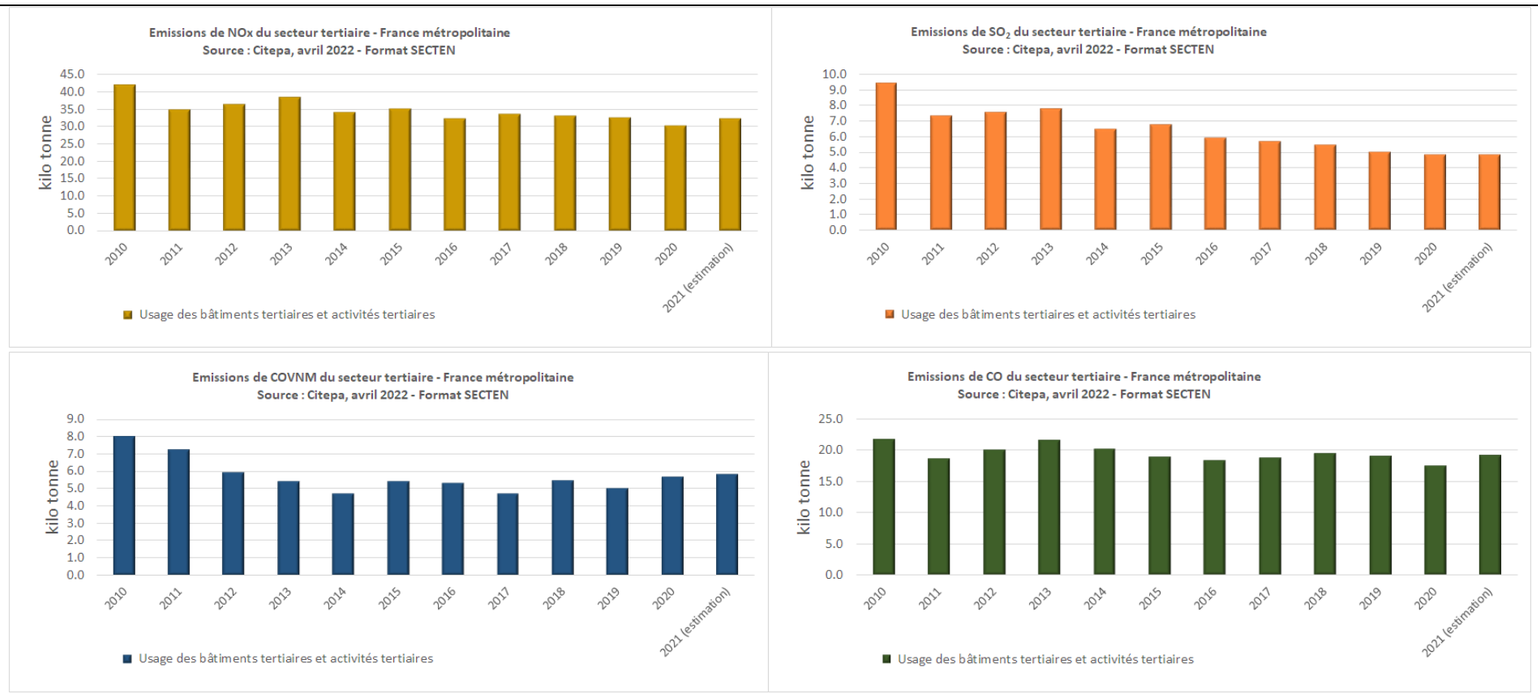


Part des émissions du secteur tertiaire dans les émissions totales de France métropolitaine

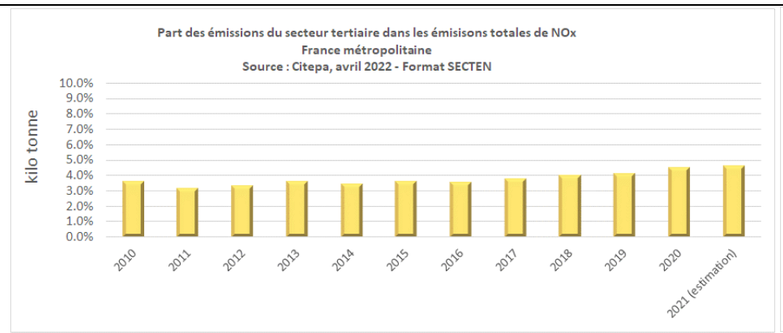
Inventaire des émissions pour la France métropolitaine – Carbone suie - France métropolitaine

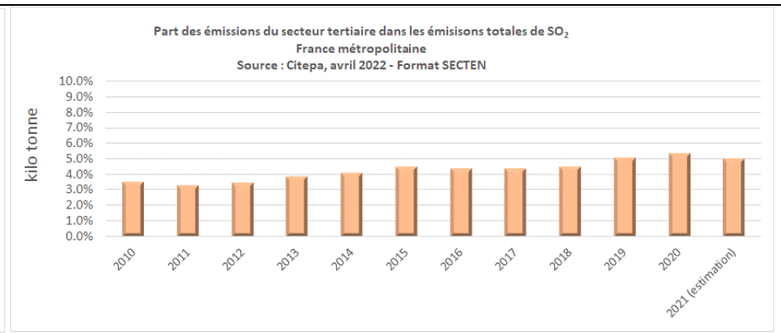
Les diagrammes qui vont suivre représentent les émissions de substances acidifiantes et eutrophisantes qui contribuent à la pollution photochimique et celles des métaux, pour le secteur tertiaire.

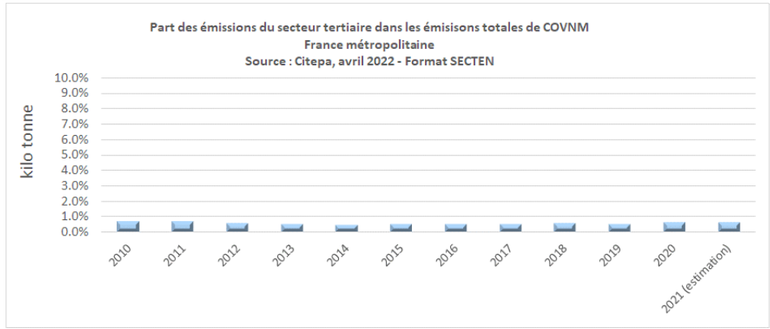
Ils représentent aussi la part du secteur tertiaire dans les émissions totales en France métropolitaine.

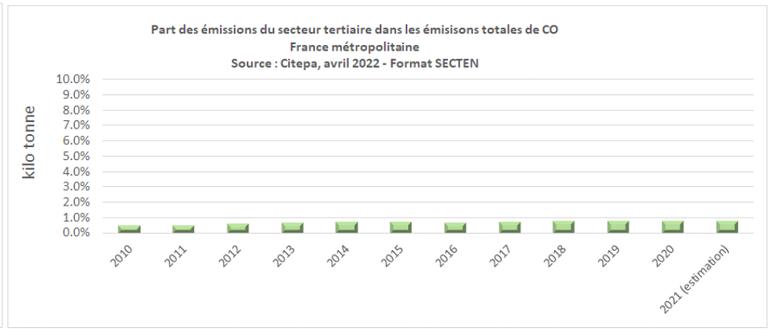


Émissions des substances acidifiantes, eutrophisantes et contribuant à la pollution photochimique provenant du secteur tertiaire en France métropolitaine

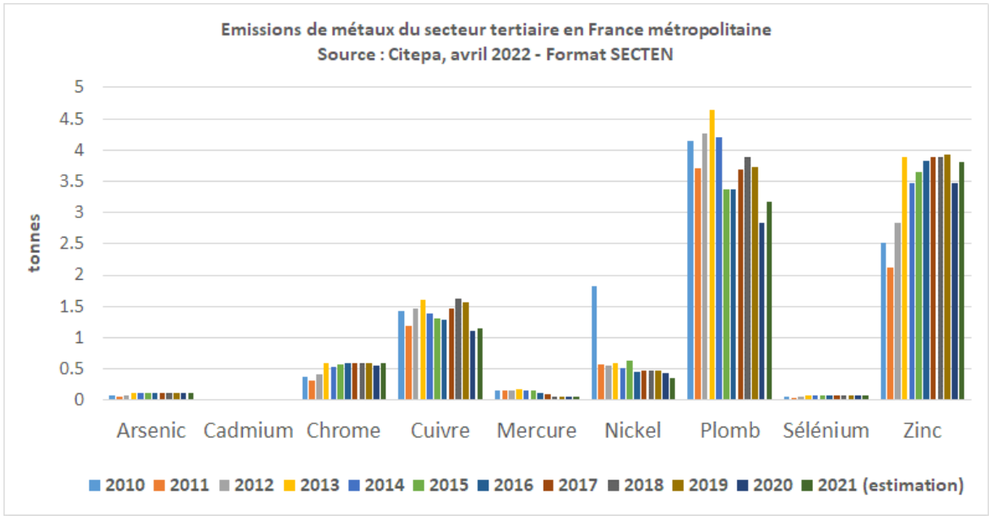




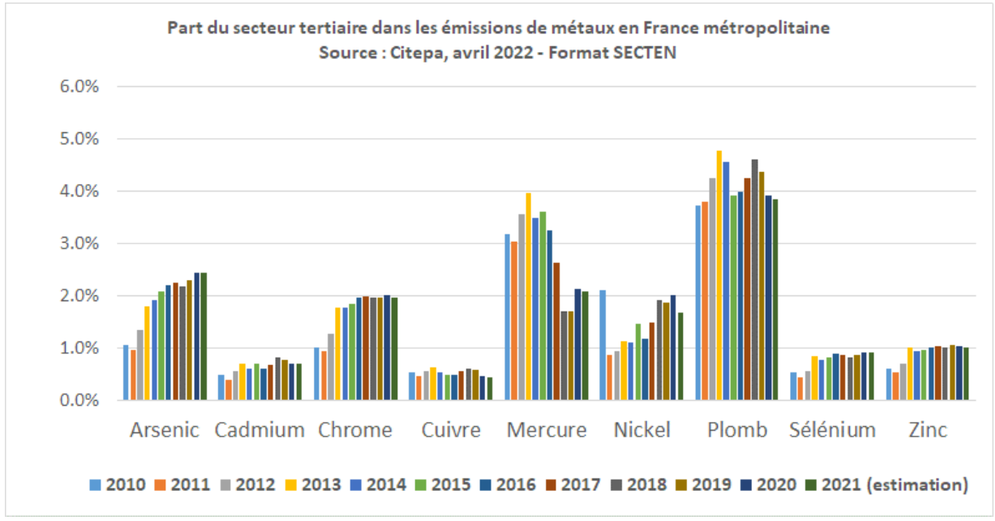




Part des émissions (%) du secteur tertiaire dans les émissions totales de France métropolitaine – substances acidifiantes, eutrophisantes et contribuant à la pollution photochimique



Émissions des métaux provenant du secteur tertiaire en France métropolitaine



Part des émissions (%) du secteur tertiaire dans les émissions totales de France métropolitaine – métaux

Le secteur résidentiel et tertiaire représente :
- Environ 5 % des émissions d'oxydes d'azote,
- Moins de 1 % des émissions de COVNM,
- Environ 2,5 % des émissions d'arsenic,
- Environ 1 % des émissions de zinc, cadmium et sélénium,
- Environ 2 % des émissions de chrome, nickel et mercure,
- Environ 0,5 % des émissions de cuivre.

- **Emissions atmosphériques issues des bâtiments**

Les bâtiments (qu'ils soient résidentiels ou tertiaires) produisent des émissions polluantes majoritairement *via* les systèmes de :
- Chauffage (combustion d'énergie fossile),
- Ventilation.

Pour les systèmes de chauffage, les émissions provenant de la combustion d'énergie fossile diffèrent selon les combustibles utilisés. Ainsi, la combustion de biomasse ou de fioul génère des particules PM10 et PM2,5 avec des HAP et des dioxines/furanes, contrairement à la combustion du gaz naturel qui n'en émet pratiquement pas.
Seuls les oxydes d'azote sont produits, quel que soit le combustible utilisé, puisqu'ils se forment à haute température à partir de l'azote de l'air.

Les systèmes de ventilation rejettent à l'extérieur l'air « pollué » issu de l'intérieur des bâtiments. Les sources de pollution de l'air intérieur sont multiples.
Sont distinguées trois catégories principales de pollution :
- Les composés chimiques, en majorité des COV (toluène, formaldéhyde par exemple),
- Les facteurs physiques (particules, fibres minérales, radon),
- Les agents biologiques (champignons/moisissures, bactéries et virus).

Les émissions provenant de la ventilation dépendent :
- Des usages des locaux,
- Du nombre de personnes fréquentant le bâtiment,
- Des matériaux de construction,
- Des conditions environnantes,
- Des systèmes de ventilation/aération,
- De la température au sein des locaux et du taux d'humidité.

Tous ces facteurs expliquent qu'il est peu commode de se prononcer sur la composition-type d'un rejet issu des ventilations.
Seules des mesures des rejets peuvent permettre de les caractériser.
Néanmoins, des mesures techniques et réglementaires sont progressivement mises en place en vue de réduire à la fois la pollution à l'intérieur des bâtiments (par exemple, limiter le taux de solvants présent dans les peintures) et les rejets des systèmes de chauffage.

- **Impacts du projet (secteur tertiaire) sur la qualité de l'air**

Les bâtiments créés seront conformes à la RE2020 (applicable à partir de *janvier 2022* pour les bâtiments à usage d'habitation et **de *juillet 2022*** pour les bâtiments à usage de bureaux et d'enseignement primaire et secondaire ; pour les autres constructions de bâtiments, le décret contient de manière inchangée les exigences de la réglementation thermique 2012. Un futur décret introduira les exigences de la RE2020 pour ces bâtiments).
Le principal objectif de la RE2020 est de ramener à énergie positive la performance énergétique de tous les bâtiments construits « après 2020 ».

Cela sous-entend que les bâtiments construits devront d'une part, être fortement isolés avec une réduction drastique des ponts thermiques et, d'autre part, être équipés de chauffage à haute efficacité énergétique. Ainsi, les émissions liées aux systèmes de chauffage seront limitées.

De même, compte tenu des règlementations appliquées aux fins de de réduire les émissions de COV issus des meubles, des peintures et des produits ménagers, les émissions des ventilations seront modérées.

Par conséquent, les émissions polluantes liées au nouveau bâti devraient être restreintes et leurs impacts seront minimes, par rapport aux autres sources d'émissions déjà présentes et notamment la circulation automobile.

b) *Impact du trafic routier lié à l'exploitation du projet*

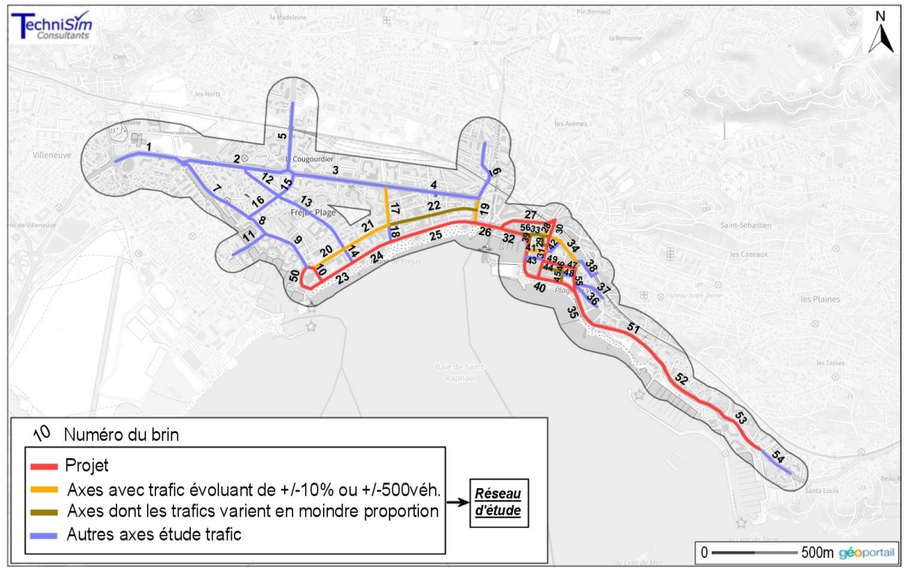
- **Paramètres d'étude de l'analyse des impacts**

Afin d'évaluer les incidences du projet de réaménagement du Front de Mer / Promenade des Bains entre Fréjus et Saint-Raphaël, il est nécessaire de comparer les émissions dans l'air ambiant de composés indicateurs. Les situations étudiées pour l'analyse des impacts afférents au projet sont les suivantes :
- Situation N°0 : Horizon actuel (année 2022),
- Situation N°1 : Horizon de mise en service (année 2025) – Sans projet – Situation Fil de l'Eau,
- Situation N°2 : Horizon de mise en service (année 2025) – Avec projet – Situation projetée,
- Situation N°3 : Horizon de mise en service + 20 ans (année 2045) – Sans projet – Situation Fil de l'Eau,
- Situation N°4 : Horizon de mise en service + 20 ans (année 2045) – Avec projet – Situation projetée.

Les données de circulation exploitées ont été fournies par le BE TransMobilités.
Les données détaillées du trafic routier sont disponibles en annexe.

Pour chaque scénario, les éléments suivants sont utilisés comme données d'entrée par le modèle COPERT **V** pour la quantification de la consommation énergétique et des polluants générés au niveau des routes du réseau d'étude :
- Le **trafic** pour chaque tronçon exprimé en **T**rafic **M**oyen **J**ournalier **A**nnuel (**TMJA**),
- La **vitesse** de circulation,
- La **longueur** des brins routiers.

Au sens strict, le réseau d'étude pour un projet d'infrastructures routières, est composé des voies créées et/ou supprimées par le projet et des voies dont le trafic varie de +/- 10 % [axes dont le trafic est *supérieur* à 5 000 véh/jour] ou +/- 500 véhicules [axes dont le trafic est *inférieur* à 5 000 véh/jour] à l'horizon d'étude le plus lointain.
À l'égard du projet étudié, l'ensemble des **brins** dont les trafics ont été fournis sont considérés dans le réseau d'étude (cf. planche suivante).



Brins considérés / Réseau d'étude

- **Indice VK**

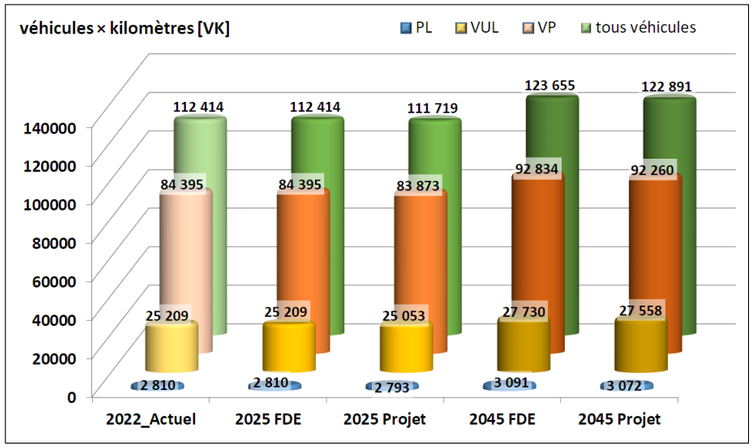
L'estimation des flux de trafic est réalisable avec l'indicateur « Véhicules-Kilomètres ».
Cet indice prend en considération non seulement le nombre de véhicules (trafic), mais également le trajet réalisé par ces mêmes véhicules.

Pour le scénario analysé et si l'on considère N tronçons routiers, l'indicateur VK est calculé selon la formule suivante :

$$VK = \sum_{i=1}^{i=N} (V_i \times L_i)$$

Où :
VK = Nombre de « véhicules-kilomètres » [véhicules × km] ;
Vi = Nombre de véhicules sur le tronçon i [véhicules] ;
Li = Longueur du tronçon i [km].

Le nombre VK permet alors l'estimation d'un flux de véhicules le long de leur parcours et des émissions potentielles consécutives à ce flux.
Les indices calculés sont synthétisés dans la figure et le tableau immédiatement ci-après.



Indices VK du réseau d'étude en moyenne journalière annuelle – Phase exploitation

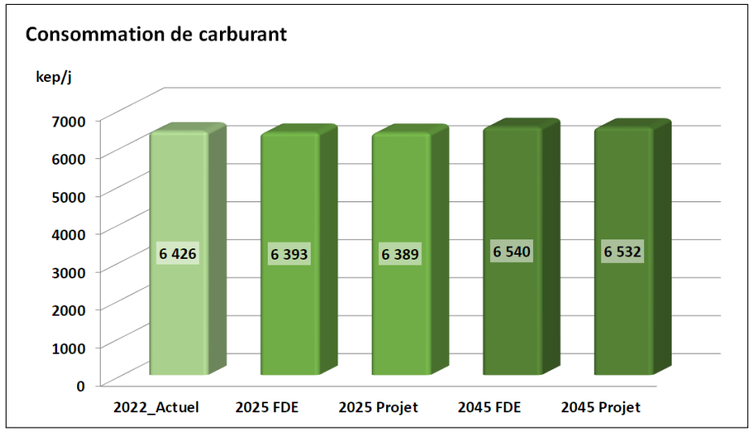
Indices VK du réseau d'étude en moyenne journalière annuelle – Phase exploitation

Indices VK en moyenne journalière annuelle		Véhicules Personnels (VP)	Véhicules Utilitaires Légers (VUL)	Poids Lourds (PL)	Tous véhicules (TV)
Situation N°0	2022 – Situation Actuelle	84 395	25 209	2 810	112 414
Situation N°1	2025 - Sans projet	84 395	25 209	2 810	112 414
Situation N°2	2025 - Avec projet	83 873	25 053	2 793	111 719
Situation N°3	2045 - Sans projet	92 834	27 730	3 091	123 655
Situation N°4	2045 - Avec projet	92 260	27 558	3 072	122 891

Sur le réseau d'étude - par rapport à la situation actuelle 2022 - les VK stagnent pour la situation 'Fil de l'eau' 2025, diminuent pour la situation 'Projet' 2025 (-0,6 %) et augmentent pour les situations 'Fil de l'eau 2045' (+10,0 %) et 'Projet' 2045 (+9,3 %).
L'exploitation du projet va induire une légère diminution des indices VK sur le réseau d'étude par rapport à la situation Fil de l'Eau correspondante (-0,6 % en 2025 et 2045).

- **Evaluation des consommations énergétiques**

La figure et le tableau ci-après résument les consommations énergétiques en moyenne journalière annuelle sur le réseau d'étude. Celles-ci ont été calculées à partir des données trafics avec le logiciel COPERT **V**.



Consommations énergétiques sur le réseau d'étude en moyenne journalière annuelle – Phase exploitation

Consommations énergétiques sur le réseau d'étude en moyenne journalière annuelle – Phase exploitation

		Consommation de carburant [kep/jour]
Situation N°0	**2022 – Situation Actuelle**	6 426
Situation N°1	**2025 - Sans projet**	6 393
Situation N°2	**2025 - Avec projet**	6 389
Situation N°3	**2045 - Sans projet**	6 540
Situation N°4	**2045 - Avec projet**	6 532

Par rapport à la situation 'actuelle', les consommations totales de carburant diminuent, sur le réseau d'étude, pour les situations futures 2025 (-0,5 % pour le 'Fil de l'Eau' et -0,6 % pour le 'Projet') et augmentent pour les situations futures 2045 (+1,8 % pour le 'Fil de l'eau' et +1,6 % pour le 'Projet').
La réalisation du projet entraîne une très faible baisse des consommations de carburant en comparaison au scénario 'Fil de l'Eau' correspondant (-0,1 % en 2025 comme en 2045), sur le réseau d'étude.

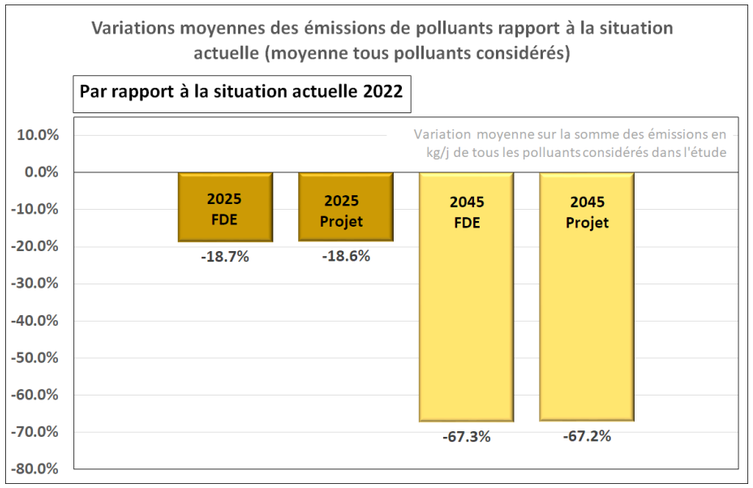
- **Emissions de polluants atmosphériques sur le réseau d'étude**

Résultats du calcul des émissions de polluants atmosphériques du réseau d'étude

Le tableau immédiatement suivant récapitule les émissions sur le réseau d'étude, en moyenne journalière annuelle, sur la base du parc routier moyen français de l'IFSTTAR [Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux].

Émissions de polluants en moyenne journalière annuelle sur le réseau d'étude pour les scénarios traités – Phase exploitation

POLLUANTS	Unité	2022 Situation actuelle	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
		Situation 0	Situation 1	Situation 2	Situation 3	Situation 4
Oxydes d'azote [éq. NO_2]	[g/j]	4,62E+04	3,73E+04	3,73E+04	1,36E+04	1,36E+04
Monoxyde d'azote	[g/j]	2,06E+04	1,67E+04	1,67E+04	7,40E+03	7,40E+03
Dioxyde d'azote	[g/j]	1,45E+04	1,17E+04	1,17E+04	2,22E+03	2,21E+03
Monoxyde de carbone	[g/j]	2,82E+04	2,23E+04	2,22E+04	1,77E+04	1,77E+04
Dioxyde de soufre	[g/j]	2,34E+02	2,41E+02	2,41E+02	3,15E+02	3,15E+02
Ammoniac	[g/j]	1,08E+03	9,47E+02	9,41E+02	1,09E+03	1,08E+03
Particules PM10	[g/j]	3,79E+03	3,48E+03	3,54E+03	3,25E+03	3,31E+03
Particules PM2,5	[g/j]	2,56E+03	2,26E+03	2,27E+03	1,91E+03	1,92E+03
Particules à l'échappement	[g/j]	9,48E+02	6,43E+02	6,44E+02	1,32E+02	1,32E+02
COVNM	[g/j]	1,31E+03	8,25E+02	8,29E+02	5,82E+02	5,82E+02
Acétaldéhyde	[g/j]	4,46E+01	2,92E+01	2,94E+01	1,58E+01	1,59E+01
Acroléine	[g/j]	2,19E+01	1,41E+01	1,42E+01	5,96E+00	5,97E+00
Benzène	[g/j]	4,59E+01	2,59E+01	2,61E+01	1,14E+01	1,14E+01
1,3-butadiène	[g/j]	1,60E+01	1,12E+01	1,12E+01	1,10E+01	1,11E+01
Éthylbenzène	[g/j]	1,44E+01	8,26E+00	8,29E+00	5,43E+00	5,44E+00
Formaldéhyde	[g/j]	8,35E+01	5,43E+01	5,47E+01	2,82E+01	2,83E+01
Propionaldéhyde	[g/j]	1,16E+01	7,72E+00	7,77E+00	4,38E+00	4,39E+00
Toluène	[g/j]	7,50E+01	4,27E+01	4,28E+01	2,63E+01	2,64E+01
Xylènes	[g/j]	5,72E+01	3,35E+01	3,36E+01	2,31E+01	2,31E+01
16 HAP	[g/j]	1,34E+01	1,24E+01	1,24E+01	8,07E+00	8,02E+00
16 HAP en BaP équivalent	[g/j]	2,39E-01	2,22E-01	2,20E-01	1,51E-01	1,50E-01
Acénaphtène	[g/j]	2,07E+00	1,80E+00	1,79E+00	6,99E-01	6,95E-01
Acénaphtylène	[g/j]	1,55E+00	1,35E+00	1,34E+00	5,23E-01	5,20E-01
Anthracène	[g/j]	2,65E-01	2,88E-01	2,86E-01	3,34E-01	3,32E-01
Benzo[a]anthracène	[g/j]	2,11E-01	1,93E-01	1,92E-01	1,21E-01	1,20E-01
Benzo[a]pyrène	[g/j]	1,24E-01	1,13E-01	1,13E-01	7,35E-02	7,30E-02
Benzo[b]fluoranthène	[g/j]	1,54E-01	1,44E-01	1,43E-01	1,05E-01	1,04E-01
Benzo[g,h,i]pérylène	[g/j]	2,57E-01	2,47E-01	2,45E-01	1,89E-01	1,88E-01
Benzo[k]fluoranthène	[g/j]	1,22E-01	1,12E-01	1,11E-01	7,63E-02	7,58E-02
Chrysène	[g/j]	3,68E-01	3,32E-01	3,30E-01	2,00E-01	1,98E-01
Dibenzo[a,h]anthracène	[g/j]	2,62E-02	2,32E-02	2,30E-02	1,15E-02	1,15E-02
Fluorène	[g/j]	1,12E-01	1,12E-01	1,12E-01	1,24E-01	1,23E-01
Fluoranthène	[g/j]	2,01E+00	1,89E+00	1,88E+00	1,32E+00	1,31E+00
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	[g/j]	1,25E-01	1,19E-01	1,18E-01	9,21E-02	9,15E-02
Phénanthrène	[g/j]	4,16E+00	4,05E+00	4,02E+00	3,18E+00	3,16E+00
Pyrène	[g/j]	1,74E+00	1,58E+00	1,57E+00	8,98E-01	8,93E-01
Benzo(j)fluoranthène	[g/j]	7,77E-02	9,06E-02	9,01E-02	1,24E-01	1,24E-01
Naphtalène	[g/j]	1,07E+02	9,83E+01	9,77E+01	7,21E+01	7,16E+01
Somme des métaux	[g/j]	1,03E-01	1,03E-01	1,03E-01	1,09E-01	1,09E-01
Arsenic	[g/j]	1,05E-03	1,07E-03	1,07E-03	1,31E-03	1,30E-03
Cadmium	[g/j]	6,29E-04	6,44E-04	6,44E-04	8,21E-04	8,20E-04
Chrome	[g/j]	4,97E-02	4,91E-02	4,90E-02	4,64E-02	4,64E-02
Mercure	[g/j]	4,08E-02	4,10E-02	4,10E-02	4,50E-02	4,49E-02
Nickel	[g/j]	5,62E-03	5,85E-03	5,85E-03	8,33E-03	8,31E-03
Plomb	[g/j]	5,46E-03	5,57E-03	5,57E-03	6,86E-03	6,85E-03
Dioxines	[g/j]	6,99E-09	4,99E-09	4,96E-09	2,25E-09	2,23E-09
Furanes	[g/j]	1,04E-08	7,43E-09	7,38E-09	3,39E-09	3,36E-09



Évolution moyenne des émissions de polluants (tous polluants confondus considérés) sur le réseau d'étude en moyenne journalière annuelle comparativement à la situation actuelle – Phase exploitation

Sur le réseau d'étude, en moyenne journalière annuelle, les émissions de polluants (moyenne tous polluants confondus considérés dans l'étude) calculées aux horizons futurs 2025 et 2045 en situation 'Projet' et 'Fil de l'Eau' sont inférieures aux émissions moyennes en situation actuelle (cf. figure suivante).

Évolution des émissions pour les principaux polluants sur le réseau d'étude- par polluant – Phase exploitation

Émissions moyennes Journalières Annuelles	NOx	PM10	PM2,5	Particules à l'échappement	CO	SO_2
Impact projet 2025 Projet vs Fil de l'eau	0,0 %	1,6 %	0,5 %	0,1 %	-0,2 %	0,0 %
Impact projet 2045 Projet vs Fil de l'eau	0,0 %	1,8 %	0,6 %	0,1 %	0,1 %	-0,1 %
Fil de l'eau 2025 vs Actuel 2022	-19,3 %	-8,0 %	-11,9 %	-32,1 %	-21,0 %	2,8 %
Projet 2025 vs Actuel 2022	-19,2 %	-6,5 %	-11,5 %	-32,1 %	-21,1 %	2,8 %
Fil de l'eau 2045 vs Actuel 2022	-70,6 %	-14,1 %	-25,6 %	-86,1 %	-37,2 %	34,6 %
Projet 2045 vs Actuel 2022	-70,6 %	-12,6 %	-25,2 %	-86,1 %	-37,2 %	34,4 %
Émissions moyennes Journalières Annuelles	**COVNM**	**Benzène**	**NO_2**	**BaP**	**Arsenic**	**Nickel**
Impact projet 2025 Projet vs Fil de l'eau	0,5 %	0,4 %	0,0 %	-0,6 %	0,0 %	0,0 %
Impact projet 2045 Projet vs Fil de l'eau	0,1 %	0,3 %	-0,1 %	-0,6 %	-0,1 %	-0,1 %
Fil de l'eau 2025 vs Actuel 2022	-37,0 %	-43,5 %	-19,6 %	-8,3 %	1,8 %	4,2 %
Projet 2025 vs Actuel 2022	-36,7 %	-43,3 %	-19,7 %	-8,9 %	1,8 %	4,2 %
Fil de l'eau 2045 vs Actuel 2022	-55,6 %	-75,2 %	-84,8 %	-40,6 %	24,2 %	48,2 %
Projet 2045 vs Actuel 2022	-55,5 %	-75,1 %	-84,8 %	-40,9 %	24,0 %	48,0 %

Aux horizons futurs 2025 et 2045, sur le réseau d'étude, il ressort que :

- **Les émissions polluantes pour les situations 'Fil de l'Eau' et 'Projet' diminuent par rapport à la situation actuelle pour les principaux polluants (sauf dioxyde de soufre, arsenic et nickel),**
- **La réalisation du projet va entraîner des évolutions minimes (augmentation / diminution) ou des stagnations des émissions des principaux polluants (entre -0,6 % et +1,8 %, selon le polluant) par rapport à la situation Fil de l'Eau correspondante.**

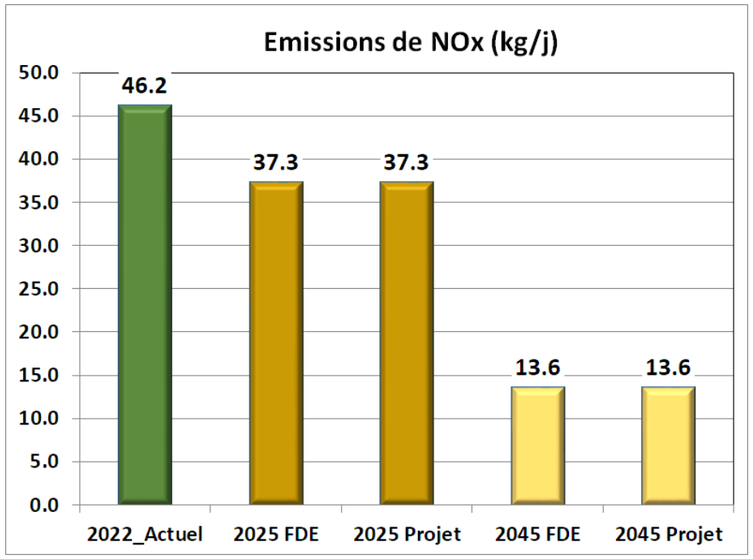
Cela est à corréler avec la réorganisation des conditions et des flux de circulation sur le réseau d'étude en situation projet comparativement à la situation Fil de l'Eau.

Tous polluants considérés et confondus dans cette étude (cf. listes précédentes), la mise en place du projet entraîne une évolution moyenne des émissions de polluants de +0,2 % en 2025 et de +0,4 % en 2045 par rapport à la situation Fil de l'Eau correspondant.
Comparativement à la situation actuelle 2022, l'évolution des émissions (tous polluants confondus) est d'environ -19 % en 2025 et de -67 % en 2045 (Fil de l'eau comme projet).

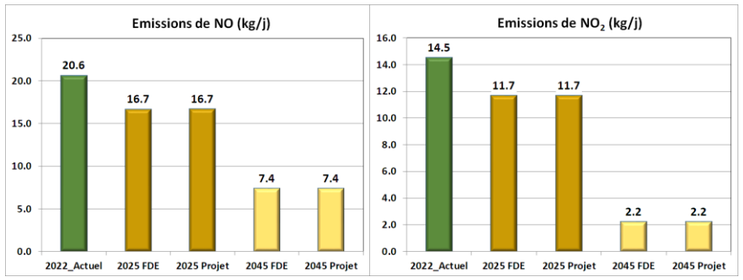
Les polluants émis par la combustion tendent à diminuer de manière très importante aux horizons futurs (situations Fil de l'Eau et Projet) à l'exception du SO_2 qui voit ses émissions augmenter.
Les imbrûlés (COVNM) évoluent également à la baisse, de manière significative.
Les augmentations de trafic sur le réseau d'étude pour les situations Fil de l'Eau et Projet aux horizons 2025 et 2045 – par rapport à la situation actuelle– seront en grande partie compensées par la baisse des émissions unitaires, en raison du renouvellement du parc automobile. En effet, le remplacement des véhicules anciens par des véhicules plus récents et plus performants d'un point de vue environnemental grâce aux améliorations technologiques (par exemple, les systèmes d'épuration des gaz d'échappement) va générer la baisse des émissions des véhicules.

Quant aux polluants émis également par l'abrasion (usure des véhicules et des revêtements routiers), ces derniers voient leurs émissions diminuer de manière moins importante (particules), voire augmenter (métaux par exemple) du fait de la hausse des VK en comparaison de la situation actuelle.

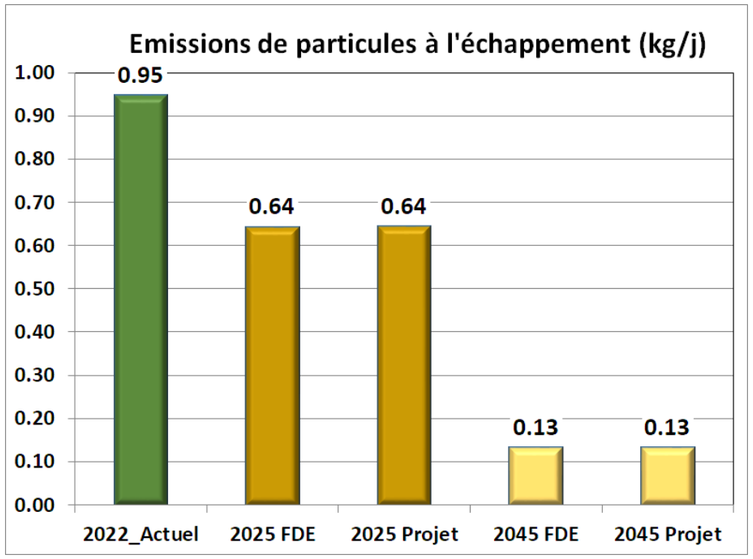
Les diagrammes obtenus pour les émissions des principaux polluants émis par le trafic en moyenne journalière annuelle sur le réseau d'étude sont schématisés ci-après.



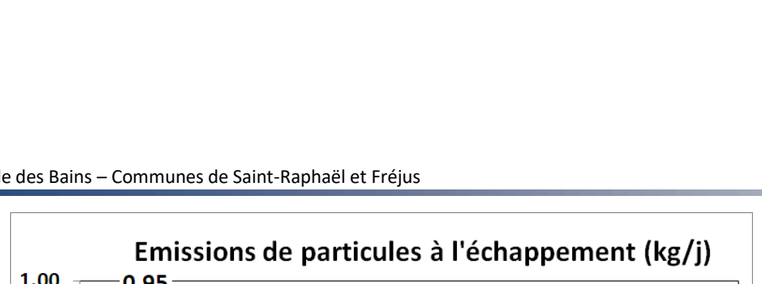
Emissions d'oxydes d'azote (éq.NO_2) sur le réseau d'étude en moyenne journalière annuelle – Phase exploitation



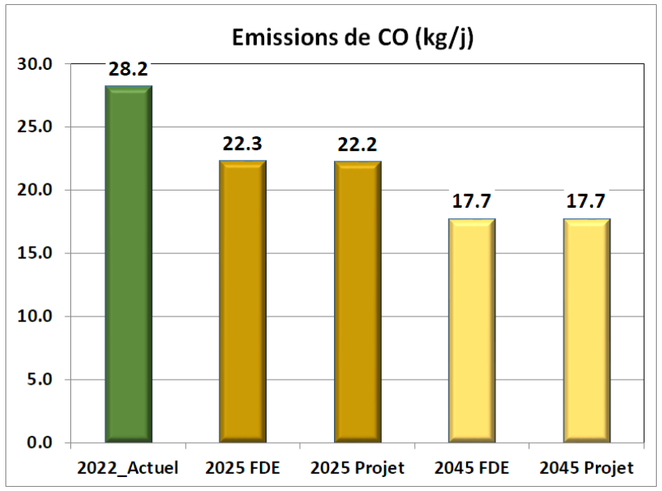
Émissions de monoxyde d'azote et dioxyde d'azote sur le réseau d'étude en moyenne journalière annuelle – Phase exploitation



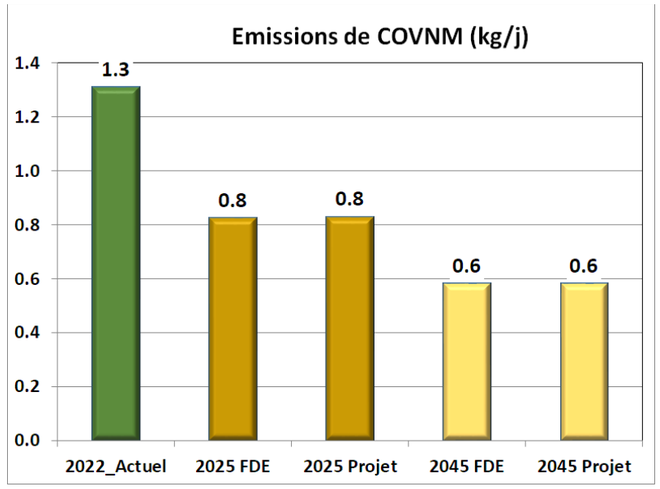
Émissions de particules à l'échappement sur le réseau d'étude en moyenne journalière annuelle – Phase exploitation



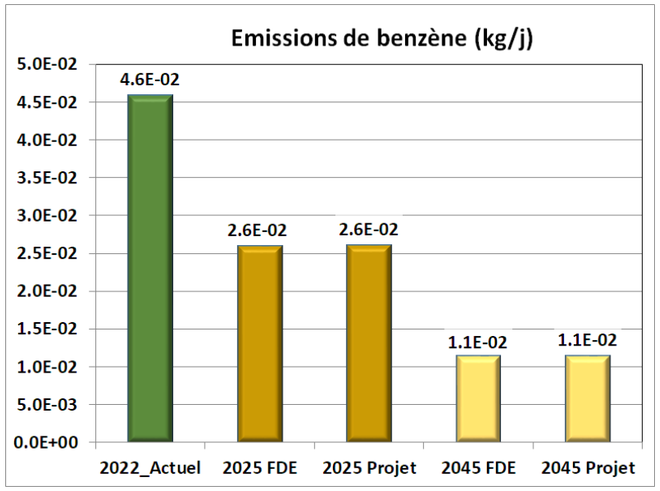
Émissions de particules PM10 (à gauche) et PM2,5 (à droite) sur le réseau d'étude en moyenne journalière annuelle – Phase exploitation



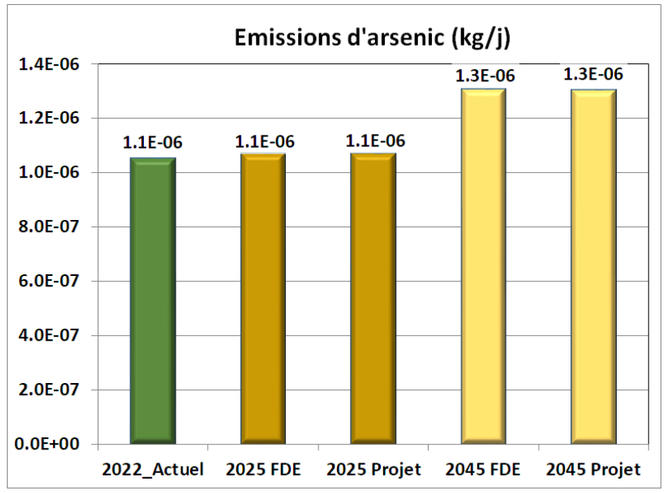
Émissions de CO sur le réseau d'étude en moyenne journalière annuelle – Phase exploitation



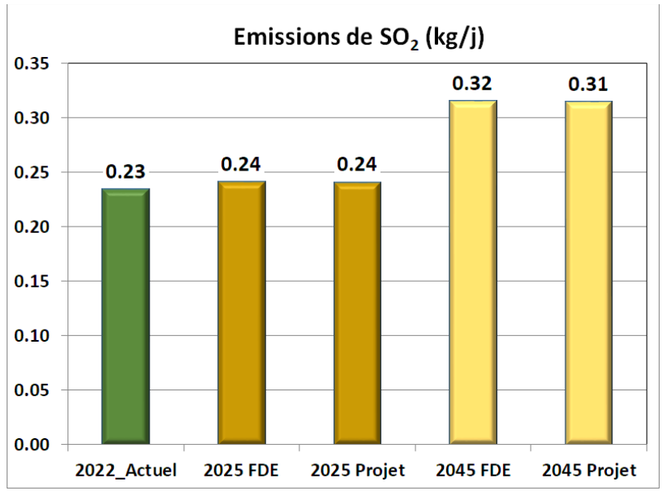
Émissions de COVNM sur le réseau d'étude en moyenne journalière annuelle – Phase exploitation



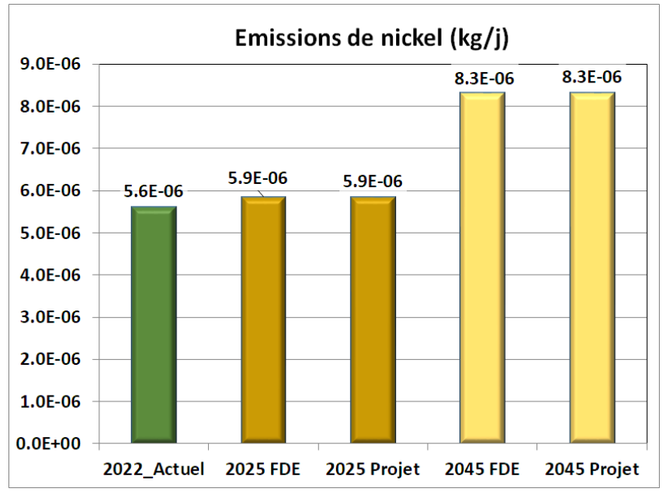
Émissions de benzène sur le réseau d'étude en moyenne journalière annuelle – Phase exploitation



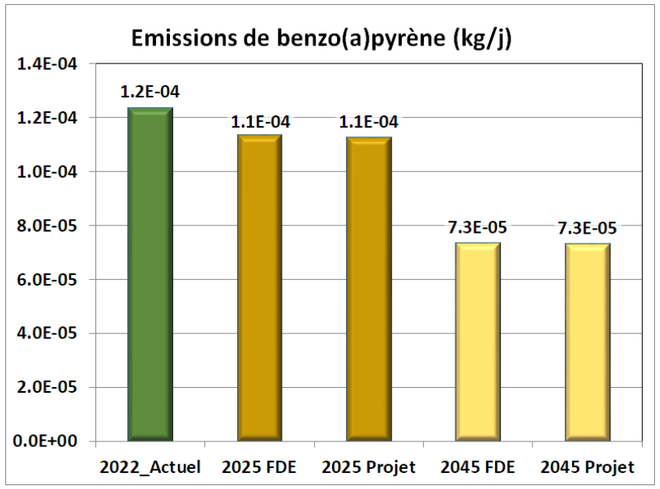
Émissions d'arsenic sur le réseau d'étude en moyenne journalière annuelle – Phase exploitation



Émissions de dioxyde de soufre sur le réseau d'étude en moyenne journalière annuelle – Phase exploitation



Émissions de nickel sur le réseau d'étude en moyenne journalière annuelle – Phase exploitation



Émissions de benzo(a)pyrène sur le réseau d'étude en moyenne journalière annuelle – Phase exploitation

- **Simulation numérique de la dispersion atmosphérique**

L'objectif de la simulation numérique est d'estimer les concentrations en polluants, aux alentours des sources et au niveau des populations / lieux vulnérables.
Ici, le modèle de dispersion atmosphérique utilisé est le logiciel AERMOD (US EPA / United States Environmental Protection Agency).
Les calculs de dispersion se basent sur des taux d'émissions prévisionnels, des données météorologiques et la topographie.

Résultats des simulations

Les résultats que l'on retient sont les concentrations en µg/m³ à hauteur d'Homme.

Ils sont obtenus pour chaque scénario de modélisation retenu, et reportés dans les tableaux immédiatement suivants.

Nota Bene : Ces résultats considèrent uniquement l'effet des émissions du trafic routier. Les autres sources d'émission ne sont pas prises en considération.

Pour davantage de lisibilité, il sera présenté, pour les lieux vulnérables, uniquement les concentrations maximales enregistrées pour chaque catégorie.

Concentrations maximales relevées sur la zone d'étude

MAX Zone d'étude	Composés faisant l'objet d'une règlementation [µg/m³]					
COMPOSES	Pas de temps	2022 Horizon actuel	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Dioxyde d'azote	*Année*	3,11E+01	2,50E+01	2,51E+01	4,76E+00	4,78E+00
	Heure	1,86E+02	1,50E+02	1,51E+02	2,85E+01	2,87E+01
Particules PM10	*Année*	7,55E+00	6,97E+00	7,13E+00	6,56E+00	6,68E+00
	Jour	1,74E+01	1,58E+01	1,60E+01	1,46E+01	1,49E+01
Particules PM2,5	*Année*	5,16E+00	4,51E+00	4,61E+00	3,85E+00	3,93E+00
Dioxyde de soufre	*Année*	5,00E-01	5,15E-01	5,18E-01	6,84E-01	6,88E-01
	Jour	1,20E+00	1,23E+00	1,24E+00	1,62E+00	1,63E+00
	Heure	3,22E+00	3,31E+00	3,33E+00	4,39E+00	4,43E+00
Monoxyde de carbone	*Heure*	4,24E+02	3,36E+02	3,36E+02	2,63E+02	2,64E+02
Benzène	*Année*	9,73E-02	5,64E-02	5,70E-02	2,57E-02	2,58E-02
Plomb	*Année*	1,17E-05	1,19E-05	1,20E-05	1,49E-05	1,49E-05
B[a]P	*Année*	2,70E-04	2,48E-04	2,49E-04	1,61E-04	1,61E-04
Arsenic	*Année*	2,24E-06	2,29E-06	2,30E-06	2,83E-06	2,84E-06
Cadmium	*Année*	1,34E-06	1,38E-06	1,38E-06	1,78E-06	1,79E-06
Nickel	*Année*	1,20E-05	1,25E-05	1,26E-05	1,81E-05	1,82E-05
MAX Zone d'étude	**Composés ne *faisant pas l'objet* d'une réglementation [µg/m³]**					
COMPOSES	Pas de temps	2022 Horizon actuel	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Ammoniac	*Année*	2,35E+00	2,07E+00	2,08E+00	2,38E+00	2,39E+00
PM à l'échappement	*Année*	2,08E+00	1,40E+00	1,40E+00	2,66E-01	2,70E-01
COVNM	*Année*	2,66E+00	1,71E+00	1,72E+00	1,28E+00	1,29E+00
Acétaldéhyde	*Année*	8,94E-02	5,82E-02	5,95E-02	3,35E-02	3,35E-02
Acroléine	*Année*	4,42E-02	2,83E-02	2,90E-02	1,25E-02	1,25E-02
1,3-butadiène	*Année*	3,19E-02	2,26E-02	2,28E-02	2,30E-02	2,31E-02
Éthylbenzène	*Année*	3,08E-02	1,82E-02	1,83E-02	1,21E-02	1,21E-02
Formaldéhyde	*Année*	1,67E-01	1,08E-01	1,11E-01	5,90E-02	5,91E-02
Toluène	*Année*	1,63E-01	9,48E-02	9,51E-02	5,94E-02	5,98E-02
Xylènes	*Année*	1,23E-01	7,37E-02	7,41E-02	5,13E-02	5,13E-02
16 HAP*	*Année*	2,94E-02	2,74E-02	2,75E-02	1,78E-02	1,79E-02
16 HAP* en équivalent B(a)P	*Année*	5,24E-04	4,85E-04	4,87E-04	3,30E-04	3,31E-04
Naphtalène	*Année*	2,35E-01	2,15E-01	2,16E-01	1,58E-01	1,58E-01
Chrome	*Année*	1,06E-04	1,05E-04	1,05E-04	9,98E-05	1,00E-04
Mercure	*Année*	8,72E-05	8,75E-05	8,79E-05	9,72E-05	9,77E-05
Dioxines	*Année*	1,53E-11	1,09E-11	1,10E-11	4,92E-12	4,93E-12
Furanes	*Année*	2,28E-11	1,62E-11	1,63E-11	7,41E-12	7,43E-12
PM2,5	*Jour*	1,20E+01	1,04E+01	1,05E+01	8,55E+00	8,76E+00
NOx (éq. NO_2)	*Année*	9,74E+01	7,84E+01	7,85E+01	2,86E+01	2,86E+01
Propionaldéhyde	*Année*	2,35E-02	1,54E-02	1,58E-02	9,30E-03	9,31E-03

Concentrations maximales relevées au niveau des crèches

MAX Crèches	Composés faisant l'objet d'une règlementation [µg/m³]					
COMPOSES	Pas de temps	2022 Horizon actuel	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Dioxyde d'azote	*Année*	2,15E+00	1,72E+00	1,70E+00	3,28E-01	3,22E-01
	Heure	2,58E+01	2,07E+01	2,00E+01	3,94E+00	3,78E+00
Particules PM10	*Année*	5,51E-01	5,06E-01	5,02E-01	4,70E-01	4,68E-01
	Jour	2,27E+00	2,08E+00	2,04E+00	1,93E+00	1,89E+00
Particules PM2,5	*Année*	3,74E-01	3,29E-01	3,26E-01	2,76E-01	2,74E-01
Dioxyde de soufre	*Année*	3,46E-02	3,56E-02	3,51E-02	4,67E-02	4,59E-02
	Jour	1,56E-01	1,60E-01	1,56E-01	2,10E-01	2,05E-01
	Heure	4,45E-01	4,58E-01	4,41E-01	6,06E-01	5,77E-01
Monoxyde de carbone	*Heure*	5,73E+01	4,53E+01	4,36E+01	3,57E+01	3,45E+01
Benzène	*Année*	6,75E-03	3,83E-03	3,81E-03	1,70E-03	1,68E-03
Plomb	*Année*	8,06E-07	8,22E-07	8,11E-07	1,02E-06	1,00E-06
B[a]P	*Année*	1,84E-05	1,68E-05	1,65E-05	1,09E-05	1,07E-05
Arsenic	*Année*	1,55E-07	1,58E-07	1,56E-07	1,93E-07	1,90E-07
Cadmium	*Année*	9,28E-08	9,51E-08	9,38E-08	1,21E-07	1,20E-07
Nickel	*Année*	8,29E-07	8,64E-07	8,52E-07	1,23E-06	1,21E-06
MAX Crèches	**Composés ne *faisant pas l'objet* d'une réglementation [µg/m³]**					
COMPOSES	Pas de temps	2022 Horizon actuel	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Ammoniac	*Année*	1,60E-01	1,41E-01	1,38E-01	1,62E-01	1,58E-01
PM à l'échappement	*Année*	1,41E-01	9,51E-02	9,39E-02	1,93E-02	1,91E-02
COVNM	*Année*	1,91E-01	1,21E-01	1,20E-01	8,63E-02	8,52E-02
Acétaldéhyde	*Année*	6,45E-03	4,23E-03	4,21E-03	2,33E-03	2,31E-03
Acroléine	*Année*	3,17E-03	2,04E-03	2,04E-03	8,77E-04	8,67E-04
1,3-butadiène	*Année*	2,32E-03	1,63E-03	1,62E-03	1,62E-03	1,61E-03
Éthylbenzène	*Année*	2,11E-03	1,22E-03	1,21E-03	8,07E-04	7,99E-04
Formaldéhyde	*Année*	1,21E-02	7,88E-03	7,85E-03	4,15E-03	4,10E-03
Toluène	*Année*	1,11E-02	6,33E-03	6,29E-03	3,92E-03	3,88E-03
Xylènes	*Année*	8,42E-03	4,96E-03	4,92E-03	3,43E-03	3,40E-03
16 HAP*	*Année*	1,99E-03	1,85E-03	1,81E-03	1,20E-03	1,18E-03
16 HAP* en équivalent B(a)P	*Année*	3,56E-05	3,30E-05	3,22E-05	2,24E-05	2,19E-05
Naphtalène	*Année*	1,60E-02	1,46E-02	1,43E-02	1,07E-02	1,05E-02
Chrome	*Année*	7,33E-06	7,25E-06	7,14E-06	6,86E-06	6,76E-06
Mercure	*Année*	6,03E-06	6,06E-06	5,97E-06	6,65E-06	6,55E-06
Dioxines	*Année*	1,04E-12	7,42E-13	7,25E-13	3,34E-13	3,26E-13
Furanes	*Année*	1,55E-12	1,10E-12	1,08E-12	5,03E-13	4,91E-13
PM2,5	*Jour*	1,54E+00	1,35E+00	1,33E+00	1,13E+00	1,11E+00
NOx (éq. NO_2)	*Année*	6,80E+00	5,49E+00	5,41E+00	2,00E+00	1,97E+00
Propionaldéhyde	*Année*	1,68E-03	1,12E-03	1,11E-03	6,46E-04	6,38E-04

* Dont le BaP

Concentrations maximales relevées au niveau des écoles maternelles

MAX écoles maternelles	Composés faisant l'objet d'une règlementation [µg/m³]					
COMPOSES	Pas de temps	2022 Horizon actuel	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Dioxyde d'azote	*Année*	3,30E+00	2,65E+00	2,69E+00	4,99E-01	5,07E-01
	Heure	1,93E+01	1,55E+01	1,61E+01	2,92E+00	3,02E+00
Particules PM10	*Année*	9,01E-01	8,32E-01	8,49E-01	7,84E-01	8,00E-01
	Jour	2,13E+00	1,97E+00	2,01E+00	1,85E+00	1,89E+00
Particules PM2,5	*Année*	6,06E-01	5,37E-01	5,47E-01	4,59E-01	4,68E-01
Dioxyde de soufre	*Année*	5,33E-02	5,47E-02	5,56E-02	7,09E-02	7,19E-02
	Jour	1,33E-01	1,37E-01	1,43E-01	1,77E-01	1,85E-01
	Heure	3,34E-01	3,43E-01	3,55E-01	4,45E-01	4,60E-01
Monoxyde de carbone	*Heure*	3,92E+01	3,09E+01	3,20E+01	2,52E+01	2,61E+01
Benzène	*Année*	1,09E-02	6,07E-03	6,18E-03	2,62E-03	2,67E-03
Plomb	*Année*	1,24E-06	1,26E-06	1,28E-06	1,54E-06	1,57E-06
B[a]P	*Année*	2,67E-05	2,45E-05	2,48E-05	1,59E-05	1,61E-05
Arsenic	*Année*	2,39E-07	2,43E-07	2,47E-07	2,93E-07	2,98E-07
Cadmium	*Année*	1,43E-07	1,46E-07	1,49E-07	1,84E-07	1,87E-07
Nickel	*Année*	1,28E-06	1,33E-06	1,35E-06	1,87E-06	1,90E-06
MAX écoles maternelles	**Composés ne *faisant pas l'objet* d'une réglementation [µg/m³]**					
COMPOSES	Pas de temps	2022 Horizon actuel	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Ammoniac	*Année*	2,32E-01	2,05E-01	2,07E-01	2,35E-01	2,38E-01
PM à l'échappement	*Année*	2,16E-01	1,47E-01	1,49E-01	3,05E-02	3,10E-02
COVNM	*Année*	3,13E-01	1,95E-01	1,99E-01	1,32E-01	1,34E-01
Acétaldéhyde	*Année*	1,08E-02	7,04E-03	7,19E-03	3,64E-03	3,71E-03
Acroléine	*Année*	5,33E-03	3,42E-03	3,49E-03	1,37E-03	1,40E-03
1,3-butadiène	*Année*	3,85E-03	2,66E-03	2,72E-03	2,56E-03	2,61E-03
Éthylbenzène	*Année*	3,39E-03	1,92E-03	1,96E-03	1,24E-03	1,26E-03
Formaldéhyde	*Année*	2,03E-02	1,31E-02	1,34E-02	6,53E-03	6,64E-03
Toluène	*Année*	1,77E-02	9,88E-03	1,01E-02	6,00E-03	6,10E-03
Xylènes	*Année*	1,35E-02	7,79E-03	7,93E-03	5,29E-03	5,37E-03
16 HAP*	*Année*	2,93E-03	2,73E-03	2,76E-03	1,79E-03	1,81E-03
16 HAP* en équivalent B(a)P	*Année*	5,18E-05	4,80E-05	4,85E-05	3,27E-05	3,30E-05
Naphtalène	*Année*	2,32E-02	2,13E-02	2,15E-02	1,56E-02	1,58E-02
Chrome	*Année*	1,12E-05	1,11E-05	1,13E-05	1,04E-05	1,06E-05
Mercure	*Année*	9,26E-06	9,29E-06	9,44E-06	1,01E-05	1,03E-05
Dioxines	*Année*	1,51E-12	1,08E-12	1,09E-12	4,86E-13	4,91E-13
Furanes	*Année*	2,25E-12	1,61E-12	1,62E-12	7,32E-13	7,40E-13
PM2,5	*Jour*	1,43E+00	1,27E+00	1,30E+00	1,09E+00	1,11E+00
NOx (éq. NO_2)	*Année*	1,06E+01	8,52E+00	8,66E+00	3,08E+00	3,13E+00
Propionaldéhyde	*Année*	2,83E-03	1,87E-03	1,91E-03	1,00E-03	1,02E-03

* Dont le BaP

Concentrations maximales relevées au niveau des écoles élémentaires

MAX écoles élémentaires		Composés faisant l'objet d'une règlementation [µg/m³]				
COMPOSES	Pas de temps	2022 Horizon actuel	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Dioxyde d'azote	*Année*	3,30E+00	2,65E+00	2,69E+00	4,99E-01	5,07E-01
	Heure	1,93E+01	1,55E+01	1,61E+01	2,92E+00	3,02E+00
Particules PM10	*Année*	9,01E-01	8,32E-01	8,49E-01	7,84E-01	8,00E-01
	Jour	2,13E+00	1,97E+00	2,01E+00	1,85E+00	1,89E+00
Particules PM2,5	*Année*	6,06E-01	5,37E-01	5,47E-01	4,59E-01	4,68E-01
Dioxyde de soufre	*Année*	5,33E-02	5,47E-02	5,56E-02	7,09E-02	7,19E-02
	Jour	1,33E-01	1,37E-01	1,43E-01	1,77E-01	1,85E-01
	Heure	3,34E-01	3,43E-01	3,55E-01	4,45E-01	4,60E-01
Monoxyde de carbone	*Heure*	3,92E+01	3,09E+01	3,20E+01	2,52E+01	2,61E+01
Benzène	*Année*	1,09E-02	6,07E-03	6,18E-03	2,62E-03	2,67E-03
Plomb	*Année*	1,24E-06	1,26E-06	1,28E-06	1,54E-06	1,57E-06
B[a]P	*Année*	2,67E-05	2,45E-05	2,48E-05	1,59E-05	1,61E-05
Arsenic	*Année*	2,39E-07	2,43E-07	2,47E-07	2,93E-07	2,98E-07
Cadmium	*Année*	1,43E-07	1,46E-07	1,49E-07	1,84E-07	1,87E-07
Nickel	*Année*	1,28E-06	1,33E-06	1,35E-06	1,87E-06	1,90E-06
MAX écoles élémentaires		**Composés ne *faisant pas l'objet* d'une réglementation [µg/m³]**				
COMPOSES	Pas de temps	2022 Horizon actuel	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Ammoniac	*Année*	2,32E-01	2,05E-01	2,07E-01	2,35E-01	2,38E-01
PM à l'échappement	*Année*	2,16E-01	1,47E-01	1,49E-01	3,05E-02	3,10E-02
COVNM	*Année*	3,13E-01	1,95E-01	1,99E-01	1,32E-01	1,34E-01
Acétaldéhyde	*Année*	1,08E-02	7,04E-03	7,19E-03	3,64E-03	3,71E-03
Acroléine	*Année*	5,33E-03	3,42E-03	3,49E-03	1,37E-03	1,40E-03
1,3-butadiène	*Année*	3,85E-03	2,66E-03	2,72E-03	2,56E-03	2,61E-03
Éthylbenzène	*Année*	3,39E-03	1,92E-03	1,96E-03	1,24E-03	1,26E-03
Formaldéhyde	*Année*	2,03E-02	1,31E-02	1,34E-02	6,53E-03	6,64E-03
Toluène	*Année*	1,77E-02	9,88E-03	1,01E-02	6,00E-03	6,10E-03
Xylènes	*Année*	1,35E-02	7,79E-03	7,93E-03	5,29E-03	5,37E-03
16 HAP*	*Année*	2,93E-03	2,73E-03	2,76E-03	1,79E-03	1,81E-03
16 HAP* en équivalent B(a)P	*Année*	5,18E-05	4,80E-05	4,85E-05	3,27E-05	3,30E-05
Naphtalène	*Année*	2,32E-02	2,13E-02	2,15E-02	1,56E-02	1,58E-02
Chrome	*Année*	1,12E-05	1,11E-05	1,13E-05	1,04E-05	1,06E-05
Mercure	*Année*	9,26E-06	9,29E-06	9,44E-06	1,01E-05	1,03E-05
Dioxines	*Année*	1,51E-12	1,08E-12	1,09E-12	4,86E-13	4,91E-13
Furanes	*Année*	2,25E-12	1,61E-12	1,62E-12	7,32E-13	7,40E-13
PM2,5	*Jour*	1,43E+00	1,27E+00	1,30E+00	1,09E+00	1,11E+00
NOx (éq. NO_2)	*Année*	1,06E+01	8,52E+00	8,66E+00	3,08E+00	3,13E+00
Propionaldéhyde	*Année*	2,83E-03	1,87E-03	1,91E-03	1,00E-03	1,02E-03

* Dont le BaP

Concentrations relevées au niveau de l'hôpital

Hôpital		Composés faisant l'objet d'une règlementation [µg/m³]				
COMPOSES	Pas de temps	2022 Horizon actuel	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Dioxyde d'azote	*Année*	3,35E+00	2,69E+00	2,74E+00	5,12E-01	5,21E-01
	Heure	4,36E+01	3,50E+01	3,56E+01	6,66E+00	6,75E+00
Particules PM10	*Année*	8,14E-01	7,39E-01	7,57E-01	6,76E-01	6,93E-01
	Jour	3,17E+00	2,88E+00	3,04E+00	2,64E+00	2,79E+00
Particules PM2,5	*Année*	5,60E-01	4,86E-01	4,97E-01	3,97E-01	4,07E-01
Dioxyde de soufre	*Année*	5,39E-02	5,56E-02	5,66E-02	7,35E-02	7,47E-02
	Jour	2,23E-01	2,30E-01	2,39E-01	3,04E-01	3,15E-01
	Heure	7,51E-01	7,74E-01	7,86E-01	1,02E+00	1,04E+00
Monoxyde de carbone	*Heure*	9,90E+01	7,83E+01	7,88E+01	6,18E+01	6,22E+01
Benzène	*Année*	1,05E-02	6,11E-03	6,23E-03	2,79E-03	2,84E-03
Plomb	*Année*	1,26E-06	1,28E-06	1,31E-06	1,60E-06	1,62E-06
B[a]P	*Année*	2,89E-05	2,65E-05	2,69E-05	1,72E-05	1,74E-05
Arsenic	*Année*	2,42E-07	2,47E-07	2,51E-07	3,04E-07	3,09E-07
Cadmium	*Année*	1,45E-07	1,49E-07	1,51E-07	1,91E-07	1,94E-07
Nickel	*Année*	1,29E-06	1,35E-06	1,37E-06	1,94E-06	1,97E-06
Hôpital		**Composés ne *faisant pas l'objet* d'une réglementation [µg/m³]**				
COMPOSES	Pas de temps	2022 Horizon actuel	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Ammoniac	*Année*	2,52E-01	2,22E-01	2,25E-01	2,55E-01	2,58E-01
PM à l'échappement	*Année*	2,25E-01	1,50E-01	1,53E-01	2,89E-02	2,94E-02
COVNM	*Année*	2,90E-01	1,86E-01	1,90E-01	1,38E-01	1,40E-01
Acétaldéhyde	*Année*	9,37E-03	6,21E-03	6,36E-03	3,62E-03	3,69E-03
Acroléine	*Année*	4,57E-03	2,97E-03	3,05E-03	1,35E-03	1,38E-03
1,3-butadiène	*Année*	3,46E-03	2,46E-03	2,51E-03	2,50E-03	2,55E-03
Éthylbenzène	*Année*	3,32E-03	1,97E-03	2,01E-03	1,31E-03	1,33E-03
Formaldéhyde	*Année*	1,76E-02	1,16E-02	1,19E-02	6,39E-03	6,52E-03
Toluène	*Année*	1,75E-02	1,03E-02	1,05E-02	6,45E-03	6,55E-03
Xylènes	*Année*	1,32E-02	7,98E-03	8,13E-03	5,56E-03	5,66E-03
16 HAP*	*Année*	3,14E-03	2,92E-03	2,96E-03	1,90E-03	1,92E-03
16 HAP* en équivalent B(a)P	*Année*	5,60E-05	5,20E-05	5,27E-05	3,53E-05	3,58E-05
Naphtalène	*Année*	2,51E-02	2,30E-02	2,33E-02	1,69E-02	1,71E-02
Chrome	*Année*	1,14E-05	1,13E-05	1,15E-05	1,07E-05	1,09E-05
Mercure	*Année*	9,39E-06	9,44E-06	9,61E-06	1,04E-05	1,06E-05
Dioxines	*Année*	1,64E-12	1,17E-12	1,18E-12	5,26E-13	5,33E-13
Furanes	*Année*	2,44E-12	1,74E-12	1,76E-12	7,93E-13	8,04E-13
PM2,5	*Jour*	2,18E+00	1,89E+00	1,99E+00	1,55E+00	1,64E+00
NOx (éq. NO_2)	*Année*	1,05E+01	8,48E+00	8,63E+00	3,09E+00	3,14E+00
Propionaldéhyde	*Année*	2,43E-03	1,63E-03	1,67E-03	1,00E-03	1,02E-03

* Dont le BaP

Concentrations maximales relevées au niveau des habitants

MAX Habitants	Composés faisant l'objet d'une règlementation [µg/m³]					
COMPOSES	Pas de temps	2022 Horizon actuel	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Dioxyde d'azote	*Année*	3,11E+01	2,50E+01	2,51E+01	4,76E+00	4,78E+00
	Heure	1,86E+02	1,50E+02	1,51E+02	2,85E+01	2,87E+01
Particules PM10	*Année*	7,55E+00	6,97E+00	7,13E+00	6,56E+00	6,68E+00
	Jour	1,74E+01	1,58E+01	1,60E+01	1,46E+01	1,49E+01
Particules PM2,5	*Année*	5,16E+00	4,51E+00	4,61E+00	3,85E+00	3,93E+00
Dioxyde de soufre	*Année*	5,00E-01	5,15E-01	5,18E-01	6,84E-01	6,88E-01
	Jour	1,20E+00	1,23E+00	1,24E+00	1,62E+00	1,63E+00
	Heure	3,22E+00	3,31E+00	3,33E+00	4,39E+00	4,43E+00
Monoxyde de carbone	*Heure*	4,24E+02	3,36E+02	3,36E+02	2,63E+02	2,64E+02
Benzène	*Année*	9,73E-02	5,64E-02	5,70E-02	2,57E-02	2,58E-02
Plomb	*Année*	1,17E-05	1,19E-05	1,20E-05	1,49E-05	1,49E-05
B[a]P	*Année*	2,70E-04	2,48E-04	2,49E-04	1,61E-04	1,61E-04
Arsenic	*Année*	2,24E-06	2,29E-06	2,30E-06	2,83E-06	2,84E-06
Cadmium	*Année*	1,34E-06	1,38E-06	1,38E-06	1,78E-06	1,79E-06
Nickel	*Année*	1,20E-05	1,25E-05	1,26E-05	1,81E-05	1,82E-05
MAX Habitants	**Composés ne *faisant pas l'objet* d'une réglementation [µg/m³]**					
COMPOSES	Pas de temps	2022 Horizon actuel	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Ammoniac	*Année*	2,35E+00	2,07E+00	2,08E+00	2,38E+00	2,39E+00
PM à l'échappement	*Année*	2,08E+00	1,40E+00	1,40E+00	2,66E-01	2,70E-01
COVNM	*Année*	2,66E+00	1,71E+00	1,72E+00	1,28E+00	1,29E+00
Acétaldéhyde	*Année*	8,94E-02	5,82E-02	5,95E-02	3,35E-02	3,35E-02
Acroléine	*Année*	4,42E-02	2,83E-02	2,90E-02	1,25E-02	1,25E-02
1,3-butadiène	*Année*	3,19E-02	2,26E-02	2,28E-02	2,30E-02	2,31E-02
Éthylbenzène	*Année*	3,08E-02	1,82E-02	1,83E-02	1,21E-02	1,21E-02
Formaldéhyde	*Année*	1,67E-01	1,08E-01	1,11E-01	5,90E-02	5,91E-02
Toluène	*Année*	1,63E-01	9,48E-02	9,51E-02	5,94E-02	5,98E-02
Xylènes	*Année*	1,23E-01	7,37E-02	7,41E-02	5,13E-02	5,13E-02
16 HAP*	*Année*	2,94E-02	2,74E-02	2,75E-02	1,78E-02	1,79E-02
16 HAP* en équivalent B(a)P	*Année*	5,24E-04	4,85E-04	4,87E-04	3,30E-04	3,31E-04
Naphtalène	*Année*	2,35E-01	2,15E-01	2,16E-01	1,58E-01	1,58E-01
Chrome	*Année*	1,06E-04	1,05E-04	1,05E-04	9,98E-05	1,00E-04
Mercure	*Année*	8,72E-05	8,75E-05	8,79E-05	9,72E-05	9,77E-05
Dioxines	*Année*	1,53E-11	1,09E-11	1,10E-11	4,92E-12	4,93E-12
Furanes	*Année*	2,28E-11	1,62E-11	1,63E-11	7,41E-12	7,43E-12
PM2,5	*Jour*	1,20E+01	1,04E+01	1,05E+01	8,55E+00	8,76E+00
NOx (éq. NO_2)	*Année*	9,74E+01	7,84E+01	7,85E+01	2,86E+01	2,86E+01
Propionaldéhyde	*Année*	2,35E-02	1,54E-02	1,58E-02	9,30E-03	9,31E-03

* Dont le BaP

Résultats détaillés des substances réglementées

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.

Les substances faisant l'objet d'une réglementation sont en liste ci-dessous :

- Le dioxyde d'azote,
- Les particules PM10,
- Les particules PM2,5,
- Le benzène,
- Le dioxyde de soufre,
- Le plomb,
- Le monoxyde de carbone,
- Le benzo[a]pyrène,
- L'arsenic, le cadmium, le nickel,
- L'ozone.

Précision : Les NOx ne sont pas à proprement parler règlementés, seul un niveau critique pour la protection de la végétation est émis.

L'ozone est un polluant obtenu dans l'atmosphère sous l'effet du rayonnement solaire par des réactions entre les oxydes d'azote et les composés organiques volatils émis notamment par les activités humaines.
La modélisation et la prévision des pollutions à l'ozone sont complexes. En effet, la formation de l'ozone est dépendante à la fois du rayonnement solaire et de la présence de ses précurseurs. Par conséquent, le polluant ozone ne sera pas considéré.
Parmi ces composés, ceux rejetés en quantité par le trafic routier (« traceurs ») sont le dioxyde d'azote, les particules PM10 et PM2,5.
L'analyse des impacts du projet sur la qualité de l'air se portera essentiellement sur les polluants précités. L'objectif étant de qualifier les impacts sur la qualité de l'air.

Dioxyde d'azote [NO_2]

En considérant les émissions provenant des voies dont le trafic a été fourni pour la zone d'étude, les concentrations calculées en NO_2 sont toutes inférieures aux normes réglementaires au niveau des **lieux vulnérables** et des **habitations**, aux horizons futurs 2025 et 2045, que ce soit 'avec' ou 'sans' projet, ainsi qu'en situation 'actuelle' 2022.
Il en va de même pour les concentrations maximales calculées sur la zone d'étude. Ces dernières sont logiquement retrouvées au niveau des voies présentant les trafics les plus importants (notamment la D559).

En moyenne annuelle, les teneurs maximales en NO_2 modélisées sur la zone d'étude, sans projet et avec projet aux horizons futurs, sont inférieures à celles en situation actuelle (**environ -20 % à l'horizon 2025 et -85 % à l'horizon 2045**) compte tenu des évolutions du parc roulant vers des véhicules plus propres, compensant par ailleurs les augmentations de trafic pour l'horizon 2045.

La réalisation du projet de « réaménagement du front de mer / Promenade des Bains » par rapport au scénario Fil de l'Eau, induit une faible augmentation de la concentration maximale en NO_2 calculée sur la zone d'étude d'environ 0,5 % en 2025 (soit +0,1 $\mu gNO_2/m^3$) et de 0,5 % en 2045 (soit +0,02 $\mu gNO_2/m^3$) sur la moyenne annuelle. Cela est à corréler avec la réorganisation des flux de circulation induite par la réalisation du projet.
Au niveau des récepteurs ponctuels existants en l'état actuel (crèches, écoles, hôpital), par rapport au scénario Fil de l'Eau correspondant, le projet induit des variations (augmentation / diminution) minimes ou une stagnation des concentrations en NO_2 (différence maximale de +0,05 $\mu gNO_2/m^3$ pour le récepteur 6 en 2025 et de +0,01 $\mu g/m^3$ en 2045).
Au niveau des habitations, le projet induit par rapport au scénario Fil de l'Eau correspondant une augmentation de la concentration maximale calculée en NO_2 de +0,1 $\mu gNO_2/m^3$ en 2025 et de +0,02 $\mu gNO_2/m^3$ en 2045.

En se référant à la valeur limite de 40 $\mu g/m^3$, et aux valeurs absolues des concentrations en NO_2 modélisées aux horizons futurs 2025 et 2045, il est possible de qualifier ces écarts de non significatifs au niveau des lieux vulnérables et des habitations les plus exposés de la zone d'étude.

D'après les cartes de différence des concentrations modélisées entre situation 'Projet' et 'Fil de l'Eau', il est possible de constater que les hausses des concentrations en dioxyde d'azote dans l'air ambiant sont principalement localisées au niveau des voies de la rue de la méditerranée / rue des micocouliers, de la rue Roland Garros et sur la D559 autour du centre de Saint-Raphaël. Des diminutions des concentrations sont observées sur le Bd de la Libération, la D559 (entre le Bd de la Libération et la rue du Maréchal Gallieni) ainsi que sur le Bd Félix Martin.
Les variations maximales de concentrations sur ces axes sont plus marquées en 2025 (hausse maximum environ +8 $\mu gNO_2/m^3$ et baisse maximum environ -5 $\mu g/m^3$) qu'en 2045 (hausse maximum environ +1,5 $\mu gNO_2/m^3$ et baisse maximum environ -1 $\mu g/m^3$).

Les valeurs réglementaires relatives au dioxyde d'azote, ainsi que les résultats des modélisations sont fournis sans les tableaux suivants.

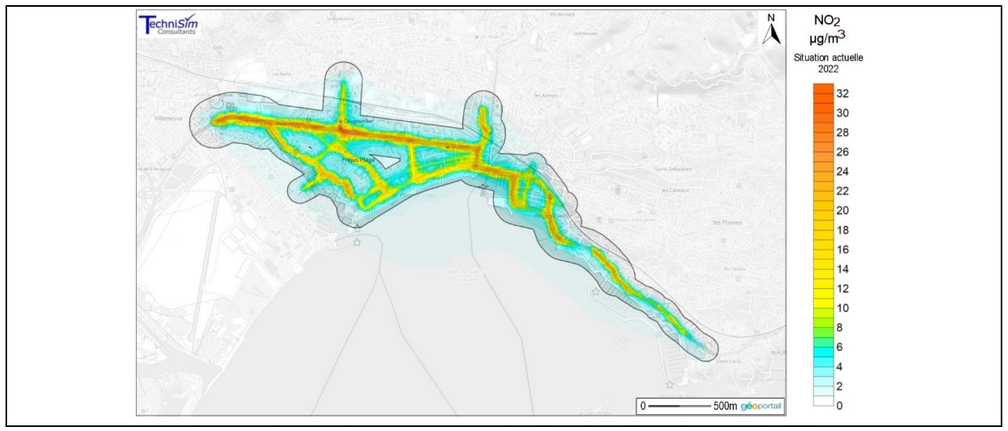
Résultats des modélisations pour le dioxyde d'azote – moyenne annuelle

NO_2 ($\mu g/m^3$) Moyenne annuelle	Valeur limite		40 $\mu g/m^3$		
	2022 Horizon actuel	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
ZONE ETUDE - MAX	31,1	25,0	25,1	4,8	4,8
CENTILE 90	27,1	21,7	22,0	4,1	4,2
CENTILE 80	17,3	13,9	13,9	2,6	2,6
CENTILE 70	11,0	8,9	8,4	1,7	1,6
CENTILE 60	7,4	6,0	5,9	1,1	1,1
CENTILE 50	5,0	4,0	3,8	0,8	0,7
MAX CRECHES	2,1	1,7	1,7	0,3	0,3
MAX ECOLES MATERNELLES	3,3	2,7	2,7	0,5	0,5
MAX ECOLES ELEMENTAIRES	3,3	2,7	2,7	0,5	0,5
HOPITAL	3,4	2,7	2,7	0,5	0,5
Max Habitants	31,1	25,0	25,1	4,8	4,8
Centile 99	27,4	22,0	24,1	4,2	4,6
Centile 95	11,4	9,2	8,9	1,7	1,7
Centile 90	8,0	6,4	6,5	1,2	1,2
Moyenne	4,2	3,3	3,3	0,6	0,6
Nota Bene	*Ces résultats considèrent uniquement l'effet des émissions des brins routiers dont les trafics ont été fournis*				

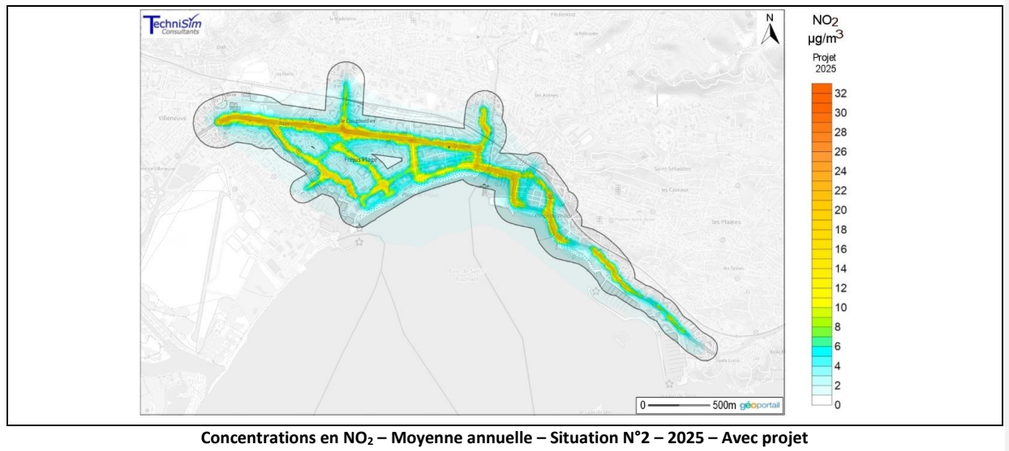
: Résultats des modélisations pour le dioxyde d'azote – maximum horaire

NO_2 ($\mu g/m^3$) Maximum horaire	Valeur limite		200 $\mu g/m^3$ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an		
	2022 Horizon actuel	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
ZONE ETUDE - MAX	186,4	149,8	150,8	28,5	28,7
CENTILE 90	160,5	128,9	128,7	24,5	24,4
CENTILE 80	105,5	84,6	86,2	15,9	16,1
CENTILE 70	68,7	55,2	52,8	10,5	10,0
CENTILE 60	47,7	38,4	37,9	7,3	7,2
CENTILE 50	34,7	27,9	27,6	5,3	5,2
MAX CRECHES	25,8	20,7	20,0	3,9	3,8
MAX ECOLES MATERNELLES	19,3	15,5	16,1	2,9	3,0
MAX ECOLES ELEMENTAIRES	19,3	15,5	16,1	2,9	3,0
HOPITAL	43,6	35,0	35,6	6,7	6,8
Max Habitants	186,4	149,8	150,8	28,5	28,7
Centile 99	186,4	149,8	150,8	28,5	28,7
Centile 95	83,7	67,2	66,7	12,8	12,7
Centile 90	57,4	46,1	46,2	8,7	8,8
Moyenne	31,7	25,4	25,4	4,8	4,8
Nota Bene	*Ces résultats considèrent uniquement l'effet des émissions des brins routiers dont les trafics ont été fournis*				

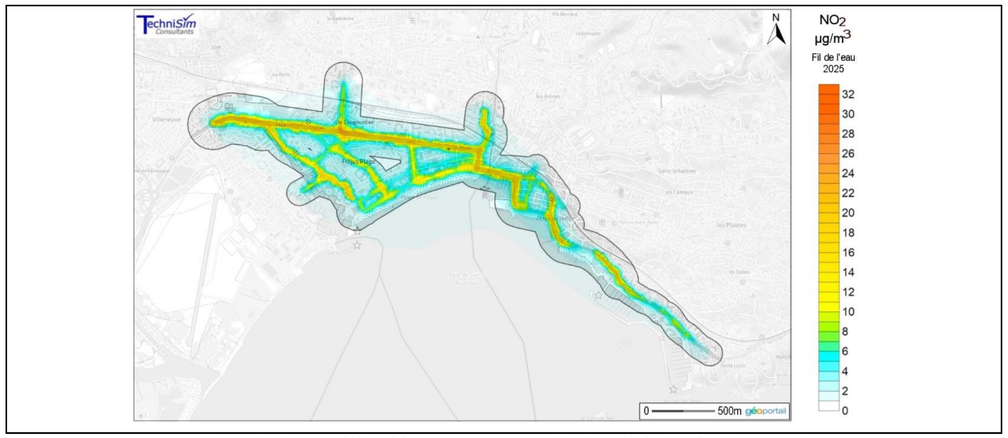
Les planches suivantes illustrent les cartographies des isocontours des concentrations annuelles en NO_2 – aux différents horizons étudiés.



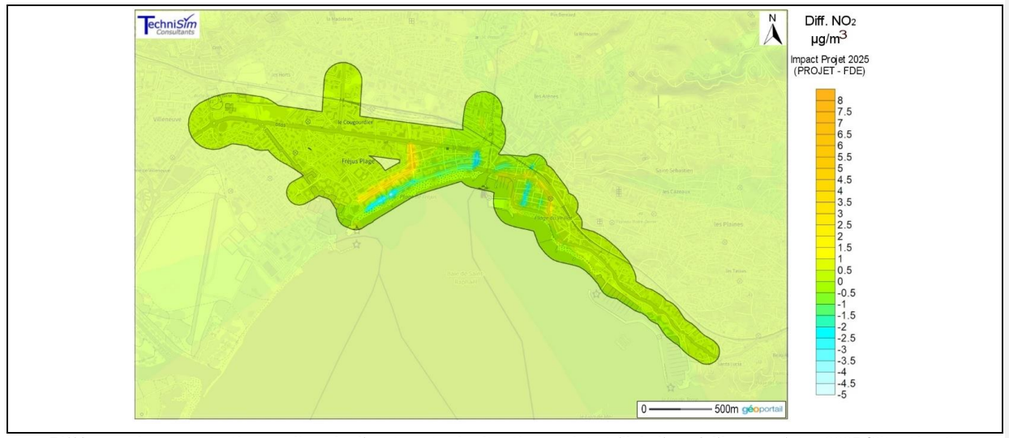
Concentrations en NO_2 – Moyenne annuelle – Situation N°0 – Horizon actuel – 2022



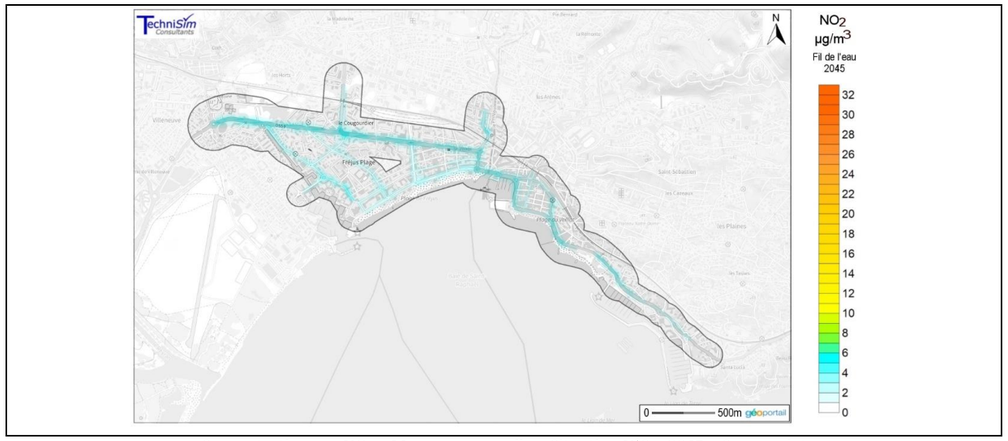
Concentrations en NO_2 – Moyenne annuelle – Situation N°2 – 2025 – Avec projet



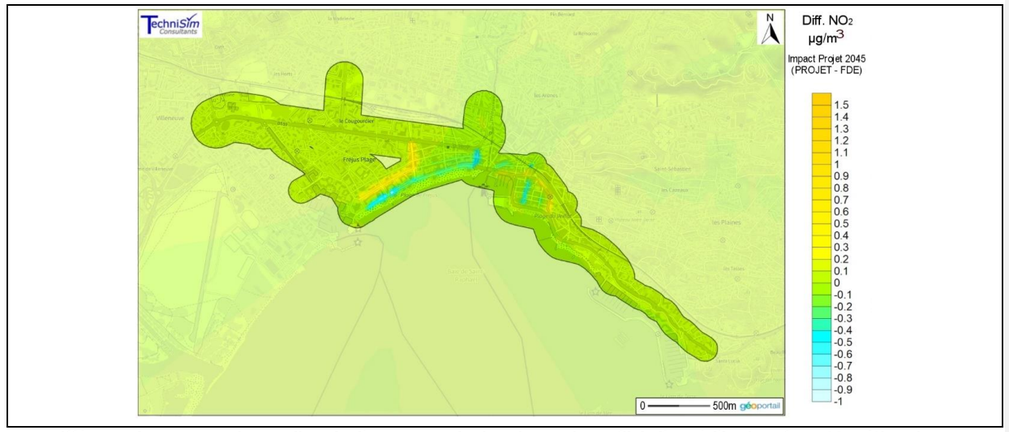
Concentrations en NO_2 – Moyenne annuelle – Situation N°1 – 2025 – Sans projet



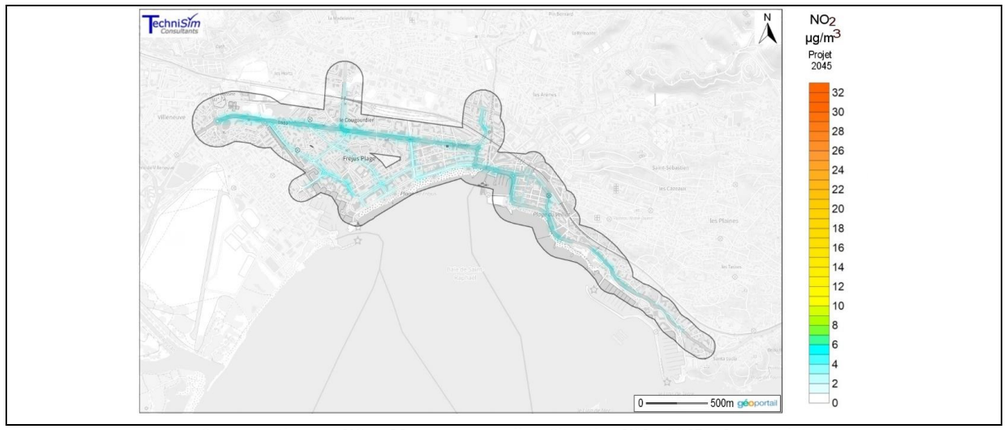
Différence de concentration en dioxyde d'azote entre la situation projet et fil de l'eau à l'horizon futur 2025 (Situation 3-situation 1)



Concentrations en NO_2 – Moyenne annuelle – Situation N°3 – 2045 – Sans projet

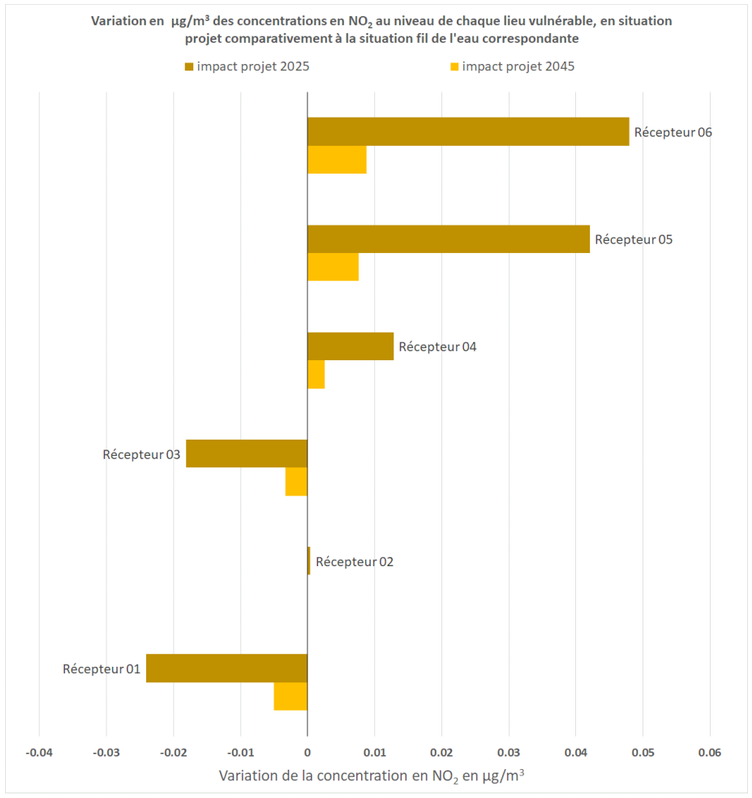


Différence de concentration en dioxyde d'azote entre la situation projet et fil de l'eau à l'horizon futur 2045 (Situation 4-situation 3)



Concentrations en NO_2 – Moyenne annuelle – Situation N°4 – 2045 – Avec projet

La figure suivante présente le détail, pour chacun des lieux vulnérables, de la variation de concentration en NO_2 (µg/m³) induite par la réalisation du projet comparativement au scénario fil de l'eau correspondant.



Variation en µg/m³ de la concentration en NO_2 (moyenne annuelle) induite par le projet comparativement à la situation fil de l'eau correspondante au niveau de chacun des lieux vulnérables

Particules PM10 et PM2,5

En considérant les émissions provenant des voies dont le trafic a été fourni pour la zone d'étude, les concentrations calculées en PM10 et PM2,5 sont très inférieures aux normes réglementaires au niveau des lieux vulnérables et des habitations, et cela pour tous les scénarios et horizons examinés. Il en va de même pour les concentrations maximales calculées sur la zone d'étude.

En moyenne annuelle, les teneurs maximales sur la zone d'étude sans projet et avec projet, aux horizons futurs, sont légèrement inférieures à celles en situation actuelle du fait des évolutions du parc roulant vers des véhicules plus propres, compensant par ailleurs les augmentations de trafic pour l'horizon 2045 (**diminution** d'environ 6 à 13 % pour les **PM10** et d'environ 10 à 25 % pour les **PM2,5).**

La réalisation du projet « réaménagement du front de mer / Promenade des Bains », par rapport au scénario Fil de l'Eau correspondant, induit une légère augmentation des concentrations maximales calculées sur la zone d'étude :
* PM10 : +2,4 %, soit +0,17 µgPM10/m³ en 2025 et +1,9 %, soit +0,13 µgPM10/m³ en 2045, sur la moyenne annuelle ;
* PM2,5 : +2,4 %, soit +0,11 µgPM10/m³ en 2025 et +2,0 %, soit +0,08 µgPM10/m³ en 2045, sur la moyenne annuelle.

Au niveau des lieux vulnérables présents en l'état actuel (crèches, écoles, hôpital), le projet induit par rapport au scénario Fil de l'Eau correspondant, des variations (augmentations ou diminution) minimes des concentrations en PM10 et PM2,5 (différences maximales pour le récepteur 6 de +0,018 µgPM10/m³ (2025), +0,017 µgPM10/m³ (2045), +0,011 µgPM2,5/m³ (2025) et +0,010 µgPM2,5/m³ (2045), sur les moyennes annuelles.

Au niveau des habitations, le projet induit par rapport au scénario Fil de l'Eau correspondant une augmentation des concentrations calculées maximales en particules :
PM10 : +0,017 µgPM10/m³ en 2025 et +0,013 µgPM10/m³ en 2045.
PM2.5 : +0,011 µgPM2.5/m³ en 2025 et ++0,08 µgPM2.5/m³ en 2045.

Il est possible de juger ces écarts comme non significatifs, en se référant aux valeurs limites annuelles réglementaires de 40 µgPM10/m³ et 25 µgPM2,5/m³ et aux valeurs absolues des concentrations calculées en particules.
Il en va de même pour les PM10 en moyenne journalière [valeur limite de 50 µgPM10/m³ en journalier].

D'après les cartes de différence des concentrations modélisées entre situation 'Projet' et 'Fil de l'Eau', il est possible de constater que les hausses des concentrations en particules PM10 comme PM2,5 dans l'air ambiant sont principalement localisées au niveau des voies de la rue de la méditerranée / rue des micocouliers, de la rue Roland Garros et sur la D559 autour du centre de Saint-Raphaël. Des diminutions des concentrations sont observées sur le Bd de la Libération, la D559 (entre le Bd de la Libération et la rue du Maréchal Gallieni) ainsi que sur le Bd Félix Martin.
Les variations maximales de concentrations sur ces axes sont relativement équivalentes entre 2025 et 2045.

Les tableaux suivants regroupent les valeurs réglementaires concernant les particules PM10, ainsi que les résultats des modélisations.

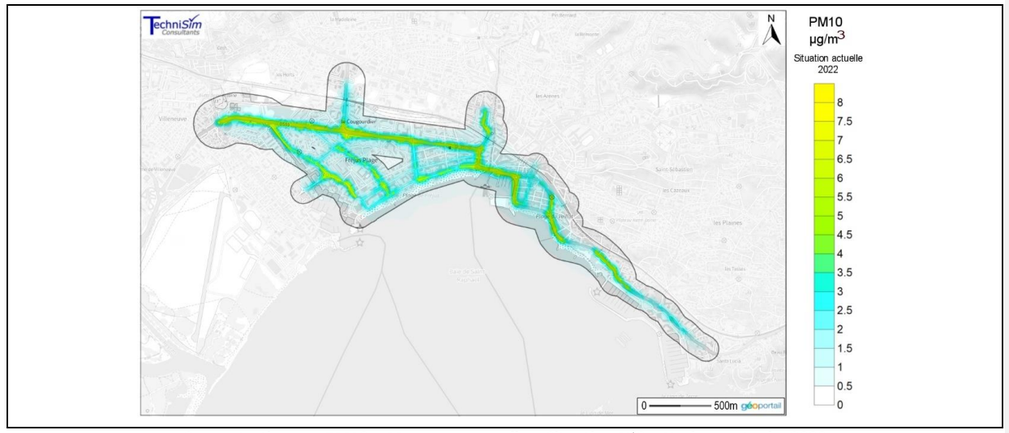
Résultats des modélisations pour les particules PM10 – moyenne annuelle

PM10 (µg/m³) Moyenne annuelle	Valeur limite		40 µg/m³		
	2022 Horizon actuel	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
ZONE ETUDE - MAX	7,6	7,0	7,1	6,6	6,7
CENTILE 90	7,1	6,5	6,5	6,0	6,0
CENTILE 80	4,8	4,5	4,6	4,2	4,4
CENTILE 70	3,0	2,7	2,6	2,6	2,5
CENTILE 60	2,0	1,9	1,8	1,7	1,7
CENTILE 50	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1
MAX CRECHES	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5
MAX ECOLES MATERNELLES	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8
MAX ECOLES ELEMENTAIRES	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8
HOPITAL	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7
Max Habitants	7,6	7,0	7,1	6,6	6,7
Centile 99	7,0	6,3	6,5	5,8	5,9
Centile 95	2,9	2,7	2,7	2,5	2,5
Centile 90	2,1	1,9	1,9	1,8	1,8
Moyenne	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9
Nota Bene	*Ces résultats considèrent uniquement l'effet des émissions des brins routiers dont les trafics ont été fournis*				

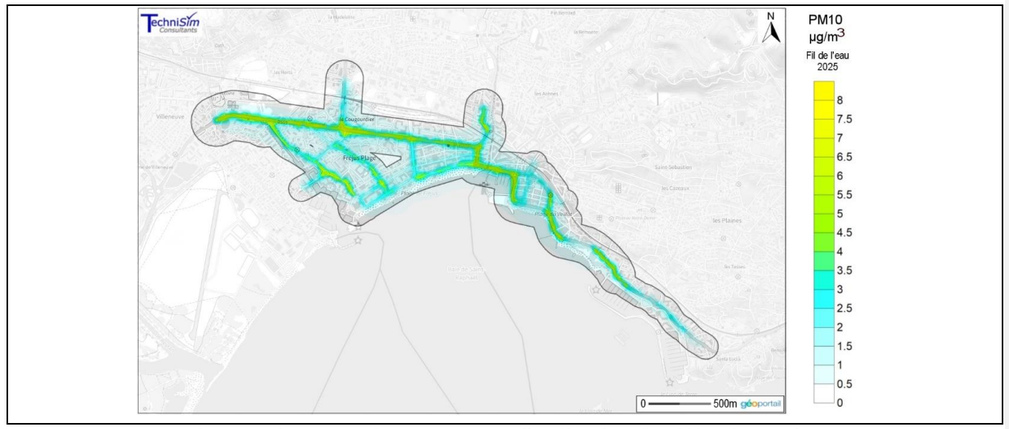
Résultats des modélisations pour les particules PM10 – maximum journalier

PM10 (µg/m³) Maximum journalier	Valeur limite		50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an		
	2022 Horizon actuel	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
ZONE ETUDE - MAX	17,4	15,8	16,0	14,6	14,9
CENTILE 90	15,7	14,4	14,5	13,4	13,5
CENTILE 80	10,5	9,8	10,2	9,2	9,7
CENTILE 70	6,9	6,4	6,0	6,0	5,7
CENTILE 60	4,9	4,5	4,5	4,2	4,2
CENTILE 50	3,4	3,2	3,1	3,0	2,9
MAX CRECHES	2,3	2,1	2,0	1,9	1,9
MAX ECOLES MATERNELLES	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9
MAX ECOLES ELEMENTAIRES	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9
HOPITAL	3,2	2,9	3,0	2,6	2,8
Max Habitants	17,4	15,8	16,0	14,6	14,9
Centile 99	16,1	14,6	14,9	13,8	13,8
Centile 95	7,9	7,2	7,1	6,8	6,7
Centile 90	5,5	5,1	5,1	4,8	4,8
Moyenne	3,0	2,8	2,8	2,6	2,6
Nota Bene	*Ces résultats considèrent uniquement l'effet des émissions des brins routiers dont les trafics ont été fournis*				

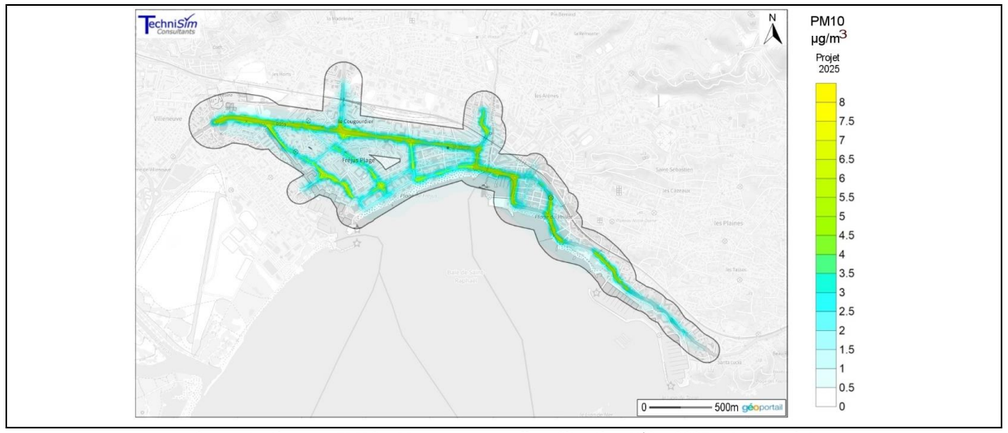
Les cartographies des isocontours des concentrations en PM10 pour les différents horizons et scénarios étudiés sont éditées en figures suivantes.



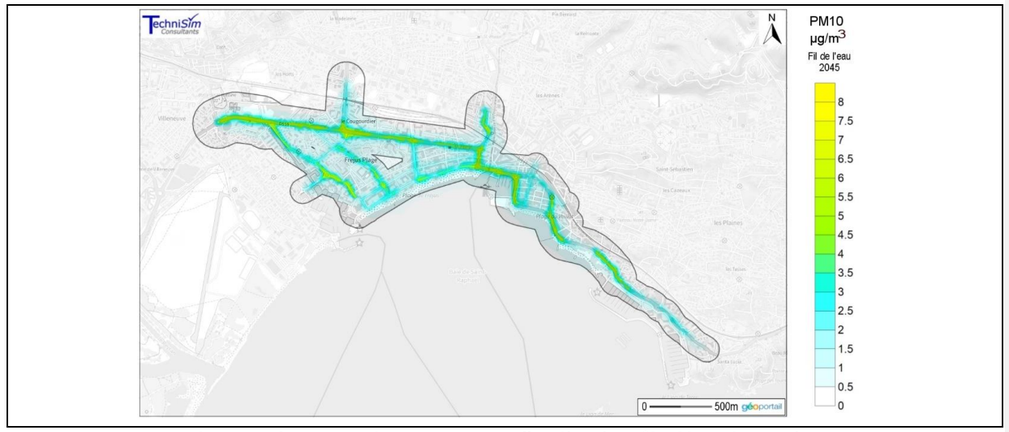
Concentrations en PM10 – Moyenne annuelle – Situation N°0 – Horizon actuel – 2022



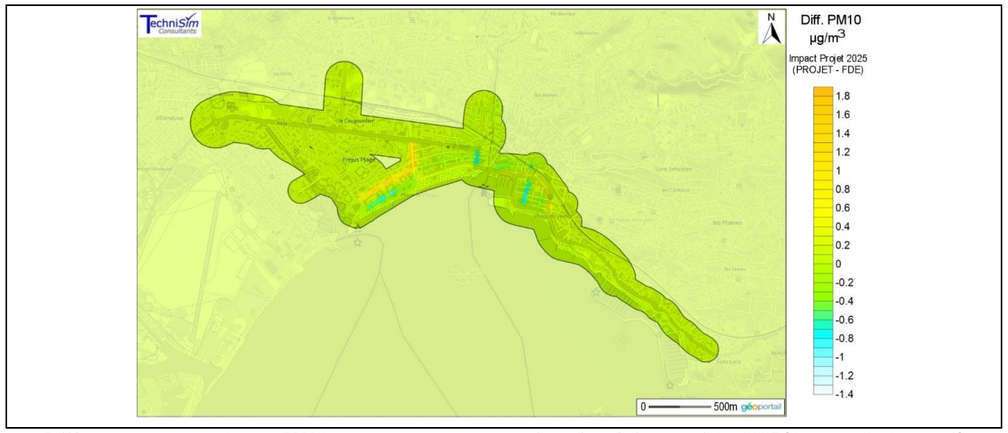
Concentrations en PM10 – Moyenne annuelle – Situation N°1 – 2025 – Sans projet



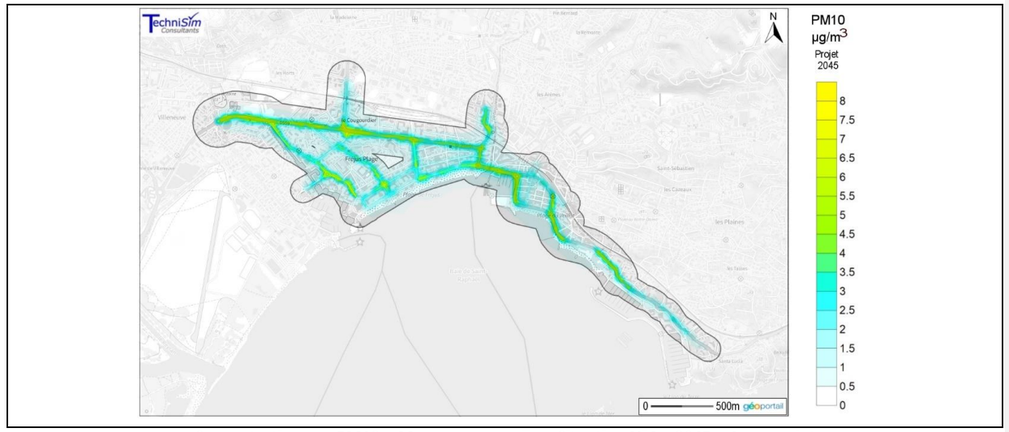
Concentrations en PM10 – Moyenne annuelle – Situation N°2 – 2025 – Avec projet



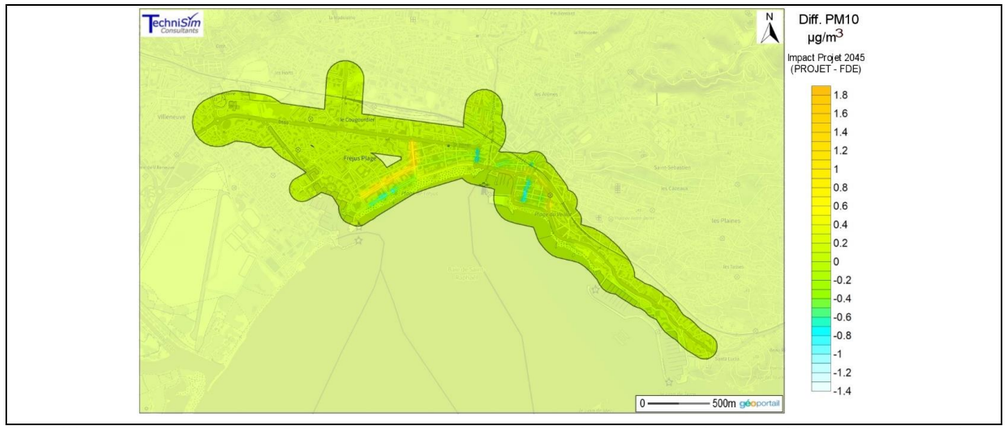
Concentrations en PM10 – Moyenne annuelle – Situation N°3 – 2045 – Sans projet



Différence de concentration en PM10 entre la situation projet et fil de l'eau à l'horizon futur 2025 (Situation 2-situation 1)

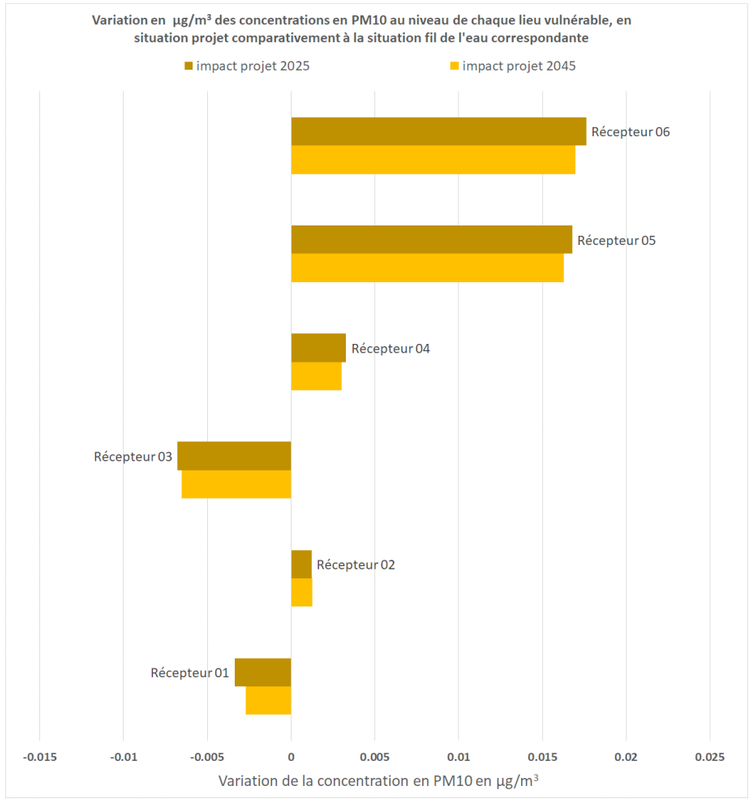


Concentrations en PM10 – Moyenne annuelle – Situation N°4 – 2045 – Avec projet



Différence de concentration en PM10 entre la situation projet et fil de l'eau à l'horizon futur 2045 (Situation 4-situation 3)

La figure suivante présente le détail, pour chacun des lieux vulnérables, de la variation de concentration en PM10 (µg/m³) induite par la réalisation du projet comparativement au scénario fil de l'eau correspondante.



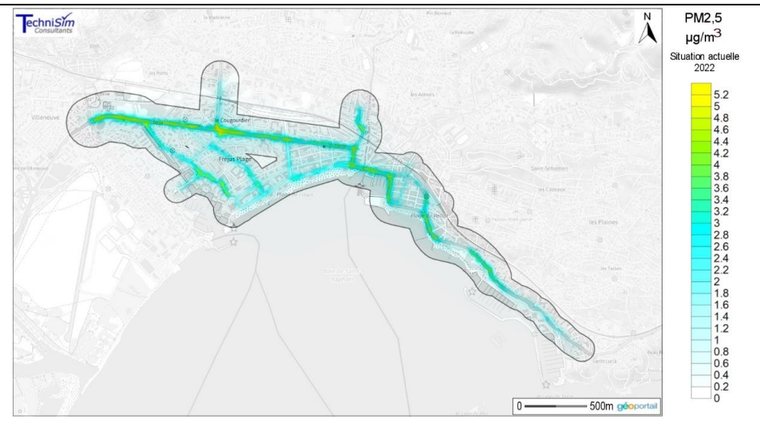
Variation en µg/m³ de la concentration en PM10 (moyenne annuelle) induite par le projet comparativement à la situation fil de l'eau correspondante au niveau de chacun des lieux vulnérables

Le tableau suivant reporte les valeurs réglementaires relatives aux particules PM2,5, ainsi que les résultats des modélisations.

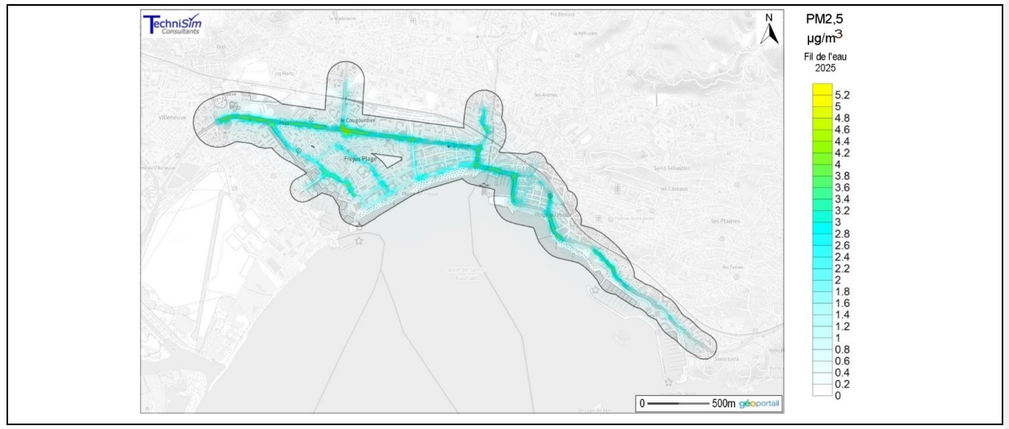
Résultats des modélisations pour les particules PM2,5 – moyenne annuelle

PM2.5 (µg/m³) Moyenne annuelle	Valeur limite		25 µg/m³		
	2022 Horizon actuel	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
ZONE ETUDE - MAX	5,2	4,5	4,6	3,9	3,9
CENTILE 90	4,8	4,2	4,3	3,5	3,5
CENTILE 80	3,2	2,9	2,9	2,5	2,6
CENTILE 70	2,0	1,8	1,7	1,5	1,5
CENTILE 60	1,3	1,2	1,2	1,0	1,0
CENTILE 50	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6
MAX CRECHES	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
MAX ECOLES MATERNELLES	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5
MAX ECOLES ELEMENTAIRES	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5
HOPITAL	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4
Max Habitants	5,2	4,5	4,6	3,9	3,9
Centile 99	4,8	4,2	4,3	3,4	3,4
Centile 95	2,0	1,7	1,7	1,5	1,5
Centile 90	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1
Moyenne	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5
Nota Bene	*Ces résultats considèrent uniquement l'effet des émissions des brins routiers dont les trafics ont été fournis*				

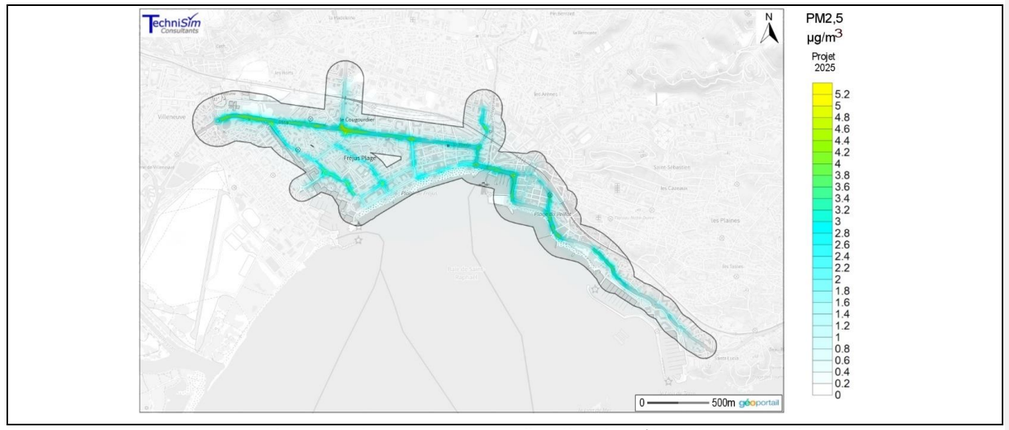
Les cartographies des isocontours des concentrations en PM2,5 pour les différents horizons/scénarios étudiés sont représentées graphiquement sur les planches ci-après.



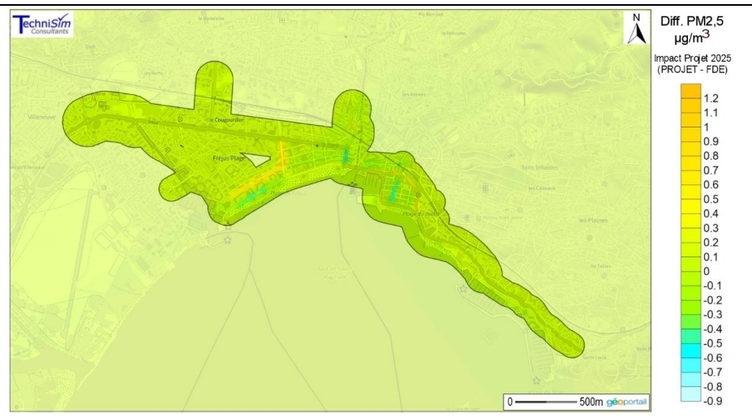
Concentrations en PM2.5 – Moyenne annuelle – Situation N°0 – Horizon actuel – 2022



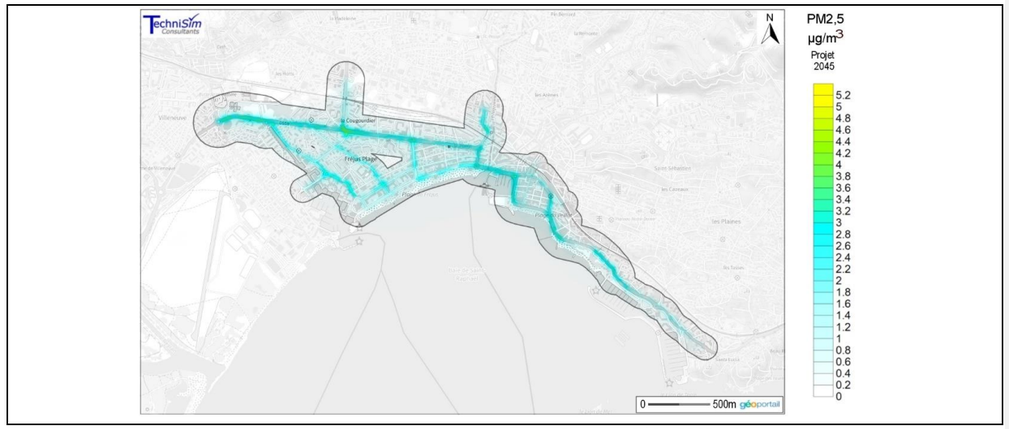
Concentrations en PM2.5 – Moyenne annuelle – Situation N°1 – 2025 – Sans projet



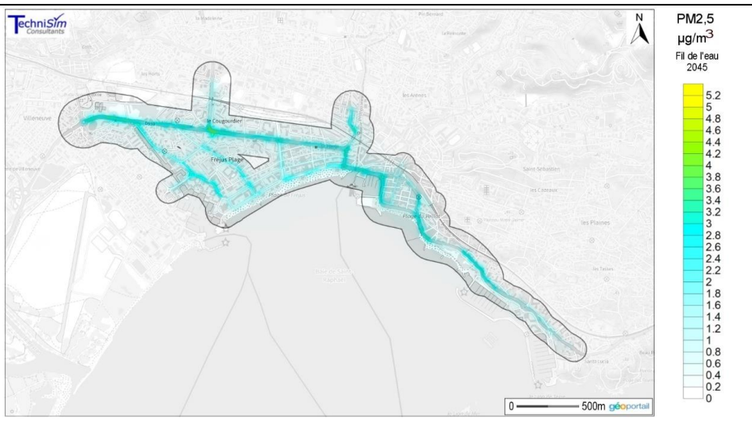
Concentrations en PM2.5 – Moyenne annuelle – Situation N°2 – 2025 – Avec projet



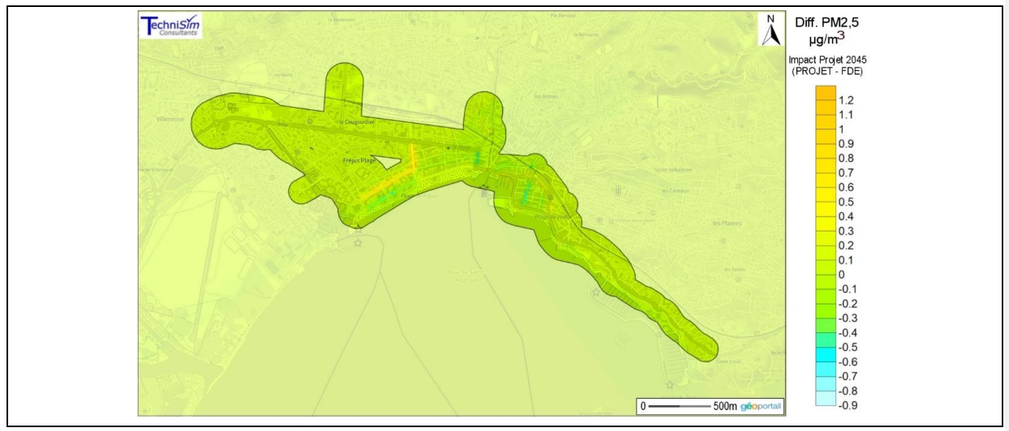
Différence de concentration en PM2.5 entre la situation projet et fil de l'eau à l'horizon futur 2025 (Situation 2-situation 1)



Concentrations en PM2.5 – Moyenne annuelle – Situation N°4 – 2045 – Avec projet

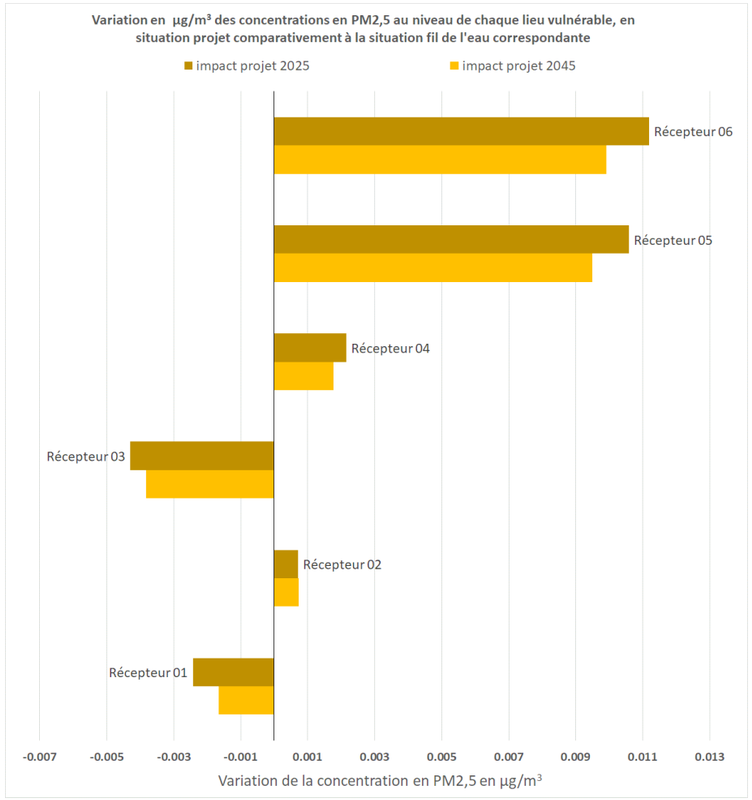


Concentrations en PM2.5 – Moyenne annuelle – Situation N°3 – 2045 – Sans projet



Différence de concentration en PM2.5 entre la situation projet et fil de l'eau à l'horizon futur 2045 (Situation 4-situation 3)

La figure suivante présente le détail, pour chacun des lieux vulnérables, de la variation de concentration en PM2.5 (µg/m³) induite par la réalisation du projet comparativement au scénario fil de l'eau correspondante.



Variation en µg/m³ de la concentration en PM2.5 (moyenne annuelle) induite par le projet comparativement à la situation fil de l'eau correspondante au niveau de chacun des lieux vulnérables

Autres polluants réglementés

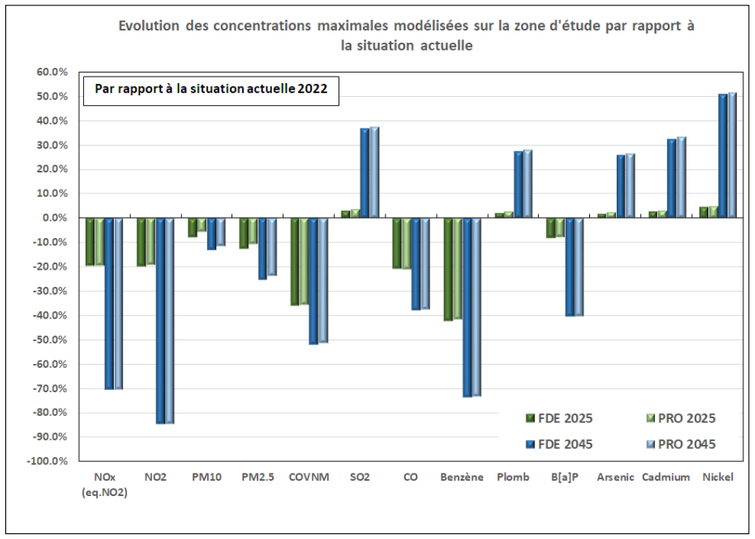
Pour chacun de ces composés, les concentrations obtenues sont très inférieures aux normes de la qualité de l'air, et cela, pour tous les horizons et scénarios simulés.
Il est possible de conclure que la modification des volumes de trafic liés à la réalisation du projet n'est pas de nature à impacter significativement la qualité de l'air pour ce qui est de ces composés.

Tableau récapitulatif des normes de la qualité de l'air mentionnées dans la réglementation française

POLLUANTS	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil de recommandation et d'information	Seuil d'alerte	Niveau critique	Valeur cible
Benzène	Moyenne annuelle : 5 µg/m³	Moyenne annuelle : 2 µg/m³	-	-	-	-
Dioxyde de soufre	Moyenne journalière : 125 µg/m³ (3 dépassements autorisés)	Moyenne annuelle : 50 µg/m³	Moyenne horaire : 300 µg/m³	Moyenne horaire sur 3 heures consécutives : 500 µg/m³	Moyenne annuelle et hivernale : 20 µg/m³	-
	Moyenne horaire : 350 µg/m³ (24 dépassements autorisés)	-	-	-	-	-
Plomb	Moyenne annuelle : 0,5 µg/m³	Moyenne annuelle : 0,25 µg/m³	-	-	-	-
Monoxyde de carbone	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 10 000 µg/m³	-	-	-	-	-
Arsenic	-	-	-	-	-	Moyenne annuelle : 0,006 µg/m³
Cadmium	-	-	-	-	-	Moyenne annuelle : 0,005 µg/m³
Nickel	-	-	-	-	-	Moyenne annuelle : 0,020 µg/m³
Benzo(a) pyrène	-	-	-	-	-	Moyenne annuelle : 0,001 µg/m³
Oxydes d'azote	-	-	-	-	Moyenne annuelle : 30 µg/m³ (équivalent NO_2)	-

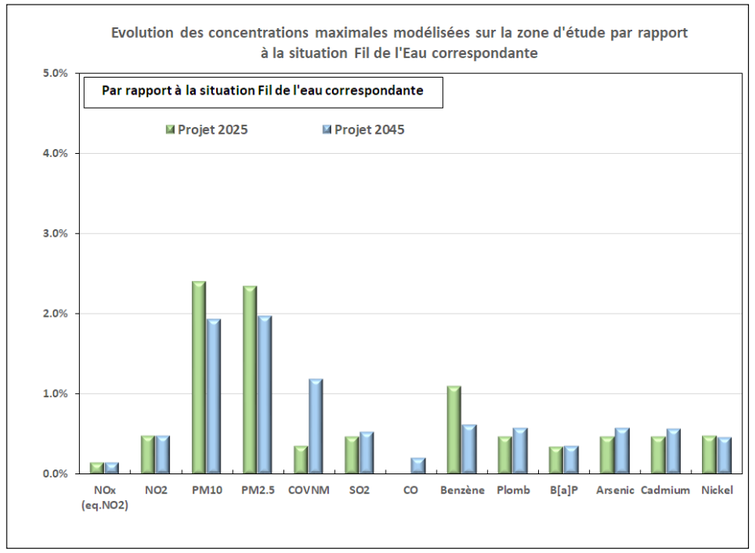
c) Conclusion de l'impact du trafic routier lié à l'exploitation du projet sur la qualité de l'air

La réalisation du projet de « réaménagement du front de mer / Promenade des Bains » va entraîner une modification des conditions de circulation sur le réseau d'étude.



Évolution pour les principaux polluants des concentrations maximales modélisées sur la zone d'étude aux horizons futurs (situation fil de l'eau, projet) comparativement à la situation actuelle

Aux horizons futurs 2025 et 2045, par rapport à la situation actuelle, les teneurs maximales modélisées sur la zone d'étude diminuent fortement pour les principaux polluants émis à l'échappement (sauf SO_2 pour lequel les concentrations augmentent quel que soit l'horizon, avec ou sans projet). Cela étant corrélé aux **améliorations des motorisations et des systèmes épuratifs,** ainsi qu'à l'**application des normes Euro** et au **développement des véhicules hybrides/électriques, combinées au renouvellement du parc roulant. Et ce, malgré l'augmentation globale des volumes de trafic pour l'horizon 2045, pour les scénarios Fil de l'Eau et projet, par rapport à la situation actuelle.**
Les polluants émis également par l'abrasion (notamment les particules et les métaux) voient quant à eux leurs teneurs maximales sur la zone d'étude diminuer de manière moins importante (particules) voire augmenter (métaux).



Évolution pour les principaux polluants des concentrations maximales modélisées sur la zone d'étude en situations 'projet' comparativement à la situation 'Fil de l'Eau' correspondante aux horizons 2025 et 2045

Les hausses des concentrations maximales en polluants modélisées sur la zone d'étude en situation projet par rapport au Fil de l'Eau correspondant, sont faibles (au maximum +2,4 % environ pour les particules en 2025 et +2,0 % en 2045).

Au niveau des **lieux vulnérables** (crèches, écoles, hôpital) et des **habitations**, les concentrations calculées en situation actuelle et aux horizons futurs 2025 et 2045 en situation 'Projet' et 'Fil de l'Eau' sont inférieures aux normes règlementaires pour les polluants faisant précisément l'objet d'une règlementation.

Les impacts du projet sont, *par rapport à la situation Fil de l'Eau correspondante* :

- Pollution atmosphérique : les variations des concentrations maximales en polluants induites par la réalisation du projet, sur la zone d'étude, sont faibles (environ +0,7 % en 2025 comme en 2045 ; en moyenne sur les polluants réglementés). Par ailleurs, les hausses maximales de concentrations sont localisées au niveau des voies de la rue de la méditerranée / rue des micocouliers, de la rue Roland Garros et sur la D559 autour du centre de Saint-Raphaël. Des diminutions des concentrations sont observées sur le Bd de la Libération, la D559 (entre le Bd de la Libération et la rue du Maréchal Gallieni) ainsi que sur le Bd Félix Martin,
- Enjeux populationnels (lieux vulnérables / habitations) : il est possible de constater que les variations de concentration des polluants en situation 'Projet' sont extrêmement faibles et non significatives au regard des valeurs seuils.

Pour conclure, la réalisation du projet de « Réaménagement du front de mer / Promenade des Bains » et les modifications des conditions de circulation et des trafics associées sur la zone d'étude ne sont pas de nature à influer significativement sur les concentrations en polluants et donc la qualité de l'air au niveau des lieux vulnérables et des habitations, en comparaison avec le scénario Fil de l'Eau.
Néanmoins des hausses significatives des concentrations sont modélisées au niveau des voies la rue de la méditerranée / rue des micocouliers, de la rue Roland Garros et sur la D559 autour du centre de Saint-Raphaël. Des diminutions des concentrations sont observées sur le Bd de la Libération, la D559 (entre le Bd de la Libération et la rue du Maréchal Gallieni) ainsi que sur le Bd Félix Martin.
Ces variations n'impactent pas les populations résidentes les plus exposées de la zone d'étude.

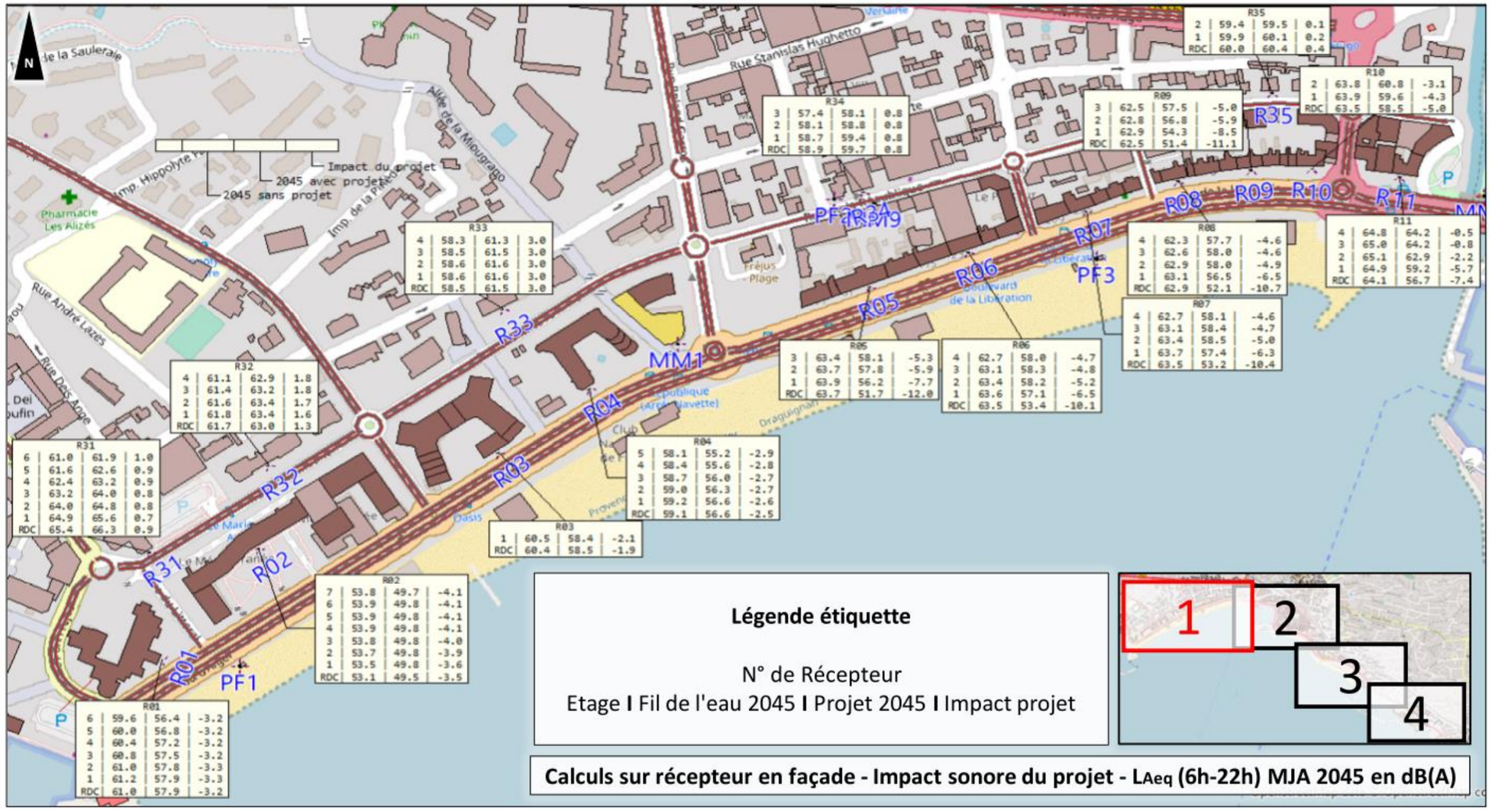
V.3.6.3 - Ambiance sonore

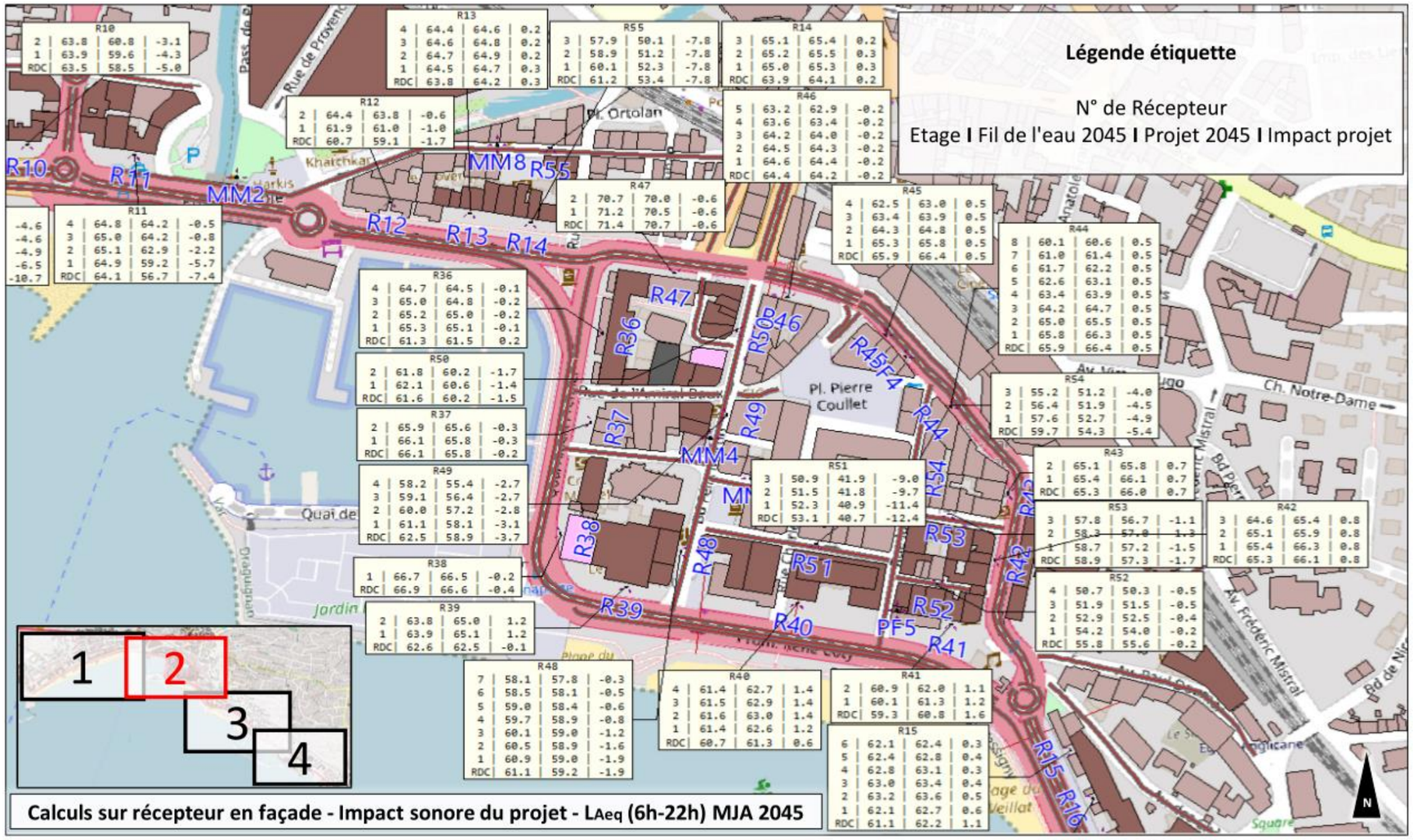
a) Calcul de l'impact sonore

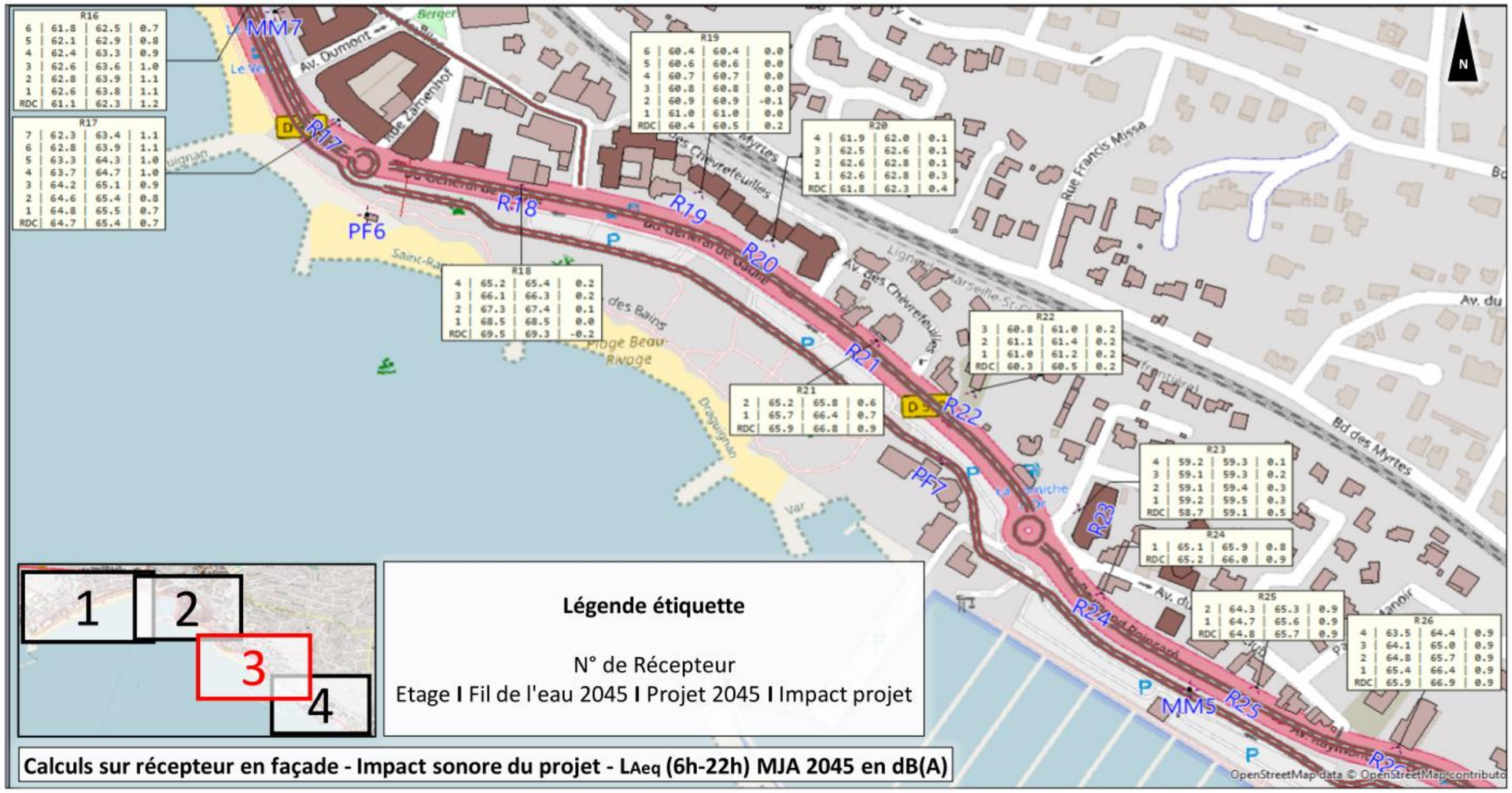
- **Présentation des résultats – Calculs sur récepteurs en façade**

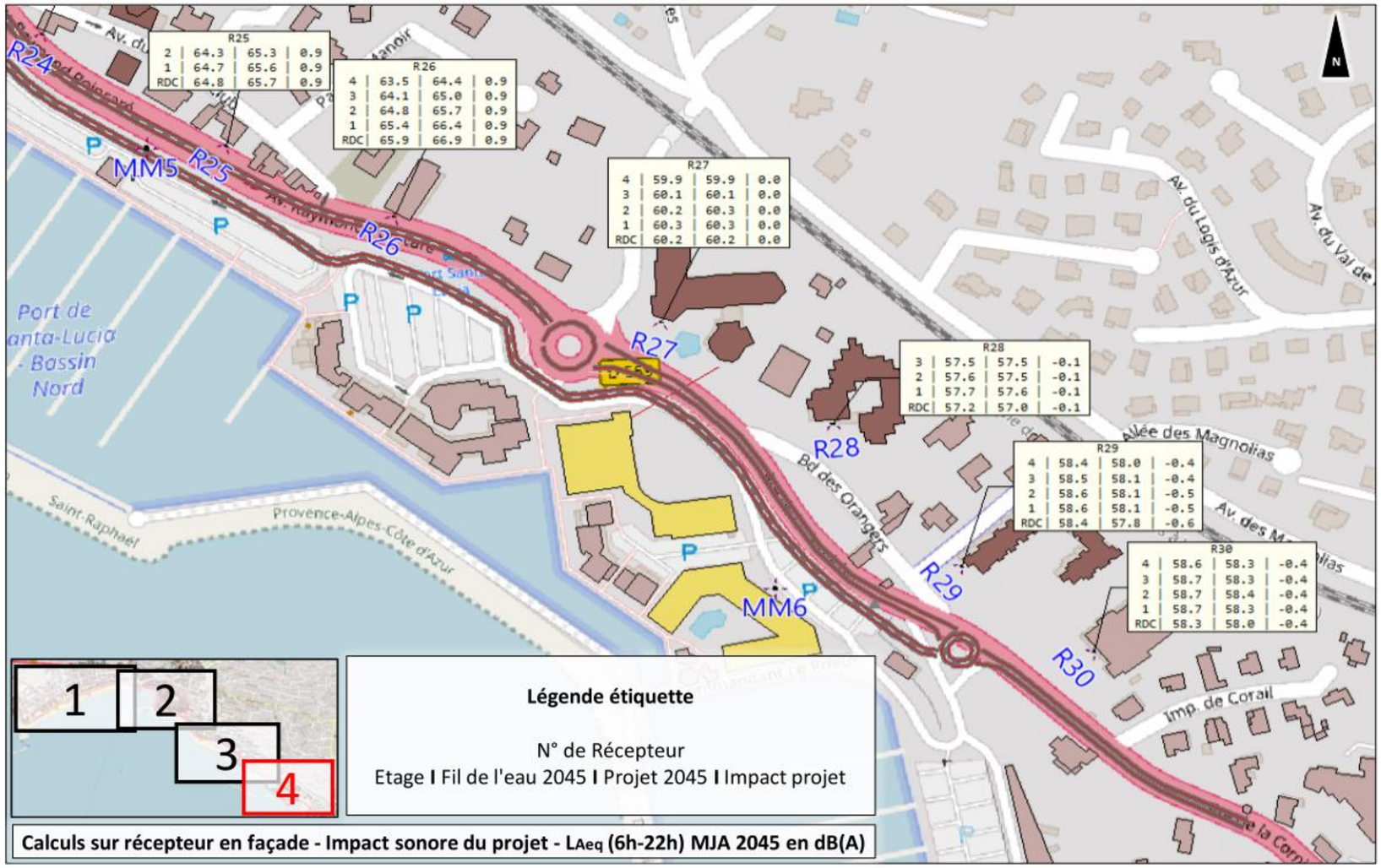
Les cartes en pages suivantes présentent :

- Les niveaux sonores en façade exprimés en LAeq(6h-22h) MJA 2045 sans projet,
- Les niveaux sonores en façade exprimés en LAeq6h-22h) MJA 2045 avec projet,
- L'impact sonore du projet.


N
Impact du projet
2045 avec projet
2045 sans projet
Pharmacie Les Alizés
Rue André Lazes
Rue Stanislas Hughetto
Allée de la Mirograno
Imp. Hippolyte
Imp. de la Pinède
Fréjus Plage
Boulevard de la Libération
Dragunghan
Oasis
R01
R02
R03
R04
R05
R06
R07
R08
R09
R10
R11
R31
R32
R33
R34
R35
PF1
PF2
PF3
MM1
MM2
MM3
R31
6 | 61.0 | 61.9 | 1.0
5 | 61.6 | 62.6 | 0.9
4 | 62.4 | 63.2 | 0.9
3 | 63.2 | 64.0 | 0.8
2 | 64.0 | 64.8 | 0.8
1 | 64.9 | 65.6 | 0.7
RDC | 65.4 | 66.3 | 0.9
R32
4 | 61.1 | 62.9 | 1.8
3 | 61.4 | 63.2 | 1.8
2 | 61.6 | 63.4 | 1.7
1 | 61.8 | 63.4 | 1.6
RDC | 61.7 | 63.0 | 1.3
R33
4 | 58.3 | 61.3 | 3.0
3 | 58.5 | 61.5 | 3.0
2 | 58.6 | 61.6 | 3.0
1 | 58.6 | 61.6 | 3.0
RDC | 58.5 | 61.5 | 3.0
R34
3 | 57.4 | 58.1 | 0.8
2 | 58.1 | 58.8 | 0.8
1 | 58.7 | 59.4 | 0.8
RDC | 58.9 | 59.7 | 0.8
R35
2 | 59.4 | 59.5 | 0.1
1 | 59.9 | 60.1 | 0.2
RDC | 60.0 | 60.4 | 0.4
R09
3 | 62.5 | 57.5 | -5.0
2 | 62.8 | 56.8 | -5.9
1 | 62.9 | 54.3 | -8.5
RDC | 62.5 | 51.4 | -11.1
R10
2 | 63.8 | 60.8 | -3.1
1 | 63.9 | 59.6 | -4.3
RDC | 63.5 | 58.5 | -5.0
R08
4 | 62.3 | 57.7 | -4.6
3 | 62.6 | 58.0 | -4.6
2 | 62.9 | 58.0 | -4.9
1 | 63.1 | 56.5 | -6.5
RDC | 62.9 | 52.1 | -10.7
R11
4 | 64.8 | 64.2 | -0.5
3 | 65.0 | 64.2 | -0.8
2 | 65.1 | 62.9 | -2.2
1 | 64.9 | 59.2 | -5.7
RDC | 64.1 | 56.7 | -7.4
R07
4 | 62.7 | 58.1 | -4.6
3 | 63.1 | 58.4 | -4.7
2 | 63.4 | 58.5 | -5.0
1 | 63.7 | 57.4 | -6.3
RDC | 63.5 | 53.2 | -10.4
R05
3 | 63.4 | 58.1 | -5.3
2 | 63.7 | 57.8 | -5.9
1 | 63.9 | 56.2 | -7.7
RDC | 63.7 | 51.7 | -12.0
R06
4 | 62.7 | 58.0 | -4.7
3 | 63.1 | 58.3 | -4.8
2 | 63.4 | 58.2 | -5.2
1 | 63.6 | 57.1 | -6.5
RDC | 63.5 | 53.4 | -10.1
R04
5 | 58.1 | 55.2 | -2.9
4 | 58.4 | 55.6 | -2.8
3 | 58.7 | 56.0 | -2.7
2 | 59.0 | 56.3 | -2.7
1 | 59.2 | 56.6 | -2.6
RDC | 59.1 | 56.6 | -2.5
R03
1 | 60.5 | 58.4 | -2.1
RDC | 60.4 | 58.5 | -1.9
R02
7 | 53.8 | 49.7 | -4.1
6 | 53.9 | 49.8 | -4.1
5 | 53.9 | 49.8 | -4.1
4 | 53.9 | 49.8 | -4.1
3 | 53.8 | 49.8 | -4.0
2 | 53.7 | 49.8 | -3.9
1 | 53.5 | 49.8 | -3.6
RDC | 53.1 | 49.5 | -3.5
R01
6 | 59.6 | 56.4 | -3.2
5 | 60.0 | 56.8 | -3.2
4 | 60.4 | 57.2 | -3.2
3 | 60.8 | 57.5 | -3.2
2 | 61.0 | 57.8 | -3.3
1 | 61.2 | 57.9 | -3.3
RDC | 61.0 | 57.9 | -3.2
Légende étiquette
N° de Récepteur
Etage I Fil de l'eau 2045 I Projet 2045 I Impact projet
1
2
3
4
Calculs sur récepteur en façade - Impact sonore du projet - LAeq (6h-22h) MJA 2045 en dB(A)

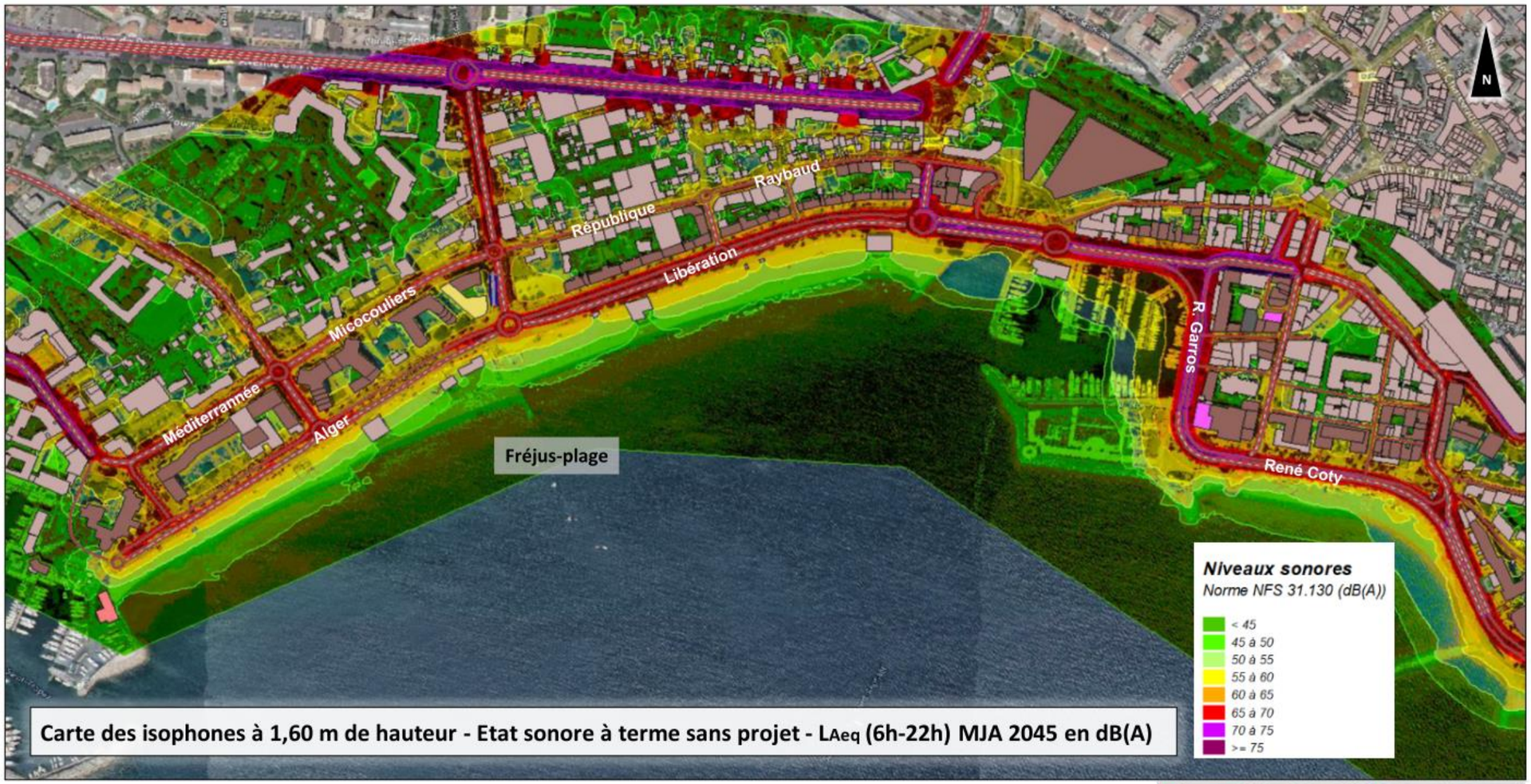

Légende étiquette
N° de Récepteur
Etage I Fil de l'eau 2045 I Projet 2045 I Impact projet
R10
2 | 63.8 | 60.8 | -3.1
1 | 63.9 | 59.6 | -4.3
RDC | 63.5 | 58.5 | -5.0
R13
4 | 64.4 | 64.6 | 0.2
3 | 64.6 | 64.8 | 0.2
2 | 64.7 | 64.9 | 0.2
1 | 64.5 | 64.7 | 0.3
RDC | 63.8 | 64.2 | 0.3
R55
3 | 57.9 | 50.1 | -7.8
2 | 58.9 | 51.2 | -7.8
1 | 60.1 | 52.3 | -7.8
RDC | 61.2 | 53.4 | -7.8
R14
3 | 65.1 | 65.4 | 0.2
2 | 65.2 | 65.5 | 0.3
1 | 65.0 | 65.3 | 0.3
RDC | 63.9 | 64.1 | 0.2
R12
2 | 64.4 | 63.8 | -0.6
1 | 61.9 | 61.0 | -1.0
RDC | 60.7 | 59.1 | -1.7
R46
5 | 63.2 | 62.9 | -0.2
4 | 63.6 | 63.4 | -0.2
3 | 64.2 | 64.0 | -0.2
2 | 64.5 | 64.3 | -0.2
1 | 64.6 | 64.4 | -0.2
RDC | 64.4 | 64.2 | -0.2
R47
2 | 70.7 | 70.0 | -0.6
1 | 71.2 | 70.5 | -0.6
RDC | 71.4 | 70.7 | -0.6
R45
4 | 62.5 | 63.0 | 0.5
3 | 63.4 | 63.9 | 0.5
2 | 64.3 | 64.8 | 0.5
1 | 65.3 | 65.8 | 0.5
RDC | 65.9 | 66.4 | 0.5
R44
8 | 60.1 | 60.6 | 0.5
7 | 61.0 | 61.4 | 0.5
6 | 61.7 | 62.2 | 0.5
5 | 62.6 | 63.1 | 0.5
4 | 63.4 | 63.9 | 0.5
3 | 64.2 | 64.7 | 0.5
2 | 65.0 | 65.5 | 0.5
1 | 65.8 | 66.3 | 0.5
RDC | 65.9 | 66.4 | 0.5
-4.6
-4.6
-4.9
-6.5
-10.7
R11
4 | 64.8 | 64.2 | -0.5
3 | 65.0 | 64.2 | -0.8
2 | 65.1 | 62.9 | -2.2
1 | 64.9 | 59.2 | -5.7
RDC | 64.1 | 56.7 | -7.4
R36
4 | 64.7 | 64.5 | -0.1
3 | 65.0 | 64.8 | -0.2
2 | 65.2 | 65.0 | -0.2
1 | 65.3 | 65.1 | -0.1
RDC | 61.3 | 61.5 | 0.2
R50
2 | 61.8 | 60.2 | -1.7
1 | 62.1 | 60.6 | -1.4
RDC | 61.6 | 60.2 | -1.5
R37
2 | 65.9 | 65.6 | -0.3
1 | 66.1 | 65.8 | -0.3
RDC | 66.1 | 65.8 | -0.2
R49
4 | 58.2 | 55.4 | -2.7
3 | 59.1 | 56.4 | -2.7
2 | 60.0 | 57.2 | -2.8
1 | 61.1 | 58.1 | -3.1
RDC | 62.5 | 58.9 | -3.7
R54
3 | 55.2 | 51.2 | -4.0
2 | 56.4 | 51.9 | -4.5
1 | 57.6 | 52.7 | -4.9
RDC | 59.7 | 54.3 | -5.4
R43
2 | 65.1 | 65.8 | 0.7
1 | 65.4 | 66.1 | 0.7
RDC | 65.3 | 66.0 | 0.7
R51
3 | 50.9 | 41.9 | -9.0
2 | 51.5 | 41.8 | -9.7
1 | 52.3 | 40.9 | -11.4
RDC | 53.1 | 40.7 | -12.4
R53
3 | 57.8 | 56.7 | -1.1
2 | 58.3 | 57.0 | -1.3
1 | 58.7 | 57.2 | -1.5
RDC | 58.9 | 57.3 | -1.7
R42
3 | 64.6 | 65.4 | 0.8
2 | 65.1 | 65.9 | 0.8
1 | 65.4 | 66.3 | 0.8
RDC | 65.3 | 66.1 | 0.8
R38
1 | 66.7 | 66.5 | -0.2
RDC | 66.9 | 66.6 | -0.4
R52
4 | 50.7 | 50.3 | -0.5
3 | 51.9 | 51.5 | -0.5
2 | 52.9 | 52.5 | -0.4
1 | 54.2 | 54.0 | -0.2
RDC | 55.8 | 55.6 | -0.2
R39
2 | 63.8 | 65.0 | 1.2
1 | 63.9 | 65.1 | 1.2
RDC | 62.6 | 62.5 | -0.1
R48
7 | 58.1 | 57.8 | -0.3
6 | 58.5 | 58.1 | -0.5
5 | 59.0 | 58.4 | -0.6
4 | 59.7 | 58.9 | -0.8
3 | 60.1 | 59.0 | -1.2
2 | 60.5 | 58.9 | -1.6
1 | 60.9 | 59.0 | -1.9
RDC | 61.1 | 59.2 | -1.9
R40
4 | 61.4 | 62.7 | 1.4
3 | 61.5 | 62.9 | 1.4
2 | 61.6 | 63.0 | 1.4
1 | 61.4 | 62.6 | 1.2
RDC | 60.7 | 61.3 | 0.6
R41
2 | 60.9 | 62.0 | 1.1
1 | 60.1 | 61.3 | 1.2
RDC | 59.3 | 60.8 | 1.6
R15
6 | 62.1 | 62.4 | 0.3
5 | 62.4 | 62.8 | 0.4
4 | 62.8 | 63.1 | 0.3
3 | 63.0 | 63.4 | 0.4
2 | 63.2 | 63.6 | 0.5
1 | 62.1 | 62.7 | 0.6
RDC | 61.1 | 62.2 | 1.1
R10
R11
R12
R13
R14
MM2
MM8
R55
R47
R36
R50
R46
R45
R44
R37
R49
R54
R43
R51
R53
R42
R38
R48
R52
R39
R40
R41
R15
R16
Rue de Provence
Pl. Ortolan
Khatchkar
Harkis
Pl. Pierre Coullet
Ch. Notre-Dame
Av. Frédéric Mistral
Quai de
Jardin
Anglicane
N
1
2
3
4
Calculs sur récepteur en façade - Impact sonore du projet - LAeq (6h-22h) MJA 2045


R16
6 | 61.8 | 62.5 | 0.7
5 | 62.1 | 62.9 | 0.8
4 | 62.4 | 63.3 | 0.9
3 | 62.6 | 63.6 | 1.0
2 | 62.8 | 63.9 | 1.1
1 | 62.6 | 63.8 | 1.1
RDC | 61.1 | 62.3 | 1.2
R17
7 | 62.3 | 63.4 | 1.1
6 | 62.8 | 63.9 | 1.1
5 | 63.3 | 64.3 | 1.0
4 | 63.7 | 64.7 | 1.0
3 | 64.2 | 65.1 | 0.9
2 | 64.6 | 65.4 | 0.8
1 | 64.8 | 65.5 | 0.7
RDC | 64.7 | 65.4 | 0.7
R18
4 | 65.2 | 65.4 | 0.2
3 | 66.1 | 66.3 | 0.2
2 | 67.3 | 67.4 | 0.1
1 | 68.5 | 68.5 | 0.0
RDC | 69.5 | 69.3 | -0.2
R19
6 | 60.4 | 60.4 | 0.0
5 | 60.6 | 60.6 | 0.0
4 | 60.7 | 60.7 | 0.0
3 | 60.8 | 60.8 | 0.0
2 | 60.9 | 60.9 | -0.1
1 | 61.0 | 61.0 | 0.0
RDC | 60.4 | 60.5 | 0.2
R20
4 | 61.9 | 62.0 | 0.1
3 | 62.5 | 62.6 | 0.1
2 | 62.6 | 62.8 | 0.1
1 | 62.6 | 62.8 | 0.3
RDC | 61.8 | 62.3 | 0.4
R21
2 | 65.2 | 65.8 | 0.6
1 | 65.7 | 66.4 | 0.7
RDC | 65.9 | 66.8 | 0.9
R22
3 | 60.8 | 61.0 | 0.2
2 | 61.1 | 61.4 | 0.2
1 | 61.0 | 61.2 | 0.2
RDC | 60.3 | 60.5 | 0.2
R23
4 | 59.2 | 59.3 | 0.1
3 | 59.1 | 59.3 | 0.2
2 | 59.1 | 59.4 | 0.3
1 | 59.2 | 59.5 | 0.3
RDC | 58.7 | 59.1 | 0.5
R24
1 | 65.1 | 65.9 | 0.8
RDC | 65.2 | 66.0 | 0.9
R25
2 | 64.3 | 65.3 | 0.9
1 | 64.7 | 65.6 | 0.9
RDC | 64.8 | 65.7 | 0.9
R26
4 | 63.5 | 64.4 | 0.9
3 | 64.1 | 65.0 | 0.9
2 | 64.8 | 65.7 | 0.9
1 | 65.4 | 66.4 | 0.9
RDC | 65.9 | 66.9 | 0.9
MM7
MM5
PF6
PF7
R17
R18
R19
R20
R21
R22
R23
R24
R25
R26
Av. Dumont
Rue Zamenhof
Av. des Chèvrefeuilles
Rue Francis Missa
Bd des Myrtes
Av. du
Plage Beau Rivage
des Bains
Draguignan
Var
N
1
2
3
4
Légende étiquette
N° de Récepteur
Etage I Fil de l'eau 2045 I Projet 2045 I Impact projet
Calculs sur récepteur en façade - Impact sonore du projet - LAeq (6h-22h) MJA 2045 en dB(A)
OpenStreetMap data © OpenStreetMap contributo

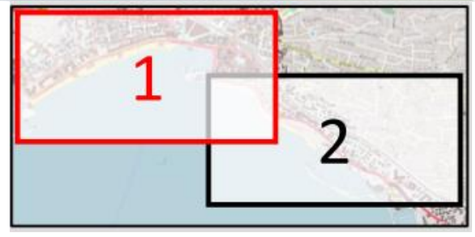

R25
2 | 64.3 | 65.3 | 0.9
1 | 64.7 | 65.6 | 0.9
RDC | 64.8 | 65.7 | 0.9
R26
4 | 63.5 | 64.4 | 0.9
3 | 64.1 | 65.0 | 0.9
2 | 64.8 | 65.7 | 0.9
1 | 65.4 | 66.4 | 0.9
RDC | 65.9 | 66.9 | 0.9
R27
4 | 59.9 | 59.9 | 0.0
3 | 60.1 | 60.1 | 0.0
2 | 60.2 | 60.3 | 0.0
1 | 60.3 | 60.3 | 0.0
RDC | 60.2 | 60.2 | 0.0
R28
3 | 57.5 | 57.5 | -0.1
2 | 57.6 | 57.5 | -0.1
1 | 57.7 | 57.6 | -0.1
RDC | 57.2 | 57.0 | -0.1
R29
4 | 58.4 | 58.0 | -0.4
3 | 58.5 | 58.1 | -0.4
2 | 58.6 | 58.1 | -0.5
1 | 58.6 | 58.1 | -0.5
RDC | 58.4 | 57.8 | -0.6
R30
4 | 58.6 | 58.3 | -0.4
3 | 58.7 | 58.3 | -0.4
2 | 58.7 | 58.4 | -0.4
1 | 58.7 | 58.3 | -0.4
RDC | 58.3 | 58.0 | -0.4
R24
R25
R26
R27
R28
R29
R30
MM5
MM6
Port de anta-Lucia - Bassin Nord
Av. du Logis d'Azur
Bd des Orangers
Allée des Magnolias
Imp. de Corail
Saint-Raphaël
Provence-Alpes-Côte d'Azur
N
1
2
3
4
Légende étiquette
N° de Récepteur
Etage I Fil de l'eau 2045 I Projet 2045 I Impact projet
Calculs sur récepteur en façade - Impact sonore du projet - LAeq (6h-22h) MJA 2045 en dB(A)

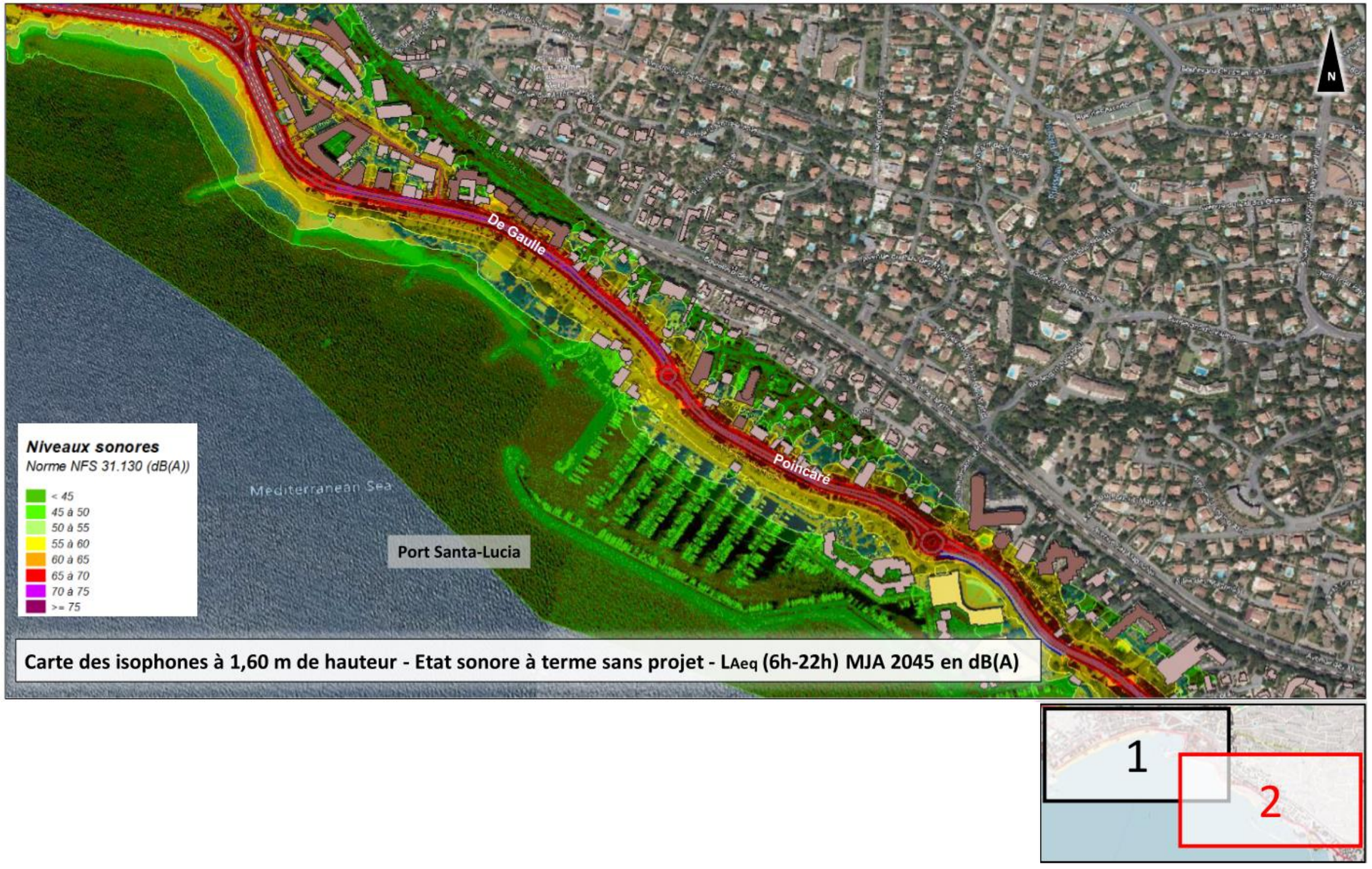
- **Présentation des résultats en 2045 sans projet – Calculs sous forme d'isophones**

Les cartes en pages suivantes présentent les niveaux sonores sans projet calculés à une hauteur de 1.60 m et Exprimés en LAeq(6h-22h) MJA 2045.



Carte des isophones à 1,60 m de hauteur - Etat sonore à terme sans projet - L_{Aeq} (6h-22h) MJA 2045 en dB(A)

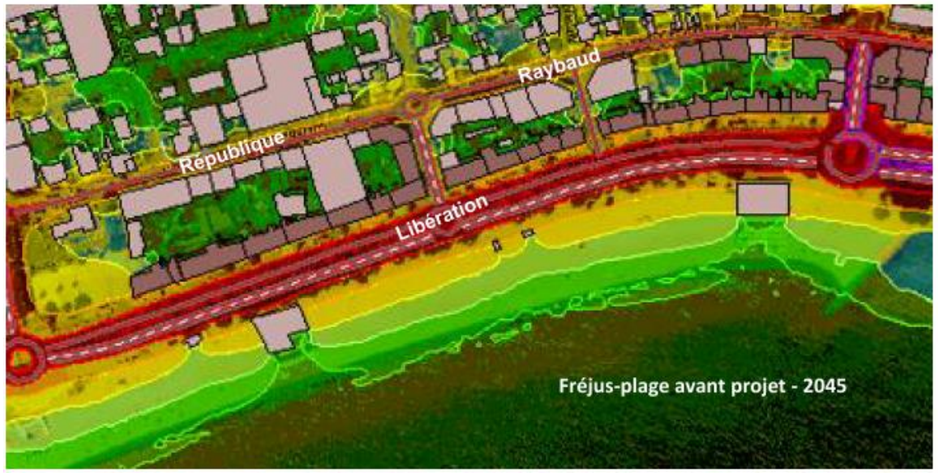




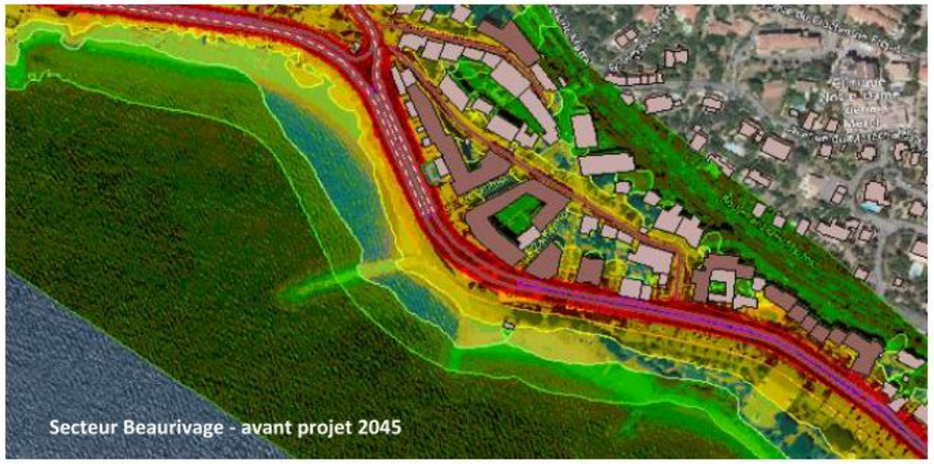
Carte des isophones à 1,60 m de hauteur - Etat sonore à terme sans projet - L_{Aeq} (6h-22h) MJA 2045 en dB(A)

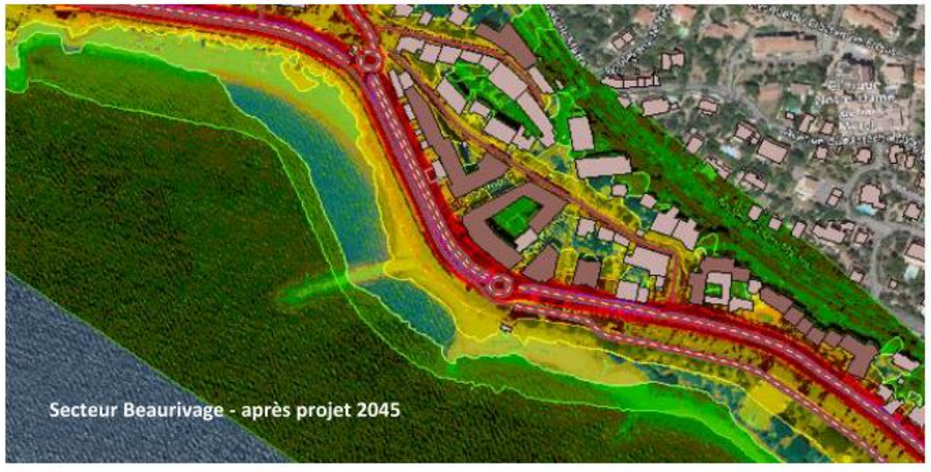
- **Présentation des résultats en 2045 avec projet – Calculs sous forme d'isophones**

Les cartes en pages suivantes présentent, sur l'ensemble de la zone d'étude, les niveaux sonores avec projet calculés à une hauteur de 1.60 m et exprimés en LAeq(6h-22h) MJA 2045.
Les extraits ci-dessous montrent l'impact du projet sur les niveaux sonores dans les secteurs de Fréjus-plage (ci-dessous) et de Beaurivage (ci-contre).



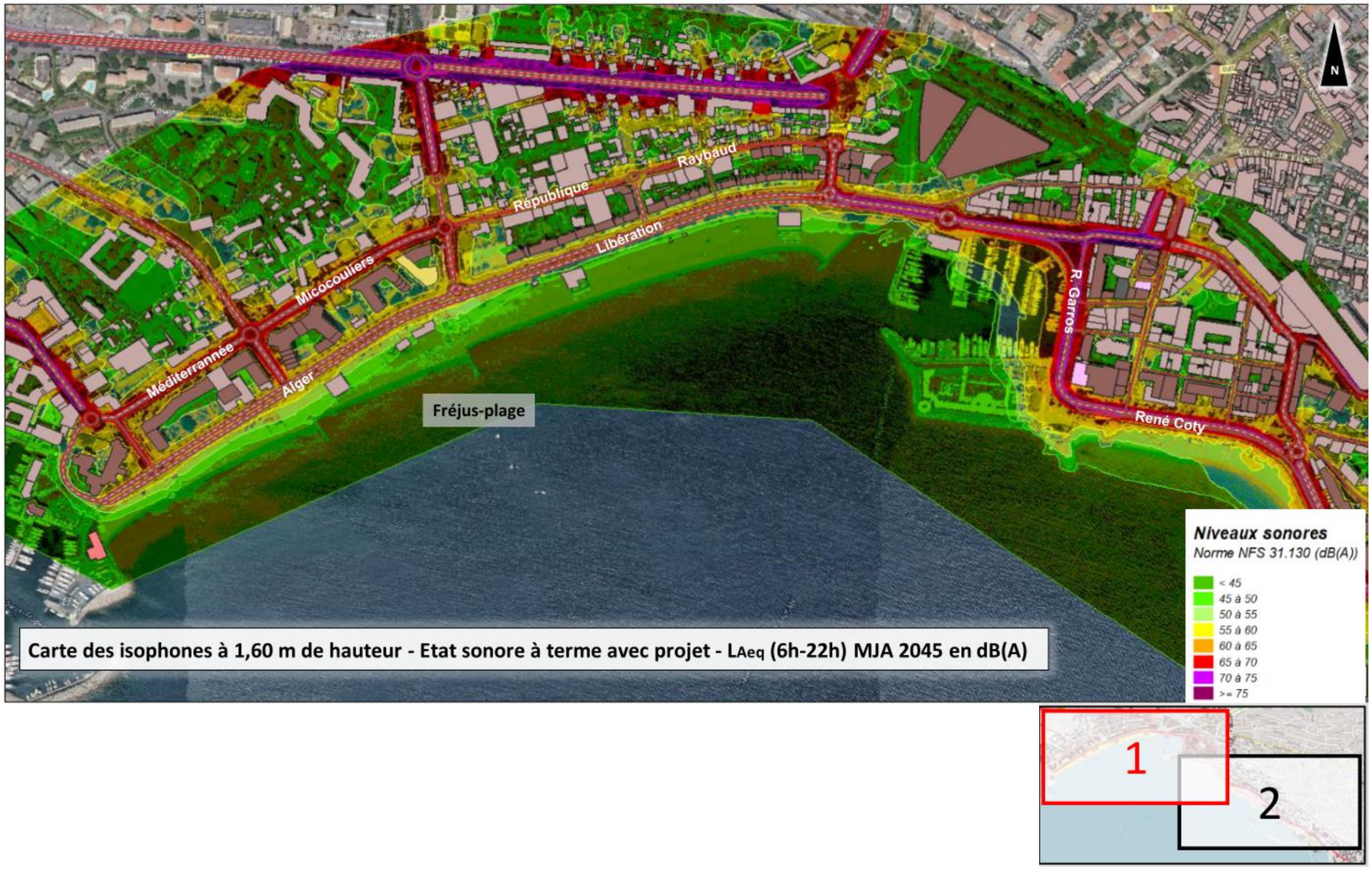




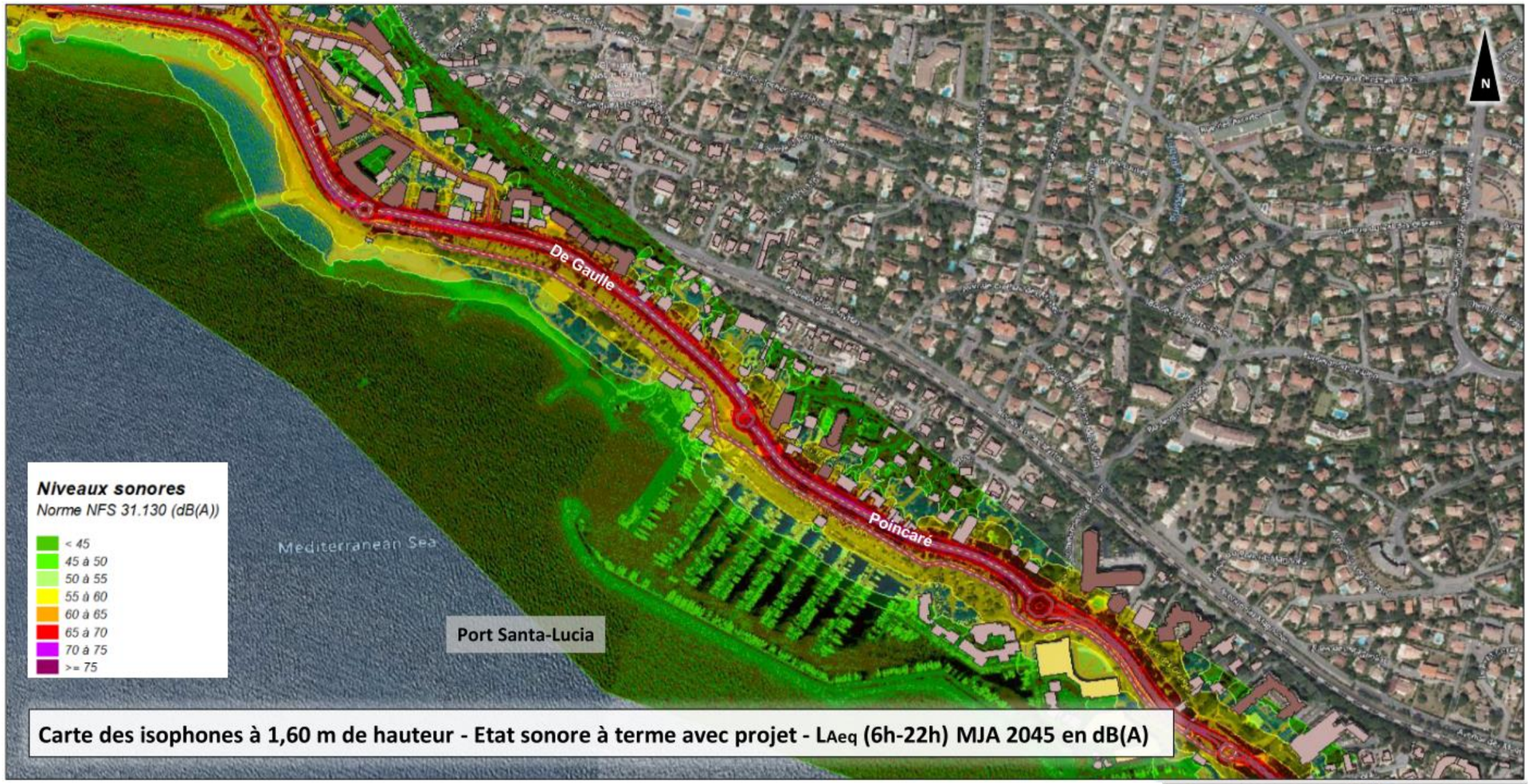


Niveaux sonores
Norme NFS 31.130 (dB(A))

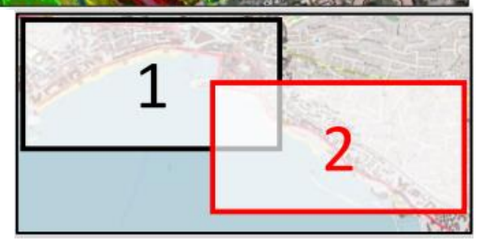
- *< 45*
- *45 à 50*
- *50 à 55*
- *55 à 60*
- *60 à 65*
- *65 à 70*
- *70 à 75*
- *>= 75*



Carte des isophones à 1,60 m de hauteur - Etat sonore à terme avec projet - L_{Aeq} (6h-22h) MJA 2045 en dB(A)



Carte des isophones à 1,60 m de hauteur - Etat sonore à terme avec projet - L_{Aeq} (6h-22h) MJA 2045 en dB(A)



b) Analyse et synthèse de l'impact sonore du projet

On note les principaux résultats suivants sur l'impact sonore du projet à terme en 2045 :

- Une réduction moyenne des niveaux sonores diurnes d'environ 5 dB(A) en façade des bâtiments situés en premier rideau sur la section Fréjus-plage,
- Un impact sonore diurne du projet contenu et inférieur à 2 dB(A) en façade des bâtiments situés le long de la corniche Roland Garros et de la promenade René Coty sur la commune de Saint-Raphaël,
- Un impact sonore du projet diurne inférieur à 1 dB(A) en façade des bâtiments situés le long de la RD559 et ce, jusqu'au Port Santa Lucia, sur la commune de Saint-Raphaël,
- Une contribution sonore du projet nettement inférieure à 60 dB(A) sur les axes concernés par la mise en service du TCSP : rue Jean Aicard et rue de la Garonne.

Ainsi l'impact sonore du projet de réaménagement du front de mer est une transformation non significative au sens de l'article R574-45 du Code de l'environnement.

Pour les voies concernées par des reports de trafic, on note :

- Un impact sonore inférieur à 2 dB(A) en façade des bâtiments situés le long de la rue de la méditerranée,
- Un impact sonore moyen de +3 dB(A) en façade des bâtiments situés le long de la rue des micocouliers,
- Un impact sonore inférieur à 1 dB(A) en façade des bâtiments situés le long de la rue de la République et de la rue Victor Raybaud,
- Un impact sonore inférieur à 1 dB(A) en façade des bâtiments sur la section de la RD559 qui contourne le centre historique de Saint-Raphaël (rue Waldeck Rousseau/Henri Vadon).

Ces impacts sonores du fait des reports de trafic sont communiqués à titre informatif car il est rappelé que ces axes ne font l'objet d'aucune modification.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

V.3.7 - SANTE HUMAINE

V.3.7.1 - Les effets de la pollution atmosphérique

a) Evaluation quantitative des risques sanitaires

L'étude de l'impact des rejets d'une installation sur la santé des populations est établie à l'aide d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS), réalisée ici par Technisim en 2022.

La démarche d'EQRS a été proposée pour la première fois en 1983 par l'Académie des Sciences (National Research Council) aux États-Unis. La définition généralement énoncée souligne qu'elle repose sur « l'utilisation de faits scientifiques pour définir les effets sur la santé d'une exposition d'individus ou de populations à des matériaux ou à des situations dangereuses ».

La circulaire du 09/08/13 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation, rappelle l'intérêt de la démarche de l'EQRS dans une demande d'autorisation d'exploiter : **« La démarche d'évaluation des risques sanitaires permet de hiérarchiser les différentes substances émises par un site, leurs sources et les voies d'exposition, en vue de définir des stratégies de prévention et de gestion spécifiques à chaque installation.**

Il s'agit d'un outil de gestion et d'aide à la décision. Elle ne peut cependant déterminer ni l'impact réel du site sur la santé des populations riveraines, ni l'exposition réelle des populations. Seules des études épidémiologiques ou d'imprégnations pourraient apporter des éléments de réponse sur ces deux points. »

L'impact sanitaire peut ainsi être déterminé.
La planche suivante schématise conceptuellement l'EQRS réalisée dans ce document.

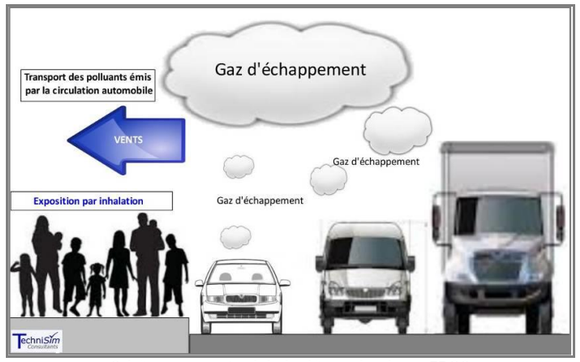


Schéma conceptuel de la démarche d'une ERQS

b) Contenu et démarche de l'EQRS

Conventionnellement, une EQRS est constituée des quatre étapes listées ci-dessous :

- L'identification des dangers (sélection des substances selon les connaissances disponibles),
- La définition des relations doses-réponses (sélection des valeurs toxiques de référence pour chaque polluant considéré),
- L'évaluation des expositions des populations aux agents dangereux identifiés selon les voies, niveaux et durées d'exposition correspondants,
- La caractérisation des risques sanitaires *via* le calcul des indices sanitaires.

Actuellement, dans le vocabulaire européen, les deux premières étapes sont souvent rassemblées en une phase unique appelée « caractérisation des dangers ».

Remarque : Il convient de bien distinguer le 'danger' du 'risque'. Le danger d'un agent physique, chimique ou biologique correspond à l'effet sanitaire néfaste ou indésirable qu'il peut engendrer sur un individu lorsqu'il est mis en contact avec celui-ci, alors que le risque correspond à la probabilité de survenue d'un effet néfaste indépendamment de sa gravité.

Étape n° 1 : L'identification des dangers

L'étape d'identification des dangers consiste à connaître les dangers ou le potentiel dangereux des agents chimiques considérés, associés aux voies d'exposition retenues [InVS, 2000]. Cela consiste en une synthèse des connaissances scientifiques disponibles à l'instant de l'étude débouchant sur un bilan de ce que l'on sait, de ce que l'on ignore et de ce qui est incertain.
On distingue les effets selon plusieurs critères.
La toxicité d'une substance peut être qualifiée de :

- **Aiguë** : manifestation de l'effet à court terme, de l'administration d'une dose unique de substance,
- **Subchronique** : manifestation de l'effet de l'administration répétée d'une substance, pendant une période de 14 jours à 3 mois,
- **Chronique** : manifestation de l'effet de l'administration répétée d'une substance, pendant une période supérieure à 3 mois.

Par ailleurs, une substance peut avoir des effets distincts selon son mode d'exposition, c'est-à-dire selon qu'elle est inhalée ou ingérée (les organes en contact étant bien sûr différents).

Au regard des effets, on distingue ceux-ci selon qu'ils sont « à seuils » ou « sans seuils » :

- **Les effets toxiques « à seuils »** correspondent aux effets aigus et aux effets chroniques non cancérigènes, non génotoxiques et non mutagènes. On admet qu'il existe une dose limite au-dessous de laquelle le danger ne peut apparaître. La Valeur Toxicologique de Référence [VTR] correspond alors à cette valeur. Pour ce type d'effet, la gravité est proportionnelle à la dose,
- **Les effets toxiques « sans seuils »** correspondent pour l'essentiel à des effets cancérigènes génotoxiques et des mutations génétiques, pour lesquels la fréquence - et non la gravité - est proportionnelle à la dose. L'approche probabiliste conduit à considérer qu'il existe un risque, infime mais non nul, qu'une seule molécule pénétrant dans le corps provoque des changements dans une cellule à l'origine d'une lignée cancéreuse. La VTR est alors un **E**xcès de **R**isque **U**nitaire (ERU) de cancer.

À la suite de ces recherches, quelques substances seulement sont retenues pour l'EQRS.
Dans le présent cas, les polluants retenus sont issus du rapport du groupe de travail constitué de la Direction des routes (Ministère chargé de l'équipement), la Direction générale de la santé (Ministère chargé de la santé publique), la Direction de la prévention des pollutions et des risques et la Direction des études économiques et de l'évaluation environnementale (Ministère chargé de l'environnement).

Étape n° 2 : L'estimation de la dose-réponse

Cette étape permet d'estimer le risque en fonction de la dose. En toxicologie animale ou en épidémiologie, les effets sont généralement connus en ce qui concerne de hautes doses (expérimentations contrôlées, expositions professionnelles, accidentelles). Or, pour connaître les risques encourus à basses doses, telles qu'elles sont présentes dans notre environnement, il est nécessaire d'extrapoler les risques observés (c'est-à-dire des hautes doses vers les basses doses) à partir de l'étude de la relation dose-effet.
Cette relation s'étudie notamment grâce à des méthodes statistiques, épidémiologiques, toxicologiques et pharmacologiques et en particulier de la modélisation mathématique. Cela permet de définir des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) qui traduisent le lien entre la dose de la substance toxique et l'occurrence ou la sévérité de l'effet étudié dans la population.

Le calcul des VTR s'effectue différemment en fonction du danger considéré.

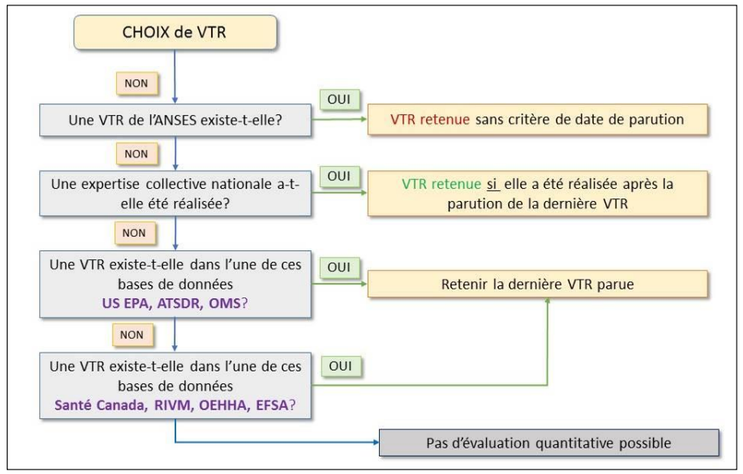
Cette opération s'effectue par une approche :
- Déterministe lorsqu'il s'agit des effets "avec seuils",
- Probabiliste lorsqu'il s'agit des effets "sans seuils".

Pour les effets à seuils, la VTR correspond à la dose en dessous de laquelle le ou les effets néfastes n'apparaissent pas. Cette dose est calculée à partir de la dose expérimentale reconnue comme la plus faible sans effet (dose dite 'NOEL' pour No Observed Effect Level) et d'une série de facteurs de sécurité. Ces facteurs de sécurité prennent en compte différentes incertitudes comme en particulier les difficultés de transposition de l'animal à l'homme (variabilité intra et inter-espèces), les durées d'exposition, la qualité des données, etc.
La VTR est ensuite calculée mathématiquement par division de la dose NOEL par le produit des différents facteurs de sécurité pris en compte.
La VTR prend alors la forme d'une Dose Journalière Admissible [DJA] dans le cas de l'ingestion (exprimée en mg/kg/j) et de la voie cutanée, ou bien d'une Concentration Maximale Admissible [CMA] dans le cas de l'exposition respiratoire (exprimée en µg/m^3).
En dessous de ce seuil de dose, la population est considérée comme protégée.

Pour les effets sans seuils, la VTR est en ce cas un Excès de Risque Unitaire [ERU] de cancer. L'ERU est calculé soit à partir d'expérimentations chez l'animal, soit d'études épidémiologiques chez l'Homme. Cette valeur est le résultat des extrapolations des hautes doses aux basses doses à travers des modèles mathématiques.
L'approche probabiliste conduit à considérer qu'il existe un risque, infime mais non nul, qu'une seule molécule pénétrant dans le corps provoque des changements dans une cellule à l'origine d'une lignée cancéreuse.

Concernant la voie respiratoire, l'ERU est l'inverse d'une concentration dans l'air et s'exprime en (µg/m^3)$^{-1}$. Cet indice représente la probabilité individuelle de développer un cancer pour une concentration de produit toxique de 1 µg/m^3 dans l'air inhalé par un sujet pendant toute sa vie.

La sélection des VTR pour chaque substance s'effectue selon le logigramme ci-après.



Logigramme – Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence

Les VTR retenues pour l'étude des risques sanitaires sont reportées dans les tableaux qui vont suivre.

Valeurs toxicologiques de référence des substances considérées pour les effets à seuil – exposition chronique - inhalation

SUBSTANCES	N°CAS	Voie d'exposition	Effet(s) critique(s)	VTR		Unité	Facteur d'incertitude	Source	Année de révision	Justification du choix de la VTR
COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS ET HAP										
Acétaldéhyde	75-07-0	Inhalation	Dégénérescence de l'épithélium olfactif	**VGAI**	**160,0**	[µg/m³]	75	Anses	2014	VTR retenue par l'INERIS
Acroléine	107-02-8	Inhalation	Lésions de l'épithélium respiratoire	**VTR**	**0,15**	[µg/m³]	75	Anses	2020	VTR retenue par l'ANSES
Benzène	71-43-2	Inhalation	Diminution du nombre des lymphocytes	**VTR**	**10**	[µg/m³]	Non précisé	Anses	2008	VTR de l'ANSES
1,3-Butadiène	106-99-0	Inhalation	Effets sur la fertilité	**VTR**	**2,0**	[µg/m³]	300	Anses	2021	VTR retenue par l'ANSES
Éthylbenzène	100-41-4	Inhalation	Effet ototoxique (Perte de cellules ciliées externes dans l'organe de Corti)	**VTR**	**1500**	[µg/m³]	75	Anses	2016	VTR de l'ANSES
Formaldéhyde	50-00-0	Inhalation	Irritations oculaires et nasales et des lésions histologiques de l'épithélium nasal (rhinite, métaplasie squameuse, dysplasie)	**VTR**	**123**	[µg/m³]	Non précisé	Anses	2018	VTR de l'ANSES
Propionaldéhyde	123-38-6	Inhalation	Atrophie de l'épithélium olfactif	**RfC**	**8**	[µg/m³]	1000	US EPA	2008	Seule VTR disponible
Toluène	108-88-3	Inhalation	Effets neurologiques (troubles de la vision des couleurs)	**VTR**	**19000**	[µg/m³]	Non précisé	Anses	2017	VTR de l'ANSES
Xylènes	1330-20-7	Inhalation	Effets neurologiques	**VTR**	**100**	[µg/m³]	300	US EPA	2003	VTR retenue par l'ANSES
Benzo(a)pyrène	50-32-8	Inhalation	Diminution de la survie des embryons/fœtus	**RfC**	**0,002**	[µg/m³]	3000	US EPA	2017	VTR retenue par l'INERIS
Naphtalène	91-20-3	Inhalation	Anémies hémolytiques et cataractes	**VTR**	**37**	[µg/m³]	250	Anses	2013	VTR de l'Anses
MÉTAUX										
Arsenic	7440-38-2	Inhalation	Effets neurologiques et troubles du comportement	**REL**	**0,015**	[µg/m³]	extrapolation	OEHHA	2008	VTR retenue par l'INERIS
Cadmium	7440-43-9	Inhalation	Augmentation de 5% atteinte tubulaire dans la population générale Effets rénaux	**VTR**	**0,45**	[µg/m³]	non précisé	Anses	2012	VTR de l'ANSES
Chrome VI	7440-47-3	Inhalation	**Particulaires** - Modifications des niveaux de lactate déshydrogénase dans le liquide de lavage broncho-alvéolaire	**TCA**	**0,03**	[µg/m³]	300	OMS CICAD	2013	VTR retenue par l'INERIS
Mercure	7439-97-6	Inhalation	Effets neurologiques Troubles de la mémoire et de la motricité	**REL**	**0,03**	[µg/m³]	300	OEHHA	2008	VTR retenue par l'INERIS
Nickel	7440-02-0	Inhalation	Lésions pulmonaires	**VTR**	**0,23**	[µg/m³]	Non précisé	TCEQ	2011	VTR retenue par l'ANSES
Plomb	7439-92-1	Inhalation	Effets systémiques observés au niveau du système nerveux central et périphérique. Anémie microcytaire hypochrome, atteintes rénales, augmentation de la pression artérielle, effets sur la thyroïde, le système immunitaire ou la croissance des os chez les enfants	**VTR**	**0,9**	[µg/m³]	Non précisé	Anses	2013	VTR de l'ANSES
AUTRES POLLUANTS										
Ammoniac	7664-41-7	Inhalation	Diminution de la fonction pulmonaire et augmentation des symptômes respiratoires	**VTR**	**500**	[µg/m³]	Non précisé	Anses	2018	VTR de l'ANSES
2,3,7,8-Tétrachlorodibenzo-p-dioxine	1746-01-6	Inhalation	Augmentation de la mortalité, amaigrissement, changements histopathologiques et rénaux	**REL**	**4,0E-05**	[µgTEQ/m³]	100	OEHHA	2000	Seule VTR disponible
2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofurane	57117-31-4	Inhalation	Augmentation de la mortalité, amaigrissement, changements histopathologiques et rénaux	**REL**	**4,0E-05**	[µgTEQ/m³]	100	OEHHA	2000	VTR retenue par l'INERIS
Particules diesel	-	Inhalation	Irritations des voies respiratoires et effets cardiovasculaires	**VTR**	**5,0**	[µg/m³]	30	US EPA	2003	Seule VTR disponible
Particules PM10	-	Inhalation	**Aucune VTR disponible -** A comparer avec les recommandations de l'OMS : **15 µg/m³ en moyenne annuelle**							
Particules PM2.5	-	Inhalation	**Aucune VTR disponible -** A comparer avec les recommandations de l'OMS : **5 µg/m³ en moyenne annuelle**							
Dioxyde d'azote	10102-44-0	Inhalation	**Aucune VTR disponible -** A comparer avec les recommandations de l'OMS : **10 µg/m³ en moyenne annuelle**							
Dioxyde de soufre	7446-09-5	Inhalation	**Aucune VTR disponible**							
Monoxyde de carbone	630-08-0	Inhalation	**Aucune VTR disponible**							

Valeurs toxicologiques de référence des substances considérées pour les effets sans seuil –inhalation

SUBSTANCES	N°CAS	Voie d'exposition	Organe(s) cible(s)/Effet(s) critique(s)	VTR		Unité	Source	Année	Justification du choix de la VTR
COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS ET HAP									
Acétaldéhyde	75-07-0	Inhalation	Augmentation de l'incidence des adénocarcinomes et des carcinomes des cellules squameuses de la cloison nasale	**ERU**	**2,20E-06**	$[\mu g/m^3]^{-1}$	US EPA	1991	VTR retenue par l'INERIS
Acroléine	107-02-8	Inhalation	**Aucune VTR disponible**						
Benzène	71-43-2	Inhalation	Leucémies aigües	**VTR**	**2,60E-05**	$[\mu g/m^3]^{-1}$	ANSES	2014	VTR de l'ANSES
1,3-Butadiène	106-99-0	Inhalation	Leucémies	**ERU**	**3,00E-05**	$[\mu g/m^3]^{-1}$	US EPA	2002	VTR retenue par l'INERIS
Éthylbenzène	100-41-4	Inhalation	Incidence du carcinome du tube rénal ou de l'adénome chez les rats mâles	**ERU**	**2,50E-06**	$[\mu g/m^3]^{-1}$	OEHHA	2007	Seule VTR disponible
Formaldéhyde	50-00-0	Inhalation	Carcinomes au niveau des cavités nasales CT0,05=9,5 mg/m³ soit 5,26E-06 $(\mu g/m^3)^{-1}$	**CT0,05**	**5,26E-06**	$[\mu g/m^3]^{-1}$	Sante Canada	2000	VTR retenue par l'INERIS
Propionaldéhyde	108-88-3	Inhalation	**Aucune VTR disponible**						
Toluène	108-88-3	Inhalation	**Aucune VTR disponible**						
Xylènes	1330-20-7	Inhalation	**Aucune VTR disponible**						
Benzo(a)pyrène	50-32-8	Inhalation	Incidence des tumeurs (type non spécifié) du tractus respiratoire supérieur (cavités nasales, larynx et trachée)	**ERU**	**1,10E-03**	$[\mu g/m^3]^{-1}$	OEHHA	2008	VTR retenue par l'ANSES
Naphtalène	91-20-3	Inhalation	Adénomes de l'épithélium nasal respiratoire Augmentation de l'incidence des neuroblastomes de l'épithélium olfactif chez le rat femelle	**VTR**	**5,60E-06**	$[\mu g/m^3]^{-1}$	Anses	2013	VTR de l'ANSES
MÉTAUX									
Arsenic	7440-38-2	Inhalation	Cancers pulmonaires	**VTR**	**1,5E-04**	$[\mu g/m^3]^{-1}$	TCEQ	2012	VTR retenue par l'ANSES
Cadmium	7440-43-9	Inhalation	Cancers du poumon	**ERU**	**9,80E-03**	$[\mu g/m^3]^{-1}$	Santé Canada	2010	Dernière VTR parue
Chrome VI	7440-47-3	Inhalation	Cancers pulmonaires	**ERU**	**4,00E-02**	$[\mu g/m^3]^{-1}$	OMS	2013	VTR retenue par l'ANSES
Mercure	7439-97-6	Inhalation	**Aucune VTR disponible**						
Nickel	7440-02-0	Inhalation	Cancers pulmonaires	**VTR**	**1,70E-04**	$[\mu g/m^3]^{-1}$	TCEQ	2011	VTR retenue par l'ANSES
Plomb	7439-92-1	Inhalation	Tumeurs rénales	**ERU**	**1,20E-05**	$[\mu g/m^3]^{-1}$	OEHHA	2011	VTR retenue par l'INERIS
AUTRES POLLUANTS									
Ammoniac	7664-41-7	Inhalation	**Aucune VTR disponible**						
2,3,7,8-Tétrachlorodibenzo-p-dioxine	1746-01-6	Inhalation	Adénome et carcinome hépatiques	**ERU**	**38,0**	$[\mu g/m^3]^{-1}$	OEHHA	1986	Seule VTR disponible
2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofurane	57117-31-4	Inhalation	Adénome et carcinome hépatiques	**ERU**	**11,0**	$[\mu g/m^3]^{-1}$	OEHHA	2011	Seule VTR disponible
Particules diesel	-	Inhalation	Cancers pulmonaires	**VTR**	**3,40E-05**	$[\mu g/m^3]^{-1}$	OMS	1996	Seule VTR disponible
Particules PM10	-	Inhalation	**Aucune VTR disponible**						
Particules PM2.5	-	Inhalation	**Aucune VTR disponible**						
Dioxyde d'azote	10102-44-0	Inhalation	**Aucune VTR disponible**						
Dioxyde de soufre	7446-09-5	Inhalation	**Aucune VTR disponible**						
Monoxyde de carbone	630-08-0	Inhalation	**Aucune VTR disponible**						

Étape n°3 : Évaluation des expositions

L'exposition d'une population à une substance toxique dépend de deux facteurs :

- La concentration de la substance dans les compartiments environnementaux et son comportement physico-chimique,
- Les voies et conditions d'exposition des individus en contact avec cette substance.

En pratique, à partir des rejets du trafic, il s'agit d'établir un schéma retraçant les voies de passage des polluants depuis les différents compartiments environnementaux jusque vers les populations cibles.
On identifie ensuite les voies de pénétration des polluants dans l'organisme. Celles-ci sont de trois types (ingestion, inhalation et contact cutané).
Sont identifiés également les modes de transfert des polluants dans les différents compartiments environnementaux.
Le devenir d'une substance dépend de ses propriétés physico-chimiques ainsi que des conditions environnementales.
À partir d'un compartiment donné, le composé considéré peut, soit :

- Être dispersé/transporté vers un autre compartiment,
- Être transformé,
- S'accumuler.

L'évaluation des expositions se déroule selon plusieurs étapes. Tout d'abord, il est nécessaire de déterminer les niveaux d'exposition à l'aide de mesures réalisées sur site ou à l'aide de la modélisation.
Ensuite, il s'agit de définir pour les cibles et/ou les populations identifiées, ainsi que pour les voies d'exposition identifiées, des scénarios d'exposition cohérents visant à considérer essentiellement : soit les expositions de type chronique, soit les expositions récurrentes ou continues correspondant à une fraction significative de la durée de vie.

Pour le projet étudié, il s'agit des scénarios ci-après :

- **Voie d'exposition - Inhalation**

  - Effets à seuils :
    - **Enfant en bas-âge** : ce scénario considère les enfants vivant au sein de la zone d'étude et fréquentant les crèches de la zone d'étude ;
    - **Écolier** : ce scénario considère les enfants vivant au sein de la zone d'étude et fréquentant les écoles maternelles et élémentaires de la zone d'étude.
    - **Hospitalisé** : ce scénario considère les personnes hospitalisées pour soin de longue durée au sein de l'hôpital de la zone d'étude.
    - **Résident** : ce scénario considère les personnes résidant sur la zone d'étude.
  - Effets sans seuils :
    - **Enfant** : ce scénario considère les individus jusqu'à 11 ans vivant au sein de la zone d'étude et fréquentant les établissements scolaires et les crèches de la zone d'étude.
    - **Résident** : ce scénario considère les personnes résidant sur la zone d'étude.

L'étape suivante consiste à estimer les quantités de substance absorbées par les individus du domaine examiné.

Pour l'inhalation, la dose journalière est en fait une concentration inhalée.
Comme on considère des expositions de longue durée, on s'intéresse à la concentration moyenne inhalée quotidiennement.

Celle-ci se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$CI = \left(\sum_i (Ci \times ti)\right) \times F \times \frac{T}{Tm}$$

CI	Concentration moyenne inhalée	[µg/m³]
ti	Fraction du temps d'exposition à la concentration Ci pendant une journée	[Sans dimension]
F	Fréquence ou taux d'exposition => nombre annuel d'heures ou de jours d'exposition ramené au nombre total annuel d'heures ou de jours	[Sans dimension]
T	Nombre d'années d'exposition	[Année]
Tm	Durée sur laquelle l'exposition est moyennée	[Année]

Pour les polluants avec effets « à seuils », l'exposition moyenne est calculée sur la durée effective d'exposition, soit T = Tm.
Alors que pour les effets « sans seuils », Tm sera assimilé à la vie entière prise égale à 70 ans, par convention.

Les scénarios d'exposition ainsi que les paramètres associés sont indiqués dans les tableaux ci-après.

Scénarios d'exposition « enfant en bas âge » et paramètres considérés

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Concentration considérée pour les calculs
ENFANT EN BAS AGE **Durée d'exposition :** **3 ans/ *Crèche***	**En semaine – PÉRIODE SCOLAIRE**		
	Crèche	10 h/jour – 5 jours/semaine – 47 semaines /an	-Concentrations maximales calculées au niveau des établissements présents sur la zone d'étude
	Domicile	14 h/jour – 5 jours/ semaine – 47 semaines /an	-Centile 95 des concentrations calculées sur les habitations
	Week-End – PÉRIODE SCOLAIRE		
	Domicile	24 h/jour – 2 jours/ semaine – 47 semaines /an	-Centile 95 des concentrations calculées sur les habitations
	Semaine et Week-End – VACANCES SCOLAIRES		
	Domicile	24 h/jour – 7 jours/ semaine – 5 semaines /an	-Centile 95 des concentrations calculées sur les habitations

Scénario d'exposition « écolier » et paramètres considérés

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Concentration considérée pour les calculs
ÉCOLIER **Durée d'exposition :** **3 ans / *Maternelle*** **----** **5 ans / *Élémentaire***	**En semaine – PÉRIODE SCOLAIRE**		
	École	10 h/jour – 4 jours/semaine – 36 semaines /an	-Concentrations maximales calculées au niveau des établissements présents sur la zone d'étude
		4 h/jour – 1 jour/ semaine – 36 semaines /an	
	Domicile	14 h/jour – 4 jours/ semaine – 36 semaines /an	-Centile 95 des concentrations calculées sur les habitations
		20 h/jour – 1 jour/ semaine – 36 semaines /an	
	Week-End – PÉRIODE SCOLAIRE		
	Domicile	24 h/jour – 2 jours/ semaine – 36 semaines /an	-Centile 95 des concentrations calculées sur les habitations
	Semaine et Week-End – VACANCES SCOLAIRES		
	Domicile	24 h/jour – 7 jours/ semaine – 16 semaines /an	-Centile 95 des concentrations calculées sur les habitations

Scénario d'exposition « Hospitalisé » et paramètres considérés

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Concentration considérée pour les calculs
HOSPITALISÉ longue durée Durée d'exposition : 1,5 an*	**Semaine et weekend**		
	Hôpital	24 h/jour – 7 jours /semaines – 52 semaines /an	Concentrations calculées au niveau de l'établissement présent sur la zone d'étude.

* *Durée moyenne des hospitalisations longues durées (calculée d'après les données DREES[1]).*

Scénario d'exposition « enfant » et paramètres considérés

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Durée	Concentration considérée pour les calculs
ENFANT Durée d'exposition : 11 ans	**Crèche**	47 semaines/an 10 h/jour – 5 jours/semaine	3 ans	-Concentrations maximales calculées au niveau des établissements présents sur la zone d'étude
	École maternelle et élémentaire	36 semaines/an 10 h/jour – 4 jours/semaine 04 h/jour – 1 jour/ semaine	8 ans	-Concentrations maximales calculées au niveau des établissements présents sur la zone d'étude
	Domicile	14 h/jour – 5 jours/ semaine – 47 semaines /an 24 h/jour – 2 jours/semaine – 47 semaines /an 24 h/jour – 7 jours/semaine – 5 semaines /an	3 ans	-Centile 95 des concentrations calculées sur les habitations
		14 h/jour – 4 jours/ semaine – 36 semaines /an 20 h/jour – 1 jour/ semaine – 36 semaines /an 24 h/jour – 2 jours/semaine – 36 semaines/an 24 h/jour – 7 jours/ semaine – 16 semaines /an	8 ans	

Scénario d'exposition « Résident » et paramètres considérés

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Concentration considérée pour les calculs
RÉSIDENT Durée d'exposition : 14 ans*	**Semaine et week end**		
	Domicile	24 h/jour – 7 jours/semaine – 52 semaines /an	-Centile 95 des concentrations calculées sur les habitations

**Correspond à l'ancienneté moyenne d'emménagement maximum des résidents de Fréjus (12,2 ans) et Saint-Raphaël (13,6 ans) arrondie à l'année supérieure (Insee)*

Étape n°4 : Caractérisation des risques

La caractérisation des risques s'effectue à l'aide du calcul des indices de risques.
Ces indices diffèrent selon que l'on examine les effets « à seuils » ou bien « sans seuils ».

Pour l'inhalation, la dose journalière est effectivement une concentration inhalée.

Pour les effets toxiques « à seuils », l'expression déterministe de la survenue d'un effet toxique dépend du dépassement d'une valeur : la Valeur Toxique de Référence [VTR]. On calcule alors un Quotient de Danger [QD], qui correspond au rapport de la dose journalière exposition sur la VTR.

QD = CMI/CAA

CMI Concentration Moyenne Inhalée [µg/m^3]
CAA Concentration Admissible dans l'Air / concentration de référence [µg/m^3]

Lorsque le QD est inférieur à 1, cela signifie que la population exposée est théoriquement hors de danger, et ce, même pour les populations sensibles, compte tenu des facteurs de sécurité utilisés.
Si, au contraire, le QD est supérieur ou égal à 1, cela signifie que l'effet toxique peut se déclarer sans qu'il soit possible de prédire la probabilité de survenue de cet événement.

Pour les effets toxiques sans seuils, on calcule l'excès de risque individuel [ERI] par inhalation, en rapportant l'excès de risque unitaire [ERU] vie entière (conventionnellement 70 ans) à la dose journalière d'exposition [DJE] pour la voie orale ou à la concentration atmosphérique inhalée [CI] pour l'inhalation.

ERI = ERUi × CMI

CMI Concentration Moyenne Inhalée [µg/m^3]
ERUi Excès de Risque Unitaire par inhalation [µg/m^3]$^{-1}$

L'interprétation des résultats s'effectue ensuite par comparaison à des niveaux de risque jugés socialement acceptables. Il n'existe pas, bien entendu, de seuil absolu d'acceptabilité, mais la valeur de 10^{-6} (soit un cas de cancer supplémentaire sur un million de personnes exposées durant leur vie entière) est considérée aux États-Unis comme le seuil de risque négligeable et 10^{-4} comme le seuil de l'inacceptable en population générale.

En France, Santé Publique France utilise la valeur de 10^{-5}. Ce seuil de 10^{-5} est souvent retrouvé dans la définition des valeurs guides de qualité de l'eau de boisson et de qualité de l'air par l'OMS.

Cependant, le Haut Conseil de la Santé Publique précise que cette lecture binaire est réductrice et que, compte tenu des précautions prises avec l'application de facteur d'incertitude dans leur construction, le dépassement d'une VTR ne signifie aucunement le risque d'apparition d'un effet délétère dans la population, sauf si ce dépassement est conséquent et gomme en partie les facteurs d'incertitude.

En matière de décision publique, pour les études de zones, la notion de « risque acceptable » doit être abandonnée pour utiliser celle de « seuils et d'intervalles de gestion » dont les propositions concrètes sont rappelées ci-dessous :

- Un domaine d'action rapide pour un ERI >10-4 et/ou un QD > 10,
- Un domaine de vigilance active pour un 10-5 < ERI < 10-4 et/ou un 1 < QD < 10,
- Un domaine de conformité pour un ERI < 10-5 et/ou un QD < 1.

Les effets conjugués sont pris en considération dans l'EQRS.
En effet, les individus sont rarement exposés à une seule substance.
Afin de prendre en considération les effets des mélanges, on procède comme suit :

- Pour les effets à seuils : les QD sont additionnés uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique sur le même organe cible,
- Pour les effets sans seuils : la somme des ERI est effectuée, quel que soit l'organe cible.

[1] *https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/fiche4-5.pdf*

c) Evaluation de l'indicateur sanitaire pour les effets à seuil – Quotients de danger

Les quotients de dangers obtenus pour chaque scénario d'exposition sont reportés dans les tableaux suivants.

Quotients de dangers maximaux par composé au niveau des crèches – scénario enfant en bas âge

	Scénario enfant en bas âge Max crèches				
Seuil d'acceptabilité = 1	2022 Situation actuelle	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Acétaldéhyde	1,71E-04	1,12E-04	1,11E-04	6,02E-05	5,84E-05
Acroléine	8,93E-02	5,78E-02	5,76E-02	2,40E-02	2,34E-02
Arsenic	4,28E-05	4,36E-05	4,23E-05	5,32E-05	5,20E-05
Benzène	2,79E-03	1,58E-03	1,57E-03	7,12E-04	6,93E-04
1,3-butadiène	4,88E-03	3,37E-03	3,31E-03	3,32E-03	3,25E-03
Cadmium	8,54E-07	8,75E-07	8,50E-07	1,11E-06	1,09E-06
Chrome	1,01E-03	9,99E-04	9,69E-04	9,47E-04	9,21E-04
Dioxines	1,06E-07	7,59E-08	7,48E-08	3,42E-08	3,37E-08
Éthylbenzène	5,82E-06	3,40E-06	3,35E-06	2,24E-06	2,21E-06
Formaldéhyde	4,16E-04	2,71E-04	2,69E-04	1,38E-04	1,35E-04
Furanes	1,58E-07	1,13E-07	1,11E-07	5,15E-08	5,07E-08
Mercure	8,32E-04	8,36E-04	8,11E-04	9,17E-04	8,94E-04
Naphtalène	1,77E-03	1,62E-03	1,59E-03	1,19E-03	1,17E-03
Ammoniac NH_3	1,31E-03	1,15E-03	1,14E-03	1,32E-03	1,31E-03
Nickel	1,49E-05	1,56E-05	1,51E-05	2,21E-05	2,17E-05
Plomb	3,71E-06	3,78E-06	3,67E-06	4,66E-06	4,56E-06
Toluène	2,39E-06	1,39E-06	1,37E-06	8,66E-07	8,42E-07
Xylènes	3,48E-04	2,07E-04	2,04E-04	1,43E-04	1,41E-04
Particules diesel	1,17E-01	7,83E-02	7,73E-02	1,58E-02	1,54E-02
Propionaldéhyde	8,90E-04	5,92E-04	5,88E-04	3,34E-04	3,23E-04
16 HAP eq. BaP	7,29E-02	6,75E-02	6,66E-02	4,60E-02	4,53E-02

Quotients de dangers maximaux par composé au niveau des écoles maternelles – scénario écolier de maternelle

	Scénario écolier de maternelle Max écoles maternelles				
Seuil d'acceptabilité = 1	2022 Situation actuelle	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Acétaldéhyde	1,92E-04	1,25E-04	1,24E-04	6,71E-05	6,52E-05
Acroléine	1,00E-01	6,48E-02	6,46E-02	2,68E-02	2,62E-02
Arsenic	4,77E-05	4,86E-05	4,73E-05	5,92E-05	5,80E-05
Benzène	3,12E-03	1,76E-03	1,76E-03	7,94E-04	7,74E-04
1,3-butadiène	5,47E-03	3,77E-03	3,71E-03	3,71E-03	3,63E-03
Cadmium	9,52E-07	9,76E-07	9,49E-07	1,24E-06	1,22E-06
Chrome	1,13E-03	1,11E-03	1,08E-03	1,05E-03	1,03E-03
Dioxines	1,18E-07	8,43E-08	8,32E-08	3,80E-08	3,75E-08
Éthylbenzène	6,51E-06	3,79E-06	3,74E-06	2,50E-06	2,47E-06
Formaldéhyde	4,67E-04	3,03E-04	3,01E-04	1,54E-04	1,51E-04
Furanes	1,76E-07	1,25E-07	1,24E-07	5,72E-08	5,65E-08
Mercure	9,27E-04	9,31E-04	9,05E-04	1,02E-03	9,97E-04
Naphtalène	1,96E-03	1,80E-03	1,77E-03	1,32E-03	1,30E-03
Ammoniac NH_3	1,45E-03	1,28E-03	1,26E-03	1,47E-03	1,45E-03
Nickel	1,66E-05	1,73E-05	1,69E-05	2,46E-05	2,42E-05
Plomb	4,13E-06	4,22E-06	4,10E-06	5,19E-06	5,09E-06
Toluène	2,68E-06	1,55E-06	1,53E-06	9,65E-07	9,40E-07
Xylènes	3,88E-04	2,30E-04	2,28E-04	1,59E-04	1,58E-04
Particules diesel	1,30E-01	8,73E-02	8,63E-02	1,76E-02	1,72E-02
Propionaldéhyde	9,98E-04	6,63E-04	6,60E-04	3,72E-04	3,61E-04
16 HAP eq. BaP	8,09E-02	7,50E-02	7,41E-02	5,11E-02	5,04E-02

Quotients de dangers maximaux par composé au niveau des écoles élémentaires – scénario écolier de l'élémentaire

	Scénario écolier de l'élémentaire Max écoles élémentaires				
Seuil d'acceptabilité = 1	2022 Situation actuelle	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Acétaldéhyde	1,92E-04	1,25E-04	1,24E-04	6,71E-05	6,52E-05
Acroléine	1,00E-01	6,48E-02	6,46E-02	2,68E-02	2,62E-02
Arsenic	4,77E-05	4,86E-05	4,73E-05	5,92E-05	5,80E-05
Benzène	3,12E-03	1,76E-03	1,76E-03	7,94E-04	7,74E-04
1,3-butadiène	5,47E-03	3,77E-03	3,71E-03	3,71E-03	3,63E-03
Cadmium	9,52E-07	9,76E-07	9,49E-07	1,24E-06	1,22E-06
Chrome	1,13E-03	1,11E-03	1,08E-03	1,05E-03	1,03E-03
Dioxines	1,18E-07	8,43E-08	8,32E-08	3,80E-08	3,75E-08
Éthylbenzène	6,51E-06	3,79E-06	3,74E-06	2,50E-06	2,47E-06
Formaldéhyde	4,67E-04	3,03E-04	3,01E-04	1,54E-04	1,51E-04
Furanes	1,76E-07	1,25E-07	1,24E-07	5,72E-08	5,65E-08
Mercure	9,27E-04	9,31E-04	9,05E-04	1,02E-03	9,97E-04
Naphtalène	1,96E-03	1,80E-03	1,77E-03	1,32E-03	1,30E-03
Ammoniac NH_3	1,45E-03	1,28E-03	1,26E-03	1,47E-03	1,45E-03
Nickel	1,66E-05	1,73E-05	1,69E-05	2,46E-05	2,42E-05
Plomb	4,13E-06	4,22E-06	4,10E-06	5,19E-06	5,09E-06
Toluène	2,68E-06	1,55E-06	1,53E-06	9,65E-07	9,40E-07
Xylènes	3,88E-04	2,30E-04	2,28E-04	1,59E-04	1,58E-04
Particules diesel	1,30E-01	8,73E-02	8,63E-02	1,76E-02	1,72E-02
Propionaldéhyde	9,98E-04	6,63E-04	6,60E-04	3,72E-04	3,61E-04
16 HAP eq. BaP	8,09E-02	7,50E-02	7,41E-02	5,11E-02	5,04E-02

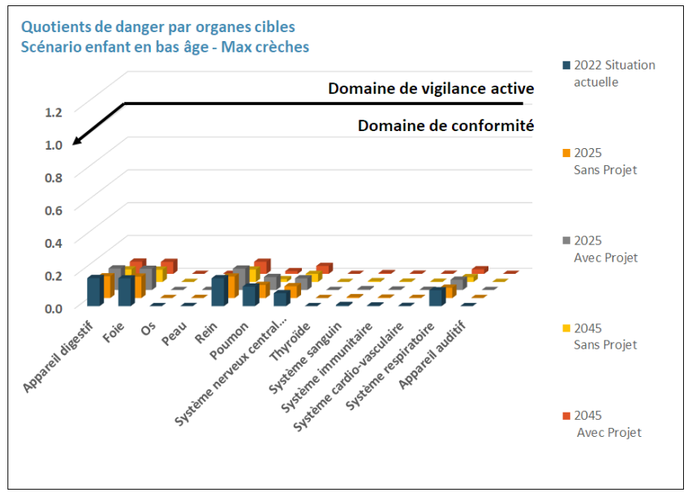
Quotients de dangers par composé au niveau de la clinique – scénario hospitalisé

	Scénario hospitalisé Clinique Héliades Santé				
Seuil d'acceptabilité = 1	2022 Situation actuelle	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Acétaldéhyde	5,84E-05	3,87E-05	3,96E-05	2,25E-05	2,30E-05
Acroléine	3,04E-02	1,98E-02	2,03E-02	8,99E-03	9,16E-03
Arsenic	1,61E-05	1,64E-05	1,67E-05	2,02E-05	2,05E-05
Benzène	1,05E-03	6,10E-04	6,22E-04	2,78E-04	2,83E-04
1,3-butadiène	1,72E-03	1,23E-03	1,25E-03	1,25E-03	1,27E-03
Cadmium	3,21E-07	3,29E-07	3,35E-07	4,23E-07	4,30E-07
Chrome	3,80E-04	3,75E-04	3,82E-04	3,57E-04	3,63E-04
Dioxines	4,08E-08	2,91E-08	2,95E-08	1,31E-08	1,33E-08
Éthylbenzène	2,21E-06	1,31E-06	1,33E-06	8,72E-07	8,87E-07
Formaldéhyde	1,42E-04	9,38E-05	9,61E-05	5,18E-05	5,28E-05
Furanes	6,07E-08	4,33E-08	4,40E-08	1,98E-08	2,00E-08
Mercure	3,12E-04	3,14E-04	3,19E-04	3,47E-04	3,53E-04
Naphtalène	6,78E-04	6,21E-04	6,29E-04	4,55E-04	4,61E-04
Ammoniac NH_3	5,02E-04	4,42E-04	4,49E-04	5,08E-04	5,15E-04
Nickel	5,61E-06	5,85E-06	5,96E-06	8,42E-06	8,56E-06
Plomb	1,39E-06	1,42E-06	1,45E-06	1,77E-06	1,80E-06
Toluène	9,21E-07	5,41E-07	5,51E-07	3,38E-07	3,44E-07
Xylènes	1,32E-04	7,96E-05	8,11E-05	5,54E-05	5,64E-05
Particules diesel	4,49E-02	3,00E-02	3,05E-02	5,75E-03	5,87E-03
Propionaldéhyde	3,03E-04	2,03E-04	2,08E-04	1,25E-04	1,27E-04
16 HAP eq. BaP	2,79E-02	2,59E-02	2,63E-02	1,76E-02	1,79E-02

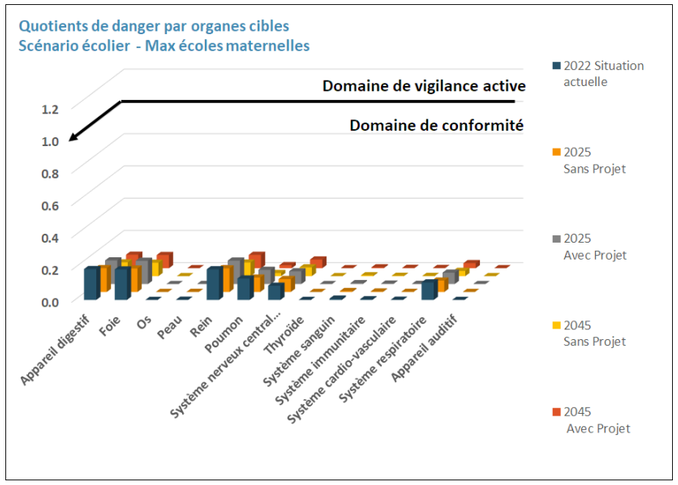
Quotients de dangers par composé – scénario résident

Seuil d'acceptabilité = 1	Scénario résident				
	2022 Situation actuelle	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Acétaldéhyde	2,19E-04	1,43E-04	1,42E-04	7,69E-05	7,46E-05
Acroléine	1,14E-01	7,41E-02	7,38E-02	3,07E-02	2,99E-02
Arsenic	5,48E-05	5,58E-05	5,41E-05	6,80E-05	6,65E-05
Benzène	3,57E-03	2,02E-03	2,01E-03	9,12E-04	8,86E-04
1,3-butadiène	6,25E-03	4,31E-03	4,23E-03	4,25E-03	4,15E-03
Cadmium	1,09E-06	1,12E-06	1,09E-06	1,42E-06	1,39E-06
Chrome	1,29E-03	1,28E-03	1,24E-03	1,21E-03	1,18E-03
Dioxines	1,36E-07	9,70E-08	9,57E-08	4,37E-08	4,31E-08
Éthylbenzène	7,45E-06	4,35E-06	4,28E-06	2,87E-06	2,83E-06
Formaldéhyde	5,34E-04	3,47E-04	3,44E-04	1,77E-04	1,72E-04
Furanes	2,02E-07	1,44E-07	1,42E-07	6,58E-08	6,49E-08
Mercure	1,06E-03	1,07E-03	1,04E-03	1,17E-03	1,14E-03
Naphtalène	2,26E-03	2,07E-03	2,04E-03	1,52E-03	1,49E-03
Ammoniac NH_3	1,67E-03	1,47E-03	1,45E-03	1,69E-03	1,67E-03
Nickel	1,91E-05	1,99E-05	1,93E-05	2,83E-05	2,77E-05
Plomb	4,74E-06	4,84E-06	4,69E-06	5,96E-06	5,83E-06
Toluène	3,06E-06	1,78E-06	1,75E-06	1,11E-06	1,08E-06
Xylènes	4,45E-04	2,64E-04	2,61E-04	1,83E-04	1,81E-04
Particules diesel	1,49E-01	1,00E-01	9,88E-02	2,02E-02	1,97E-02
Propionaldéhyde	1,14E-03	7,59E-04	7,54E-04	4,27E-04	4,13E-04
16 HAP eq. BaP	9,31E-02	8,63E-02	8,51E-02	5,88E-02	5,79E-02

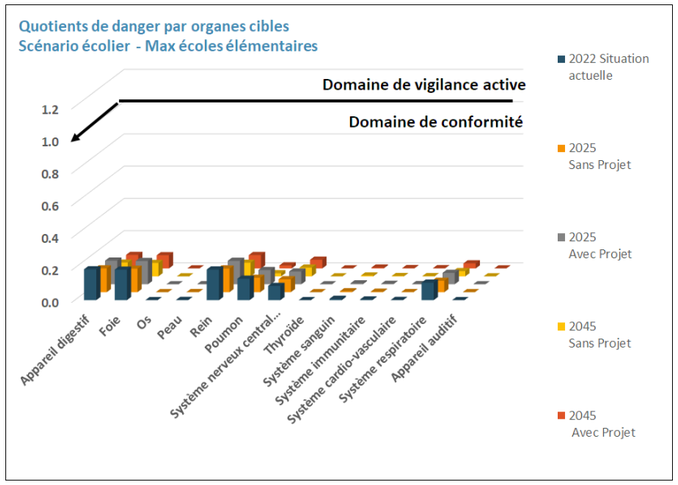
Les quotients de dangers par organes-cibles calculés sont schématisés sur les diagrammes ci-après.



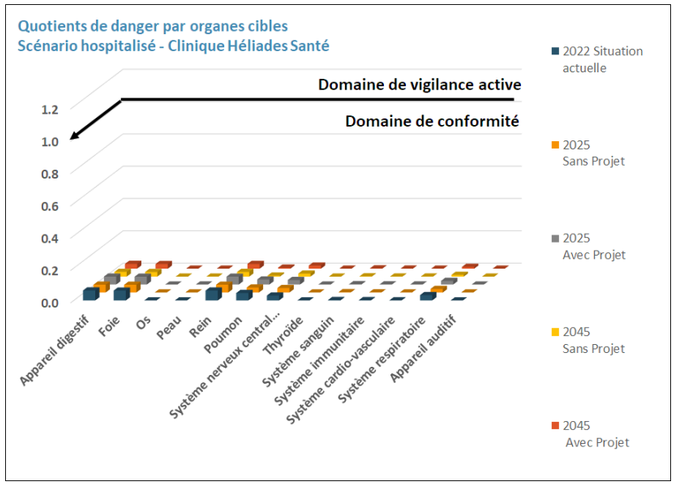
Quotients de danger cumulés maximaux - Scénario enfant en bas âge – max crèches



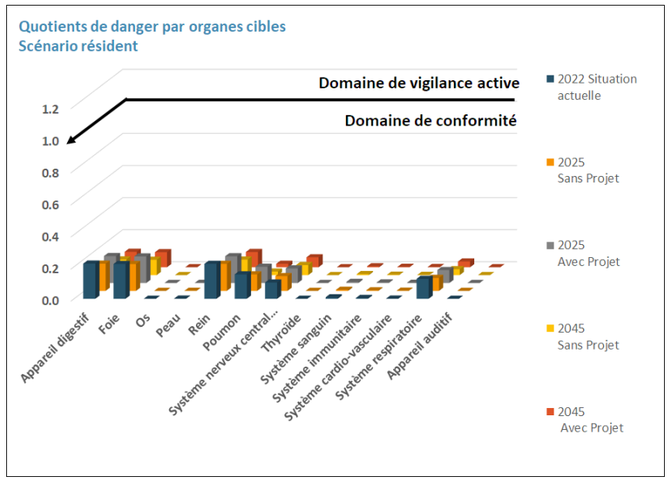
Quotients de danger cumulés maximaux - Scénario écolier de maternelle– max écoles maternelles



Quotients de danger cumulés maximaux - Scénario écolier de l'élémentaire– max écoles élémentaires



Quotients de danger cumulés - Scénario hospitalisé – Clinique Héliades Santé



Quotients de danger cumulés - Scénario résident

Il est possible de constater que les Quotients de Danger (QD) sont tous inférieurs à 1, et cela, même en les additionnant par organe-cible, quels que soient les horizons et scénarios examinés.
Ainsi, l'indice des risques non cancérigènes par inhalation est jugé non significatif pour l'ensemble des scénarios d'exposition étudiés.

La réalisation du projet n'est pas de nature à induire des effets pathologiques au sein des populations exposées, en comparaison au scénario sans projet (les différences de QD sont très faibles).

- **Cas particulier des substances sans VTR**

Certaines substances étudiées dans ce document ne possèdent pas de VTR. Néanmoins, l'Anses recommande de comparer les résultats obtenus en concentration moyenne avec les recommandations annuelles de l'OMS en ce qui concerne le dioxyde d'azote (NO_2) et les particules PM10 et PM2.5.

Les concentrations moyennes annuelles maximales calculées, pour ces polluants, au niveau de chaque type de lieu vulnérable et celles correspondant au centile 95 des habitations de la zone d'étude sont comparées aux recommandations annuelles de l'OMS.

Comparaison aux recommandations de l'OMS pour les substances sans VTR – NO_2

NO_2	Recommandation annuelle de l'OMS			10 µg/m³	
	2022 Situation actuelle	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
CENTILE 95 HABITANTS	11,4	9,2	8,9	1,7	1,7
MAX CRECHES	2,1	1,7	1,7	0,3	0,3
MAX ECOLES MATERNELLES	3,3	2,7	2,7	0,5	0,5
MAX ECOLES ELEMENTAIRES	3,3	2,7	2,7	0,5	0,5
HOPITAL	3,4	2,7	2,7	0,5	0,5
Nota Bene	*Ces résultats considèrent uniquement l'effet des émissions des brins routiers dont les trafics ont été fournis*				

Seuil respecté Seuil dépassé

Comparaison aux recommandations de l'OMS pour les substances sans VTR – PM10

PM10	Recommandation annuelle de l'OMS			15 µg/m³	
	2022 Situation actuelle	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
CENTILE 95 HABITANTS	2,9	2,7	2,7	2,5	2,5
MAX CRECHES	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5
MAX ECOLES MATERNELLES	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8
MAX ECOLES ELEMENTAIRES	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8
HOPITAL	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7
Nota Bene	*Ces résultats considèrent uniquement l'effet des émissions des brins routiers dont les trafics ont été fournis*				

Seuil respecté Seuil dépassé

Comparaison aux recommandations de l'OMS pour les substances sans VTR – PM2,5

PM2.5	Recommandation annuelle de l'OMS			5 µg/m³	
	2022 Situation actuelle	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
CENTILE 95 HABITANTS	2,0	1,7	1,7	1,5	1,5
MAX CRECHES	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
MAX ECOLES MATERNELLES	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5
MAX ECOLES ELEMENTAIRES	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5
HOPITAL	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4
Nota Bene	*Ces résultats considèrent uniquement l'effet des émissions des brins routiers dont les trafics ont été fournis*				

Seuil respecté Seuil dépassé

En considérant uniquement les émissions des brins dont les trafics ont été fournis, il est possible de constater que les recommandations annuelles de l'OMS pour les particules PM10 et PM2,5 sont respectées en situation actuelle et aux horizons futurs 2025 et 2045, en situation fil de l'eau et projet, pour les lieux vulnérables et les habitants de la zone d'étude. Il en va de même pour le NO_2, à l'exception des habitants à l'horizon actuel.

d) Evaluation de l'indicateur sanitaire pour les effets sans seuils – Calcul de l'Excès de Risque Individuel (ERI)

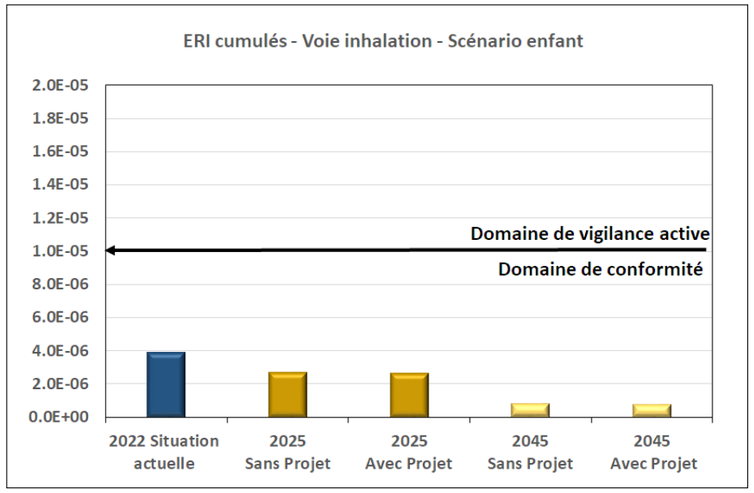
Cet indicateur représente la probabilité de survenue d'une pathologie pour les individus exposés, compte tenu du scénario construit.
On parle d'excès de risque car cette probabilité est liée à l'exposition au polluant considéré et s'ajoute au risque de base présent dans la population.
Les ERI calculés pour les différents scénarios sont présentés dans les tableaux et figures ci-après.

- **Scénario enfant**

En considérant les ERI par composés, pour l'ensemble des horizons et scénarios, il est observé que ceux-ci sont tous situés dans le domaine de conformité (c'est-à-dire inférieurs à la valeur seuil de 10^{-5}).
En considérant les ERI cumulés, il est possible de constater que ceux-ci sont également tous inclus dans le domaine de conformité, pour tous les horizons et scénarios.

Excès de risque individuel – scénario « Enfant »

ENFANT	2022 Situation actuelle	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Acétaldéhyde	1,03E-08	6,72E-09	6,68E-09	3,61E-09	3,50E-09
Arsenic	1,64E-11	1,67E-11	1,62E-11	2,04E-11	1,99E-11
Benzène	1,24E-07	6,99E-08	6,98E-08	3,15E-08	3,07E-08
1,3-butadiène	5,00E-08	3,45E-08	3,40E-08	3,40E-08	3,32E-08
Cadmium	6,41E-10	6,57E-10	6,39E-10	8,36E-10	8,20E-10
Chrome	2,07E-07	2,04E-07	1,98E-07	1,93E-07	1,88E-07
Dioxines	2,74E-11	1,96E-11	1,93E-11	8,82E-12	8,70E-12
Éthylbenzène	3,72E-09	2,17E-09	2,14E-09	1,43E-09	1,41E-09
Formaldéhyde	4,60E-08	2,99E-08	2,97E-08	1,52E-08	1,49E-08
Furanes	1,18E-11	8,44E-12	8,33E-12	3,85E-12	3,80E-12
Naphtalène	6,21E-08	5,69E-08	5,61E-08	4,17E-08	4,12E-08
Nickel	9,93E-11	1,04E-10	1,01E-10	1,47E-10	1,44E-10
Plomb	6,82E-12	6,96E-12	6,76E-12	8,56E-12	8,39E-12
Particules diesel	3,38E-06	2,27E-06	2,24E-06	4,58E-07	4,47E-07
16 HAP eq BaP	2,72E-08	2,52E-08	2,49E-08	1,72E-08	1,69E-08
Cumulé	**3,91E-06**	**2,70E-06**	**2,66E-06**	**7,97E-07**	**7,78E-07**

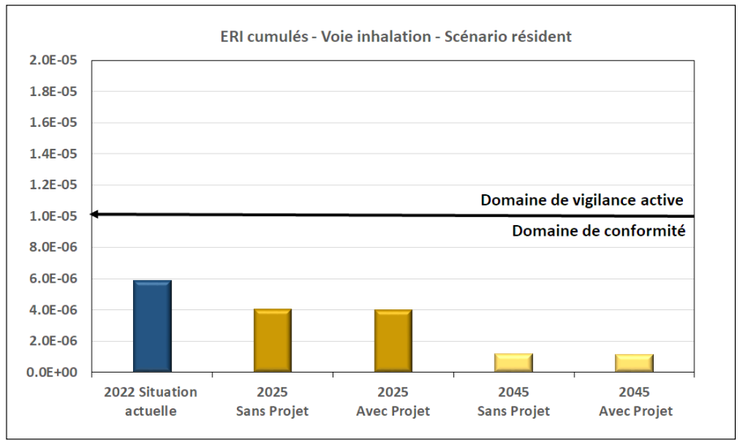


ERI cumulés – scénario enfant (de 0 à 11 ans)

- **Scénario résident**

Excès de risque individuel – scénario « Résident »

RÉSIDENT	2022 Situation actuelle	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Acétaldéhyde	1,54E-08	1,01E-08	1,00E-08	5,42E-09	5,25E-09
Arsenic	2,47E-11	2,51E-11	2,44E-11	3,06E-11	2,99E-11
Benzène	1,86E-07	1,05E-07	1,05E-07	4,74E-08	4,61E-08
1,3-butadiène	7,50E-08	5,17E-08	5,08E-08	5,10E-08	4,97E-08
Cadmium	9,64E-10	9,88E-10	9,58E-10	1,26E-09	1,23E-09
Chrome	3,11E-07	3,07E-07	2,97E-07	2,91E-07	2,82E-07
Dioxines	4,13E-11	2,95E-11	2,91E-11	1,33E-11	1,31E-11
Éthylbenzène	5,59E-09	3,26E-09	3,21E-09	2,15E-09	2,12E-09
Formaldéhyde	6,90E-08	4,49E-08	4,45E-08	2,29E-08	2,23E-08
Furanes	1,78E-11	1,27E-11	1,25E-11	5,79E-12	5,71E-12
Naphtalène	9,35E-08	8,56E-08	8,44E-08	6,28E-08	6,19E-08
Nickel	1,49E-10	1,56E-10	1,51E-10	2,21E-10	2,17E-10
Plomb	1,02E-11	1,05E-11	1,01E-11	1,29E-11	1,26E-11
Particules diesel	5,08E-06	3,41E-06	3,36E-06	6,87E-07	6,69E-07
16 HAP eq BaP	4,10E-08	3,80E-08	3,75E-08	2,59E-08	2,55E-08
Cumulé	**5,87E-06**	**4,05E-06**	**3,99E-06**	**1,20E-06**	**1,17E-06**



ERI cumulés – scénario résident

En considérant les ERI par composés, pour l'ensemble des horizons et scénarios, il est observé que ceux-ci sont tous situés dans le domaine de conformité (c'est-à-dire inférieurs à la valeur seuil de 10^{-5}).

En considérant les ERI cumulés, il est possible de constater que ceux-ci sont également tous inclus dans le domaine de conformité, pour tous les horizons et scénarios.

e) Evaluation de l'indicateur sanitaire pour les effets aigus : comparaison avec les recommandations de l'OMS

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande des seuils en dessous desquels une exposition aigue à ces concentrations ne révèle aucun effet sur la santé.
Les concentrations maximales journalières et horaires calculées, au niveau de chaque type de lieu vulnérable et celles correspondant au centile 95 des habitations de la zone d'étude sont comparées aux recommandations journalières et horaires de l'OMS pour le NO_2, les PM10 et les PM2,5.

En considérant uniquement les émissions des brins dont les trafics ont été fournis, il est possible de constater que les recommandations journalières de l'OMS pour les particules PM10 et PM2,5 sont respectées en situation actuelle et aux horizons futurs 2025 et 2045, en situation fil de l'eau ou projet, pour les lieux vulnérables et les habitants de la zone d'étude, au regard des effets aigus. Il en va de même pour le NO_2, à l'exception des concentrations journalières au niveau des habitants à l'horizon actuel.

Comparaison aux recommandations de l'OMS pour les effets aigus – NO_2

NO_2	Recommandation journalière de l'OMS			25 µg/m³	
	2022 Situation actuelle	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Centile 95 Habitants	29,5	23,7	24,1	4,5	4,6
Max creches	9,0	7,3	7,1	1,4	1,3
Max ecoles maternelles	7,7	6,2	6,5	1,2	1,2
Max ecoles elementaires	7,7	6,2	6,5	1,2	1,2
Hopital	13,0	10,4	10,8	2,0	2,1
NO_2	Recommandation horaire de l'OMS			200 µg/m³	
	2022 Situation actuelle	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Centile 95 Habitants	83,7	67,2	66,7	12,8	12,7
Max creches	25,8	20,7	20,0	3,9	3,8
Max ecoles maternelles	19,3	15,5	16,1	2,9	3,0
Max ecoles elementaires	19,3	15,5	16,1	2,9	3,0
Hopital	43,6	35,0	35,6	6,7	6,8
Nota Bene	*Ces résultats considèrent uniquement l'effet des émissions des brins routiers dont les trafics ont été fournis*				

Seuil respecté Seuil dépassé

Comparaison aux recommandations de l'OMS pour les effets aigus – PM10

PM10	Recommandation journalière de l'OMS		45 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 à 4 jours par an		
	2022 Situation actuelle	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
Centile 95 Habitants	7,9	7,2	7,1	6,8	6,7
Max creches	2,3	2,1	2,0	1,9	1,9
Max ecoles maternelles	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9
Max ecoles elementaires	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9
Hopital	3,2	2,9	3,0	2,6	2,8

Seuil respecté Seuil dépassé

Comparaison aux recommandations de l'OMS pour les effets aigus – PM2,5

PM2.5	Recommandation journalière de l'OMS	15 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 à 4 jours par an			
	2022 Situation actuelle	2025 Sans projet	2025 Avec projet	2045 Sans projet	2045 Avec projet
CENTILE 95 HABITANTS	5,3	4,7	4,6	4,0	3,9
MAX CRECHES	1,5	1,4	1,3	1,1	1,1
MAX ECOLES MATERNELLES	1,4	1,3	1,3	1,1	1,1
MAX ECOLES ELEMENTAIRES	1,4	1,3	1,3	1,1	1,1
HOPITAL	2,2	1,9	2,0	1,6	1,6

Seuil respecté Seuil dépassé

f) Synthèse de l'EQRS – Impact du projet sur la santé

La réalisation de l'opération par rapport au scénario 'Fil de l'Eau' entrainera une modification des conditions de circulation sur la zone d'étude.

Pour l'ensemble des horizons (futurs et actuel), que ce soit 'sans' ou 'avec' projet, et des scénarios d'exposition étudiés, il est possible de constater que tous les **Quotients de Danger** sont inférieurs à 1 (domaine de conformité), cela même en les additionnant par organe cible.

Quant aux Excès de Risque Individuel, en considérant les ERI par composés et en cumul, **il est également possible de constater que ceux-ci sont** tous dans le domaine de conformité (c'est-à-dire inférieurs à la valeur seuil de 10^{-5} **correspondant à 1 cas de cancer supplémentaire pour 100 000 personnes exposées, par rapport à une population non exposée) pour la situation actuelle 2022 et** pour les horizons futurs (2025 et 2045), sans ou avec projet, quel que soit le scénario d'exposition étudié (enfant ; résident)**.**

Par ailleurs, aux horizons futurs en situations 'Projetée' et 'Fil de l'Eau', les indicateurs de risques sanitaires sont tous inférieurs à ceux calculés en situation 'Actuelle'.

L'aménagement projeté n'est pas de nature a priori à exercer d'impact significatif sur la santé des populations environnantes comparativement à la situation sans projet (différences extrêmement faibles entre les valeurs des indicateurs sanitaires des situations 'Fil de l'Eau' et 'projet').
Les QD et les ERI cumulés sont inférieurs aux seuils pour l'ensemble des scénarios d'exposition évalués aux horizons futurs.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

V.3.7.2 - Les effets du bruit

Le projet permettra de réduire les nuisances sonores de la zone d'étude, notamment grâce à la réduction de l'empreinte de la voiture.
Les niveaux de bruit ne seront pas susceptibles d'avoir des effets sur l'audition.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

V.3.7.3 - Pollution du sol et de l'eau

Le projet ne générera pas de pollution du sol.
Les impacts sur les eaux sont traités en partie V.3.1. Ces potentielles pollutions des eaux n'auront toutefois aucun impact sur la santé humaine.

☞ Impact nul (absence de mesures)

V.3.8 - PATRIMOINE ET PAYSAGE

V.3.8.1 - Le patrimoine

Pour rappel :
- Le projet se situe en partie en zone de présomption de prescription archéologique, sur la commune de Saint-Raphaël,
- Le projet traverse deux périmètres de protection aux abords de monuments historiques (Palais épiscopal et Eglise paroissiale St-Pierre),
- Le projet n'intercepte aucun site classé ou inscrit,
- Le projet n'intercepte aucun site patrimonial remarquable.

Le projet ne dénaturera pas la qualité architecturale du site, et est conçu dans sa continuité.

☞ Impact nul (absence de mesures)

V.3.8.2 - Le paysage

L'évaluation de l'impact visuel des aménagements est basée sur plusieurs critères :
- Le mode de perception (statique ou dynamique),
- L'éloignement des perceptions par rapport au site,
- Les angles de vues sur les aménagements,
- La présence ou non d'obstacles ou masques visuels naturels ou artificiels définissant une vue continue ou ponctuelle sur les aménagements,
- La présence d'éléments équivalents existants sur site.

a) Sur le grand paysage

Le projet se trouve sur un secteur caractéristique du littoral méditerranéen : plage de sable, mer Méditerranée, mais aussi espace anthropisé.
La planéité du relief dans lequel s'insère le projet va limiter les impacts visuels de ce dernier dans le grand paysage. Les aménagements auront donc un faible impact en ce qui concerne la perception globale du secteur.
Ils permettront toutefois d'embellir et d'améliorer l'ambiance paysagère, via la requalification des espaces publics et le développement de la végétalisation notamment.

b) Sur le paysage local

Comme indiqué dans l'état initial, le niveau de perception de la zone d'étude, et donc des aménagements (existants ou projetés), est restreint et localisé, concentré principalement aux abords immédiats des voies de circulation présentes le long du littoral. Au-delà, le littoral n'est plus perceptible du fait de la présence d'immeubles le long des voies, cachant la vue sur le littoral.

Le littoral est marqué par l'urbanisation (voiries, logements collectifs, commerces).

Le projet permettra d'améliorer les caractéristiques paysagères de la zone d'étude en :

- Requalifiant les espaces publics,
- Favorisant les espaces de verdure et d'ombrage,
- Proposant de nouveaux aménagements, plus esthétiques.

Ainsi, le projet n'a pas vocation à modifier les perceptions de la zone d'étude, mais de requalifier le paysage du littoral.
Son objectif est de revaloriser les façades littorales de Fréjus et de Saint-Raphaël, et de les mettre en valeur.
L'importance accordée à la végétalisation permettra de conférer au littoral une nouvelle identité et attractivité.

☞ Impact positif fort (absence de mesures)















Photomontage du projet (source : Agence Guillermin)



V.4 - ANALYSE DES COUTS COLLECTIFS DES POLLUTIONS ET NUISANCES, ET AVANTAGES INDUITS POUR LA COLLECTIVITE

L'article R.122-5 du Code de l'Environnement précise que « pour les infrastructures de transport, l'étude d'impact comprend une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité […] »
Cette partie de l'étude est établie conformément à la réglementation et porte sur le trafic éventuellement induit par les aménagements projetés dans la zone d'étude.

V.4.1 - COUTS COLLECTIFS DE GAZ A EFFET DE SERRE ET DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

V.4.1.1 - Coût lié aux émissions de polluants atmosphériques

Le décret n°2003-767 a introduit, à propos des infrastructures de transport, un nouveau chapitre de l'étude d'impact concernant une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances induits pour la collectivité.
La monétarisation des coûts s'attache à comparer avec une unité commune (l'Euro) l'impact lié aux externalités négatives (ou nuisances) et les bénéfices du projet.

Dans une fiche-outils du 03/05/2019 (« *Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique* »), le Ministère de l'Environnement recommande des valeurs tutélaires de la pollution atmosphérique. Ces valeurs ne couvrent pas tous les effets externes, mais elles concernent néanmoins la pollution locale de l'air sur la base de ses effets sanitaires. Ainsi, le rapport fournit, pour chaque type de trafic (poids lourds, véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers) et pour quelques grands types d'occupation humaine (urbain dense, urbain diffus, interurbain, etc.), une valeur de l'impact - principalement sanitaire - de la pollution atmosphérique.

Classes de densité

Densité de population de la zone d'étude	URBAIN Très dense	URBAIN Dense	URBAIN	URBAIN Diffus	Inter URBAIN
Fourchette [hab./km²]	> 4 500	1 500 -4 500	450 -1 500	37 - 450	< 37
Densité moyenne [hab./km²]	6 750	2 250	750	250	25

Compte tenu de la densité de population moyenne de la zone d'étude (4 222 hab./km²), cette dernière est classifiée en tant que milieu urbain dense.

Les valeurs à considérer pour l'évaluation des coûts de la pollution atmosphérique sont reportées dans le tableau ci-après.

Coûts unitaire de la pollution atmosphérique générée par le transport routier (en €$_{2015}$ / 100 véhicules x km)

Types de véhicule	Densité de population	URBAIN Très dense	URBAIN Dense	URBAIN	URBAIN Diffus	Inter URBAIN
	Valeurs tutélaires pour le transport routier (en €$_{2015}$ / 100 véhicules x km)					
	Véhicule Particulier	11,6	3,2	1,3	1,1	0,8
	VP diesel	14,2	3,9	1,6	1,3	1
	VP essence	4,4	1,3	0,6	0,4	0,3
	VP GPL	3,7	1	0,4	0,3	0,1
	Véhicule Utilitaire Léger	19,8	5,6	2,4	2	1,7
	VUL diesel	20,2	5,7	2,5	2	1,8
	VUL essence	6,3	1,8	0,7	0,5	0,3
	PL Diesel	133	26,2	12,4	6,6	4,4
	Deux-roues	6,7	1,9	0,8	0,6	0,5
	Bus	83,7	16,9	8,3	4,5	3,1

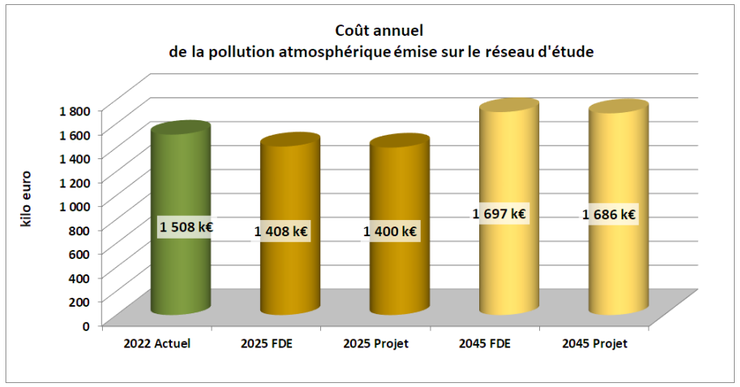
La fiche-outils précise qu'il est nécessaire d'actualiser ces valeurs suivant l'évolution du parc automobile et du PIB par rapport à la population.
Sur la région Sud PACA, l'évolution du PIB par habitant à retenir est de 1,2 % par an.

Au cours de la dernière décennie (2011-2021), l'inflation a été en moyenne de 0,96 % par an d'après l'INSEE. Cette valeur sera utilisée pour extrapoler les coûts à l'horizon futur.

L'application des valeurs recommandées et de leur règle d'évolution pour l'ensemble du trafic considéré conduit aux évaluations présentées dans les tableaux (valeurs journalières et annuelles) et les figures ci-après.

Estimation des coûts de la pollution atmosphérique générée par le transport routier sur le réseau d'étude

Type de véhicules	2022 Actuel (en €$_{2022}$)	2025 Sans Projet (en €$_{2025}$)	2025 Projet (en €$_{2025}$)	2045 Sans Projet (en €$_{2045}$)	2045 Projet (en €$_{2045}$)
Sur une journée					
VL	3 485 €	3 247 €	3 227 €	4 065 €	4 040 €
PL	647 €	612 €	608 €	583 €	580 €
Coût total/jour	**4 132 €**	3 858 €	3 835 €	4 648 €	4 619 €
Sur l'ensemble de l'année					
VL	1 272 k€	1 185 k€	1 178 k€	1 484 k€	1 474 k€
PL	236 k€	223 k€	222 k€	213 k€	212 k€
Coût total/an	**1 508 k€**	1 408 k€	1 400 k€	1 697 k€	1 686 k€



Coût annuel de la pollution atmosphérique sur le réseau d'étude

Par rapport à la situation 'actuelle', le coût annuel de la pollution atmosphérique émise sur le réseau d'étude diminue à l'horizon 2025 (-6,6 % en situation Fil de l'eau et -7,2 % en situation Projet). En revanche à l'horizon 2045, les coûts augmentent (+12,5 % en situation Fil de l'eau et +11,8 % en situation Projet).

La mise en place de l'opération engendre une légère diminution des coûts annuel de la pollution atmosphérique sur le réseau d'étude par rapport au scénario Fil de l'Eau correspondant (-0,6 % en 2025 comme en 2045).

Il est nécessaire de prendre en compte le fait que, à ce jour, lorsqu'elle est réalisée par les services instructeurs, l'estimation chiffrée des impacts sanitaires de la pollution atmosphérique se base généralement sur les trafics sans retenir : ni la répartition spatiale de la population, ni les paramètres d'exposition.
Il devrait être possible d'affiner l'estimation des coûts sanitaires en s'intéressant à l'exposition de la population, dès lors que l'on se base sur le principe d'un lien de proportionnalité entre le coût sanitaire et l'Indice Pollution Population. Diverses études sont actuellement menées sur cette thématique.

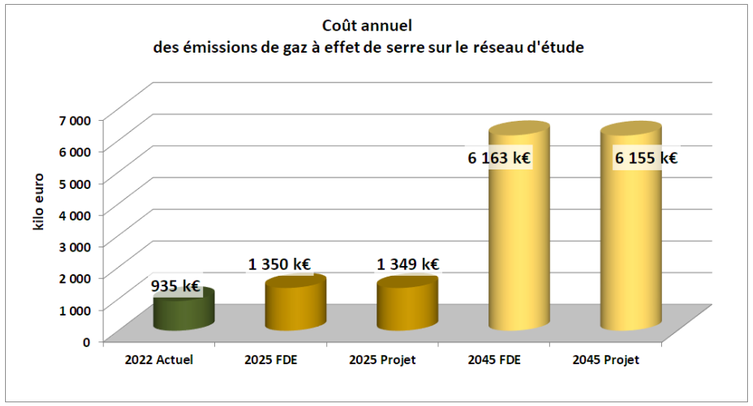
V.4.1.2 - Coût lié aux émissions de gaz à effet de serre

Le coût social du carbone peut être considéré comme étant la valeur du préjudice qui découle de l'émission d'une tonne de CO_2.
La monétarisation des conséquences de l'augmentation de l'effet de serre a été déterminée par une approche dite « tutélaire », dans la mesure où la valeur monétaire recommandée ne découle pas directement de l'observation des prix de marché mais relève d'une décision de l'État, sur la base d'une évaluation concertée de l'engagement français et européen dans la lutte contre le changement climatique.

Selon le document de France Stratégie intitulé « *La valeur de l'action pour le climat* » de février 2019, les valeurs à considérer pour une tonne d'équivalent CO_2 émise sont de 54 €$_{2018}$ en 2018, de 250 €$_{2018}$ en 2030 et de 500 €$_{2018}$ en 2040.

Le calcul des émissions de gaz à effet de serre (GES) a été réalisé à l'aide du logiciel COPERT **V**.

La figure et le tableau suivants fournissent l'estimation des coûts des rejets de gaz à effet de serre pour tous les scénarios considérés.



Coût annuel des émissions de GES sur le réseau d'étude

Estimation des coûts des GES générés par le transport routier du réseau d'étude

	2022 Actuel (en €$_{2022}$)	2025 Sans Projet (en €$_{2025}$)	2025 Projet (en €$_{2025}$)	2045 Sans Projet (en €$_{2045}$)	2045 Projet (en €$_{2045}$)
Sur une journée	2 563 €	3 699 €	3 696 €	16 885 €	16 863 €
Sur une année	935 k€	1 350 k€	1 349 k€	6 163 k€	6 155 k€

Le coût des émissions de Gaz à Effet de Serre augmente aux horizons futurs par rapport à la situation actuelle, en raison de la valeur tutélaire du carbone qui croît de façon marquée.
Par rapport au scénario Fil de l'Eau correspondant, la mise en place du projet engendre une très légère diminution des coûts des émissions de GES sur le réseau d'étude (-0,1 % en 2025 comme en 2047.

V.4.2 - AVANTAGES INDUITS PERMETTANT DE PROPOSER UNE APPROCHE SOCIO-ECONOMIQUE

Le réaménagement de la promenade des bains a pour objectifs :
- De requalifier les espaces publics,
- De créer une voie dédiée à la mobilité douce (cycles et navettes électriques en site propre),
- De réduire la voirie,
- D'améliorer le cadre de vie, en aménageant des parcs et points d'attraction ludiques, sportifs, commémoratifs et de détente, et en créant une promenade large et confortable,
- De végétaliser le bord de mer, porteur d'une nouvelle identité et d'une forte attractivité botanique et culturelle,
- D'accompagner le développement économique et touristique des deux communes.

V.4.2.1 - Amélioration de l'interface terre-mer

Le projet permettra d'améliorer l'interface terre-mer des communes concernées, notamment grâce à la requalification de l'espace public et à la végétalisation du bord de mer qu'il engendre.

En effet, le projet permettra la requalification :
- De l'épi Diana en promenade belvédère,
- Du parc linéaire littoral en balcon sur la Méditerranée,
- De l'accès à la plage,
- Du secteur du casino,
- De la place de la République,
- Du secteur portuaire de Beaurivage,
- Des abords du Palais des Congrès,
- Du parvis du Monument aux morts.

Plus globalement, le projet permettra de requalifier les terrasses et commerces de la promenade. Il participe donc à l'amélioration du cadre de vie, et favorise l'attractivité du territoire.

De plus, le projet permettra de végétaliser les espaces publics du front de mer pour améliorer l'attractivité du territoire, et par la même occasion lutter contre le phénomène climatique des îlots de chaleur, améliorer la biodiversité et les corridors écologiques des communes. Le projet prévoit la plantation de nouvelles essences végétales spécifiques aux requalifications de front de mer, adaptées aux conditions climatiques de la région et très attractives en terme esthétique.

V.4.2.2 - Développement des mobilités douces

Le projet entraîne une diminution des voies de circulation et des stationnements le long de la promenade, afin d'augmenter les espaces végétalisés et les espaces dédiés aux mobilités douces (cycles, piétons, navettes électriques en site propre).
Une voie dédiée aux cycles et aux navettes électriques sera créée entre la promenade piétonne et la voie routière.
La promenade dédiée aux piétons sera améliorée dans le cadre du projet.

V.4.2.3 - Amélioration de la circulation

Les aménagements, permettant de consacrer des voies spécifiques aux différents usages, réguleront et fluidifieront les trafics.

V.4.2.4 - Sécurisation des personnes

Les aménagements prendront toutes les dispositions relatives à la sécurité des biens et des personnes fréquentant le site, et notamment vis-à-vis du risque inondation et de submersion marine.

De plus, les aménagements prévus par le projet, couplés à la réduction de la place de la voiture, permettront de sécuriser davantage le bord de mer qu'en l'état actuel. En effet, la promenade sera séparée de la voie dédiée aux cycles par un espace végétalisé de 2 m de large. Cette dernière sera quant à elle séparée de la voie à double sens par un espace végétalisé de 3 m de large.

V.4.2.5 - Accompagnement du développement économique et touristique

Le projet permettra de renforcer l'attractivité du littoral, ce qui pourra bénéficier aux activités économiques et touristiques de la zone d'étude.

Aussi, la requalification de l'espace public a pour but de créer un outil de cohésion sociale et d'améliorer le confort urbain afin de donner au projet les atouts touristiques et de renommée internationale.

V.4.2.6 - Bilan pour la collectivité

Thème	Nature	Gain
Bruit	/	0
Qualité de l'air	/	0
Effet de serre	/	0
Amélioration de l'interface terre-mer	Gain	++
Développement des mobilités	Gain	++
Amélioration de la circulation	Gain	+
Sécurité des personnes	Gain	++
Développement économique	Gain	+
BILAN	**Gain**	**+**

Le projet apportera un gain annuel non négligeable, notamment en termes d'amélioration de l'interface terre-mer des communes concernées (amélioration de l'image et de l'attractivité du littoral), de développement des mobilités douces et de sécurité des usagers. Concernant le bruit, l'étude acoustique a démontré que le projet n'aura pas d'impact significatif.

Concernant la qualité de l'air, l'étude air/santé a démontré que la réalisation du projet et les modifications des conditions de circulation et des trafics associées sur la zone d'étude ne sont pas de nature à influer significativement sur les concentrations en polluants et donc la qualité de l'air au niveau des lieux vulnérables et des habitations, en comparaison avec le scénario Fil de l'Eau.

Concernant l'effet de serre, l'étude air/santé a montré que la mise en place du projet engendre une évolution des émissions de GES sur le réseau d'étude, par rapport au scénario Fil de l'Eau correspondant, de -0,1 % en 2025 comme en 2045.

V.5 - EFFETS CUMULES

V.5.1 - ANALYSE REGLEMENTAIRE

- **Définition des projets pris en compte**

Le projet de réaménagement du front de mer aura des impacts à l'échelle des communes d'implantation du projet, soit Fréjus et Saint-Raphaël, de manière localisée.

- **Détermination des projets ayant fait l'objet d'une étude d'impact et d'un avis de l'autorité environnementale ou d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 du Code de l'Environnement et d'une enquête publique dans le secteur d'étude**

L'analyse des effets cumulés du projet doit se faire avec les autres projets connus, qui :
- Ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 du Code de l'Environnement et d'une enquête publique,
- Ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du Code de l'Environnement et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Dans le cadre de l'opération objet du présent dossier, les projets à considérer sont les suivants :

Sur la commune de Fréjus
- Protection de la zone d'activités de La Palud contre les inondations :
  - Avis de l'Autorité Environnementale en date du 08/09/2014,
- Exploitation d'une plateforme de compostage, de transit et de traitement de déchets non dangereux :
  - Avis de l'Autorité Environnementale en date du 04/05/2016,
- Zone d'aménagement mixte commerces/habitats « Le Colombier » :
  - Avis de l'Autorité Environnementale en date du 08/03/2018,
- Centrales de fabrication d'enrobé et de béton, porté par la société « Ecopole » :
  - Avis de l'Autorité Environnementale en date du 21/08/2020,
- Réalisation de 77 logements :
  - Avis de l'Autorité Environnementale en date du 18/08/2021,
- Projet de centre de compostage au lieu-dit « La Bouteilliere » :
  - Avis de l'Autorité Environnementale en date du 25/10/2022.

Sur la commune de Saint-Raphaël :
- Défrichement du quartier de l'Aspe :
  - Avis de l'Autorité Environnementale en date du 22/03/2014,
- Installation classée, demande d'autorisation d'exploiter une carrière :
  - Avis de l'Autorité Environnementale en date du 29/01/2016,
- Création du crématorium de Saint-Raphaël :
  - Avis de l'Autorité Environnementale en date du 15/01/2016,
- Aménagement des ouvrages écrêteurs de crues de Vaulongue et de l'Aspe :
  - Avis de l'Autorité Environnementale en date du 09/08/2019.

- **Détermination des projets à exclure de l'analyse des effets cumulés**

L'article R. 122-5 du Code de l'Environnement précise également que sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage.

Le projet de protection de la zone d'activité de la Palud contre les inondations a été exclu de cette analyse, puisque le projet a été suspendu par le Préfet.
Le projet de centrales de fabrication d'enrobé et de béton ayant d'ores et déjà été autorisé par le Préfet, celui-ci a été exclu de cette analyse. De plus, aucune observation n'a été émise par la MRAe PACA.
Les projets de plateforme de compostage, de transit et de traitement de déchets non dangereux, de défrichement du quartier de l'Aspe et d'installation classée (autorisation d'exploiter une carrière), ont également été exclus de cette analyse, du fait de leur éloignement avec la zone d'étude ainsi que de leur caractère achevé.

- **Analyse des effets cumulés**

Le tableau ci-après caractérise les effets résiduels des projets ci-dessus listés et le projet de réaménagement du front de mer, après mise en œuvre des mesures d'évitement, réduction et si nécessaire compensation prévues.

La méthodologie d'analyse repose sur la lecture des avis de l'autorité environnementale ou des arrêtés de police de l'eau, ainsi que sur la méthodologie mise en place par TPFi au fil des études d'impact pour l'analyse des effets cumulés.
Ainsi, la définition du niveau des effets résiduels est soit extraite directement des études d'impact, soit appréciée au regard des éléments précisés dans les avis de l'autorité environnementale.

Légende :

++	+	0	-	--
Très favorable	*Favorable*	*Neutre / Négligeable*	*Peu favorable*	*Défavorable*

Projets / Impacts	Présent projet (réaménagement du front de mer)	Zone d'aménagement « Le Colombier »	Réalisation de 77 logements (Fréjus)	Centre de compostage « La Bouteilliere »	Création du crématorium de Saint-Raphaël	Aménagement des ouvrages écrêteurs de crues de Vaulongue et de l'Aspe	Bilan : effets cumulés
Climat	+	0	0	0	0	0	0
Qualité de l'air	0	0	0	0	0	-	0
Topographie	0	0	0	0	0	0	0
Géologie	0	0	0	0	0	0	0
Eaux souterraines	0	0	0	0	0	-	0
Eaux superficielles	0	0	-	+	+	+	+
Risques naturels	+	0	0	0	0	+	0
Habitat naturel	0	-	-	0	-	-	-
Flore	0	-	0	0	0	-	0
Faune	0	-	0	0	0	-	-
Corridor écologique	0	0	0	0	0	-	0
Population	++	++	+	0	0	+	++
Activités	+	++	0	+	+	+	+
Occupation du sol	++	-	-	0	0	0	0
Voire - transports	+	+	0	0	0	0	+
Réseaux	+	+	+	0	0	+	+
Ambiance sonore	0	-	-	-	-	0	-
Santé humaine	0	0	0	0	0	0	+
Patrimoine	0	0	0	0	0	0	0
Paysage	+	0	0	0	0	0	+
Production de déchets	0	-	-	+	-	0	-

V.5.2 - ANALYSE DES EFFETS CUMULES

L'analyse de l'ensemble des tableaux et projets montre que :

1- **Climat** : L'impact cumulé sur le climat est difficile à évaluer, mais globalement, sur un périmètre élargi, cet impact reste faible, voire négligeable. Toutefois, sur une micro zone, lorsqu'il s'agit d'urbanisation d'un quartier, comme la réalisation des 77 logements à Fréjus, ou encore, de la zone d'aménagement « Le Colombier », le climat peut être très faiblement modifié (ensoleillement, exposition aux vents…).
Les projets de voirie et de développement des transports en commun ont un impact positif sur le climat, en diminuant localement les émissions des polluants atmosphériques dont les gaz à effet de serre par leurs objectifs de fluidification du trafic et/ou de développement de modes alternatifs.
Les projets permettant le développement de la végétalisation participent également à un impact positif sur le climat.

☞ **Effet cumulé :** Négligeable

2- **Qualité de l'air** : L'impact sur la qualité de l'air des projets susvisés est surtout lié à la progression du trafic automobile et aux conditions de circulation (reports de trafics, amélioration de la fluidité) : plus c'est fluide moins on pollue. La diminution des consommations et l'amélioration des moteurs influent également positivement sur la qualité de l'air.
L'augmentation de la population induite par les projets de constructions ainsi que la nouvelle offre d'activités et de services vont induire une augmentation du trafic global et une modification de la répartition de celui-ci. Cette hausse du trafic devrait impliquer une hausse des émissions polluantes, mais les mesures prévues dans le cadre des différents projets, ainsi que l'amélioration du parc automobile par baisse des émissions des véhicules permettront de ne pas dégrader la qualité de l'air à l'échelle globale des communes de Fréjus et de Saint-Raphaël.
L'effet cumulé global de tous les projets est globalement négligeable dans la mesure où certains projets ont des effets plutôt négatifs (liés à l'augmentation de trafic induite par les projets), et d'autres des effets positifs (notamment ceux développant et/ou favorisant l'utilisation de modes de déplacement alternatifs ou doux).
Cependant, certains nouveaux projets d'urbanisation sont susceptibles de dégrader la qualité de l'air à leurs abords immédiats, et uniquement durant les heures de pointe, lié à l'arrivée de nouveaux ménages dans les logements ou trafic sur les nouvelles voies.

☞ **Effet cumulé :** Négligeable

3- **Topographie** : L'effet cumulé sur ce poste peut être jugé négligeable. La plupart des projets nécessitent des terrassements pour l'implantation des voies ou du bâti, mais qui épouseront la topographie des terrains naturels.

☞ **Effet cumulé :** Négligeable

4- **Géologie :** L'effet cumulé n'est pas significatif.

☞ **Effet cumulé :** Négligeable

5- **Eaux souterraines :** La vulnérabilité des eaux souterraines est prise en compte dans les projets. Les mesures de précautions prévues tant en phase chantier qu'en phase exploitation permettent d'assurer la protection de la nappe. Indépendamment des prélèvements provisoires (rabattement de nappes), c'est certainement dans la phase chantier qu'une pollution est la plus probable.
Les masses d'eau FRDG620 et FRDG609 concernent les différents projets. L'intérêt écologique et économique de la masse d'eau FRDG609 est jugé mineur. Elle est cependant utilisée pour l'alimentation en eau potable. Si l'intérêt écologique de la masse d'eau FRDG620 est mineur, sont intérêt économique est quant à lui significatif. Ainsi, les projets sont susceptibles d'entraîner une augmentation des prélèvements, car certains d'entre eux impliquent une augmentation de la population.
Toutefois, après mise en place de mesures d'évitement et de réduction, l'impact des projets sur les eaux souterraines demeure négligeable.

☞ **Effet cumulé :** Négligeable

6- **Eaux superficielles :** L'effet cumulé des différemment projets est plutôt positif et principalement lié aux dispositifs de traitement des eaux superficielles systématiquement imposés aux projets par la règlementation.

☞ **Effet cumulé :** Positif faible

7- **Risques** : La conception de l'ensemble des projets prévus prend en compte les risques existants, tant pour protéger les habitants et usagers des projets de ces risques que pour ne pas augmenter les risques actuels par la réalisation des projets.
En ce qui concerne les *risques d'inondation*, aucun des projets n'est susceptible d'augmenter ce risque. Les projets se situent en dehors de zones inondables. Certains projets permettent de réduire le risque. En effet, l'aménagement des ouvrages écrêteurs de crues de Vaulongue et de l'Aspe permettent de réduire le risque inondation, lié à la présence du Pédégal, du Valescure et de la Garonne. De plus, les projets mettent en place des mesures liées à la gestion des eaux pluviales. En effet, la zone d'aménagement du Colombier prévoit la mise en place de bassins de rétention, de même que le projet de crématorium prévoit la mise en place de bassins enterrés. Aussi, le centre de compostage prévoit de mettre en place un système de récupération et de gestion des eaux pluviales, via un bassin de collecte étanche. Enfin, le projet de réaménagement du front de mer participe à la réduction du risque inondation, en réduisant l'imperméabilisation des sols. L'effet cumulé des différents projets sur ce risque est donc positif.
Le risque d'incendie concerne surtout les projets de crématorium et de centre de compostage, du fait de leur localisation. Les projets mettent en œuvre les mesures de prévention nécessaires et répondent aux obligations légales liées à ce risque. Ainsi, le projet de centre de compostage prévoit un débroussaillement. Compte tenu des mesures mises en place, l'effet cumulé des différents projets sur ce risque est nul.
Aucun aléa *mouvements de terrains* spécifiques ne s'applique aux projets ici étudiés. L'effet cumulé des différents projets sur ce risque est donc nul.

☞ **Effet cumulé :** Négligeable

8- **Habitat naturel :** Certains projets, notamment les projets de constructions nouvelles, sont implantés sur des terrains naturels, ce pourquoi l'effet cumulé des différents projets tend à réduire les habitats naturels. Même si l'ensemble des projets intègre une étude écologique, avec des mesures de préconisations et de la séquence ERC, les projets dont les emprises présentent un degré de naturalité significatif, auront nécessairement des impacts négatifs durables liés aux dégagements des emprises par terrassements.

☞ **Effet cumulé :** Négatif faible

9- **Flore :** Globalement, les projets se situent dans des secteurs en continuité d'urbanisation. Ils ne présentent pas d'espèces floristiques à enjeu. Toutefois, certaines espèces protégées se situent sur certains sites de projet : les mesures d'évitement, de réduction et de compensation mises en place et autres préconisations permettent de rendre l'effet cumulé négligeable.

☞ **Effet cumulé :** Négligeable

10- **Faune :** En phase chantier, le dérangement d'espèce aura un impact non négligeable, mais celui-ci restera temporaire.
En phase exploitation, les bâtiments accroissent le risque de mortalité ainsi que le dérangement d'individus (pollution lumineuse et nuisance sonore notamment). Toutefois, les mesures de réduction prévues, notamment dans le respect du cadre de référence pour la qualité environnementale de l'aménagement et de la construction, permettent de rendre l'impact faible voire négligeable pour certains projets.
L'effet cumulé reste négatif faible sur ce point. Cela est notamment lié aux projets de la zone d'aménagement du Colombier, ainsi que des ouvrages écrêteurs de crues, qui comportent une faune à forts enjeux de conservation.

☞ **Effet cumulé :** Négatif faible

11- **Corridors écologiques :** La plupart des projets ont lieu en continuité de l'urbanisation existante, et n'auront donc aucun effet sur les corridors écologiques.

La réalisation des 77 logements s'effectue en continuité d'une trame urbanisée, au sein d'une petite zone boisée comprenant un Espace Boisé Classé (EBC). Le projet prévoit un défrichement, mais qui n'aura toutefois pas lieu au sein même de l'EBC qui lui, sera préservé.
Le projet d'aménagement d'ouvrages écrêteurs aura un impact négatif sur les continuités écologiques (corridor aquatique et ripisylve).
A l'échelle de l'ensemble des projets considérés et des mesures mises en place afin de limiter toutes dégradations des corridors écologiques, les impacts restent négligeables.

☞ **Effet cumulé :** Négligeable

12- **Population :** La plupart des projets présentent un impact positif pour la population que ce soit en matière de déplacements, de logements, de maintien ou de création d'activités, de réduction des risques (inondation notamment).

☞ **Effet cumulé :** Positif fort

13- **Activités :** L'effet cumulé sur les activités est globalement positif puisque toutes ces opérations contribuent au maintien des emplois, favorisent le développement des entreprises et/ou créent de nouveaux emplois.

☞ **Effet cumulé :** Positif faible

14- **Occupation du sol :** La consommation d'espaces pour la réalisation des projets a un effet cumulé négligeable. En effet, certains projets vont avoir un impact négatif sur l'occupation du sol : les constructions nouvelles impliquent une imperméabilisation supplémentaire, au détriment des espaces naturels. Toutefois, certains projets, comme celui du réaménagement du front de mer, permettent d'augmenter les surfaces végétalisées, et, ainsi, de réduire l'imperméabilisation des sols.
En tenant également en compte le fait que les constructions nouvelles permettront une meilleure organisation de l'espace, l'effet cumulé résiduel est bien négligeable.

☞ **Effet cumulé :** Négatif faible

15- **Voiries et transports :** L'effet cumulé est globalement légèrement positif. En effet, les projets de constructions nouvelles prennent en compte l'évolution du trafic lié à l'arrivée de nouvelles populations. Les projets de voiries et de transports tiennent donc en compte les besoins des populations futures. Ils permettent également de sécuriser les déplacements et de fluidifier la circulation (notamment le projet de réaménagement du front de mer).

☞ **Effet cumulé :** Positif faible

16- **Réseaux** : La plupart des projets intègrent soit le renforcement des réseaux primaires les desservants, soit le renouvellement de réseaux anciens et vétustes.

☞ **Effet cumulé :** Positif faible

17- **Ambiance sonore :** L'effet cumulé est négatif faible. L'ensemble des projets prennent en compte le nécessaire confort des populations et de ce fait la limitation des émissions sonores : revêtement routier anti-bruit, écran anti-bruit si nécessaire, aménagements paysagers et végétation en bord de voie, isolation des bâtiments pour un meilleur confort acoustique (vitrage, murs extérieurs, cloisons et planchers).
Toutefois, il convient de noter que les projets entraînant la construction de nouveaux logements, une modification des activités, ou encore, une augmentation du trafic, modifieront l'ambiance sonore des sites, de façon localisée. Cependant, les seuils sont respectés par l'ensemble des projets.

☞ **Effet cumulé :** Négatif faible

18- **Santé humaine :** Les effets sur la santé humaine des projets sont évalués à des horizons de réalisation qui peuvent varier fortement. L'évaluation de l'effet cumulé est donc complexe. Tous les projets recensés concluent à un impact résiduel négligeable. Cela peut s'expliquer pour les bâtiments par l'application d'une règlementation plus exigeante en matière d'isolation, par une réduction de la consommation énergétique et par le recours aux énergies renouvelables. En ce qui concerne les infrastructures, la fluidification du trafic, l'évolution du parc automobile (performances moteur) et le développement des transports en commun et modes doux contribuent à ce résultat.

☞ **Effet cumulé :** Négligeable

19- **Patrimoine :** Aucun des projets ne porte atteinte au patrimoine culturel ou archéologique après application des mesures prévues dans les études d'impact.

☞ **Effet cumulé :** Nul

20- **Paysage** : Les effets sont souvent positifs et liés à la qualité du traitement architectural pour les bâtiments et à l'accompagnement paysager des projets.

☞ **Effet cumulé :** Positif faible

21- **Déchets :** L'effet cumulé est légèrement négatif et surtout dû aux projets comportant des constructions nouvelles à vocation de logements ou d'activités. En effet, en phase exploitation, des déchets supplémentaires seront produits par ces projets.
Toutefois, ces projets ont pris en compte les documents de planification et de gestion des déchets, tant pour la phase chantier que pour la phase exploitation (tri, recyclage, réduction à la source…).
A noter que le projet de centre de compostage a un impact positif sur le tri des bio déchets.

☞ **Effet cumulé :** Négatif faible

VI - INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES ATTENDUES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT QUI RESULTENT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS EN RAPPORT AVEC LE PROJET

VI.1 - LES TYPES DE RISQUES ET INCIDENCES

Pour rappel, la zone d'étude est comprise au sein du Territoire à Risques Inondation (TRI) d'Est Var. Elle est concernée par les risques de submersions marines (crue de probabilité moyenne, avec changement climatique) et débordements de cours d'eau (crue de probabilité faible).
Ce risque est retranscrit dans les PPR inondation des communes : la zone d'étude intercepte une zone rouge R du PPRi de Fréjus, et une zone bleue B1 du PPRi de Saint-Raphaël. D'après le PAC du risque de submersion marine, la zone d'étude se situe partiellement en zone portuaire et en zone d'aléa faible (H < 0,5 m).

Les enjeux liés aux débordements de cours d'eau et au risque de submersion marine concernent principalement, sur la zone d'étude, le bâti et les activités économiques (touristiques et portuaires).

Ainsi, les incidences négatives notables de la vulnérabilité du projet à ces risques peuvent être essentiellement de trois types :
- Victime humaine (morts, noyades accidentelles),
- Risque économique,
- Pollution des sols ou des eaux.

• Les incidences directes sur l'homme (victime humaine)

Le nombre de victimes directes dans ce type d'évènements est relativement faible.
Selon le type d'évènement et la gravité, le nombre de victimes directes en cas d'inondation ou de submersion marine exceptionnelle peut être plus ou moins important.
En cas d'épisodes pluvieux intense exceptionnel induisant une crue importante au niveau de la Garonne notamment, mais aussi, du Pédégal et du Vallon de Valescure, le nombre de victimes sera suivant l'efficacité du système d'évacuation et de mise en sécurité de la population.
Cette situation peut être anticipée par les alertes météo, et l'évacuation anticipée des zones habitées à risque. Dans le cas présent, il s'agit *a minima* des locaux situés en rez-de-chaussée des bâtiments situés à proximité immédiate du front de mer.

• Le risque économique

Le risque économique lors d'inondation des locaux est, quant à lui, très élevé. Selon les statistiques, sur 4 entreprises qui sont touchées gravement par une inondation, près de 3 ne reprennent pas leur activité, ce qui occasionne des pertes d'emploi pour les salariés et des conséquences financières importante pour le chef d'entreprise.
On déplore généralement de gros dégâts (fermeture plus ou moins longue de l'entreprise) auxquels vient s'ajouter une perte d'exploitation plus ou moins grave.
La prise en compte des risques d'inondation et de submersion marine, en prévention, est essentielle pour éviter la fermeture temporaire ou définitive de l'établissement à la suite d'un sinistre.
La zone d'étude est particulièrement concernée par le risque économique, puisque le littoral de Fréjus et Saint-Raphaël est marqué par une forte fréquentation touristique (restaurants, hôtels). Les activités portuaires peuvent également être impactées.

• Les risque de pollution de l'environnement

Aucun stockage de produits identifiés comme dangereux, susceptibles d'être néfastes pour l'environnement en cas de destruction massive d'un bâtiment par inondation ou submersion majeures, n'est prévu dans les aménagements du projet.

VI.2 - MESURES POUR ASSURER LA SECURITE EN CAS D'INONDATION OU DE SUBMERSION MARINE

Les PPR inondations de Fréjus et Saint-Raphaël mettent en place des règles et mesures, afin d'assurer la sécurité en cas de risque. D'après ces documents, les objectifs de la prévention du risque inondation et de la gestion des zones inondables reposent sur 3 grands principes :
- Interdire toute construction nouvelle et saisir toutes les opportunités pour réduire le nombre des constructions exposées dans les zones inondables soumises aux aléas les plus forts. Déterminer les dispositions nécessaires à la réduction de la vulnérabilité des constructions qui pourront éventuellement être autorisées dans les autres zones inondables,
- Contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues, veiller à ce que les constructions éventuellement autorisées soient compatibles avec les impératifs de la protection des personnes, de l'écoulement des eaux,
- Eviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne seraient pas justifiés par la protection des lieux fortement urbanisés.

De même, le PAC du risque de submersion marine répond à l'objectif suivant : « A minima, la non-aggravation ou la réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens face à la survenue d'une submersion marine ».
Il émet des principes de constructibilité en fonction de la nature de l'aléa.

Pour tous les bâtiments recevant du public, et aires de plein air (à vocation sportive, de loisirs ou d'espaces publics), un dispositif d'alerte, ainsi qu'un plan de secours, des consignes et prescriptions préventives portant sur l'information, la mise en sécurité et l'évacuation, devront être mis en place et clairement affichés.

Des mesures complémentaires peuvent être mises en place pour la protection des locaux à destination commerciale :
- Des batardeaux (pour les portes et porte-fenêtre) et dispositifs d'étanchéité temporaire (capots amovibles pour les petites ouvertures) pourront être fournis aux commerçants pour prévenir les entrées d'eau en cas d'alerte inondation,
- Le colmatage des voies d'eau : cette mesure a pour objet de limiter la pénétration d'eau, permettant de réduire les dommages à l'intérieur des locaux. Il s'agit de petits travaux de réfection des joints défectueux des maçonneries en pierres, le traitement des fissures, le colmatage des vides entre les gaines et les tuyaux,
- L'individualisation des circuits électriques entre les parties inondables et les parties hors d'eau dans les étages supérieurs. Cette solution permet d'isoler les parties du réseau intérieur vulnérables lors de l'inondation tout en ménageant, après l'inondation, l'alimentation électrique en toute sécurité dans les pièces non inondées. Le retour dans le local en est facilité. Cette mesure est applicable également aux bâtiments à destination d'habitation,
- La mise hors d'eau des tableaux de répartition et coffrets électriques : cette mesure consiste à positionner les tableaux électriques et les différents équipements électriques au-dessus du niveau de la crue de référence ou des plus hautes eaux connues. Il s'agit ici d'éviter un éventuel remplacement de ces dispositifs et leur dysfonctionnement. Cette mesure n'est cependant possible que dans le cas de bâtiments bénéficiant de pièces situées au-dessus du niveau des plus hautes eaux connues,
- La protection des ascenseurs : cette mesure est principalement utilisée pour les bâtiments d'habitation collective. Pour les ascenseurs existants, la cabine, au repos, devra se trouver au-dessus de la cote des plus hautes eaux. Un dispositif de détection peut être mis en place en fond de cuvette relié à un relais en machinerie qui bloquera automatiquement (sans intervention humaine), l'accès de la cabine aux niveaux susceptibles d'être inondés.
- Pour les ascenseurs dans les nouvelles constructions, le groupe de traction et l'armoire électrique devront être positionné hors d'eau.

VII - DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES EXAMINEES

VII.1 - CHOIX DU SITE

Le projet consiste en le réaménagement du front de mer à Fréjus et Saint-Raphaël.
S'agissant de l'amélioration d'un espace public préexistant, aucun autre site n'était envisageable pour le projet.

VII.2 - CHOIX DU PROJET

Le front de mer de Fréjus-plage et de Saint-Raphaël est un espace stratégique à l'échelle de chacune des deux communes mais également d'Estérel Côte d'Azur Agglomération.
Actuellement il est fortement marqué par la circulation automobile et souffre d'un manque de reconnaissance par rapport aux villes voisines des Alpes-Maritimes sur le plan paysager et du cadre de vie.

La réflexion de l'agglomération dans sa conception du projet s'est donc focalisée sur la requalification globale de la façade maritime urbaine de Fréjus/Saint-Raphaël : nouvelle identité contemporaine, circulation apaisée, voie dédiée à la mobilité douce, végétalisation, confort urbain, sécurité et attractivité.
Cette conception a abouti à un programme adapté et réaliste présenté au chapitre II.

- **Un site 100% artificialisé à végétaliser**

Le site du projet est à ce jour entièrement artificialisé, malgré quelques plantations d'arbres.

Le réaménagement de la Promenade des Bains constitue donc une opportunité pour introduire de la végétation sur le site, le désimperméabiliser et par la même occasion de lutter contre les phénomènes d'ilot de chaleur urbain.
La Promenade des Bains est marquée par une forte ambition écologique, avec la réalisation d'une coulée verte littorale comprenant la plantation de plus d'un millier d'arbres d'une cinquantaine d'arborescences.

- **Un stationnement marquant fortement l'espace et devant être masqué**

Le long du bord de mer, les voies disposent de places de stationnement latéral qui prennent beaucoup d'espaces et amputent celui dédié aux modes doux, tout en ne mettant pas en valeur le paysage local.

Le réaménagement du stationnement semble donc indispensable. Le choix s'est porté sur un parking en ouvrage avec plusieurs niveaux souterrains et une dalle paysagère en toiture afin d'améliorer l'insertion paysagère du parking et d'offrir un espace public de qualité aux habitants et aux touristes tout en proposant des emplacements VL, PMR et deux-roues supplémentaires.

- **Une voiture prédominante et un espace devant être rendu aux modes doux et aux transports en commun**

Afin de limiter la place de la voiture, la conception du projet s'est attachée à réfléchir au développement des itinéraires modes doux d'une part et de navette électrique entre les deux centres-villes et les points d'attrait du littoral entre Port-Fréjus et Port Santa-Lucia.

VIII - MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION OU DE COMPENSATION DES IMPACTS NEGATIFS DU PROJET

Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts négatifs de l'opération, comme les mesures de protection contre les pollutions font partie des caractéristiques de base de l'opération d'aménagement.
Elles ont été intégrées à l'opération dès les phases de conception.

Les mesures principales qui assureront l'équilibre environnemental de l'opération sont rappelées ci-après.

VIII.1 - LES DIFFERENTS TYPES DE MESURES

L'article L 123-3 du code de l'Environnement prévoit trois types de mesures : « les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables pour l'environnement… ».

Les *mesures de suppression* permettent d'éviter l'impact dès la conception du projet (par exemple le changement d'implantation pour éviter un milieu sensible). Elles reflètent les choix du maître d'ouvrage dans la conception d'un projet de moindre impact.

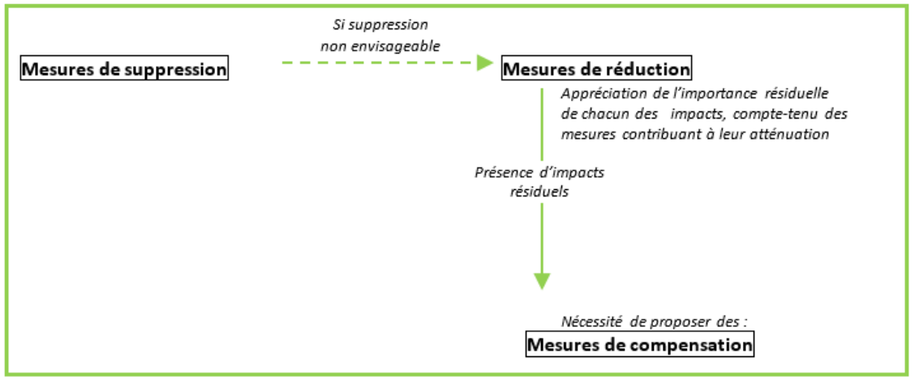
Les *mesures de réduction* ou réductrices permettent de limiter les impacts pressentis relatifs au projet. Elles interviennent lorsque les mesures de suppression ne sont pas envisageables et/ou en complément.
Il s'agit par exemple de l'éloignement du tracé des habitations ou des activités, de la mise en place de décanteurs – déshuileurs, du phasage des travaux pour limiter le dérangement des espèces animales, etc.

Les *mesures de compensation* ou compensatoires visent à conserver globalement la valeur initiale des milieux, par exemple en reboisant des parcelles pour maintenir la qualité du boisement lorsque des défrichements sont nécessaires, en achetant des parcelles pour assurer une gestion du patrimoine naturel, en mettant en œuvre des mesures de sauvegarde d'espèces ou de milieux naturels, etc. Elles interviennent sur l'impact résiduel une fois les autres types de mesures mises en œuvre. Une mesure de compensation doit être en relation avec la nature de l'impact. Elle est mise en œuvre en dehors du site du projet.

Ces différents types de mesures, clairement identifiées par la réglementation, doivent être distinguées des mesures d'accompagnement du projet, souvent d'ordre économique ou contractuel et visant à faciliter son acceptation ou son insertion.

Le maître d'ouvrage doit privilégier les mesures de suppression, puis celles de réduction et en dernier recours proposer des mesures de compensation.

Le schéma ci-dessous, extrait du *Guide de bonnes pratiques pour les études d'impact sur le paysage et le milieu naturel des projets d'infrastructures linéaires* (DREAL PACA, avril 2010), présente la démarche à mettre en œuvre.



VIII.2 - MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION POUR LES IMPACTS EN PHASE CHANTIER

VIII.2.1 - MESURE GENERALE : APPLICATION D'UNE CHARTE CHANTIER VERT

La charte « Chantiers Verts » définit les bonnes pratiques et les règles environnementales de fonctionnement d'un chantier. Elle fédère l'ensemble des intervenants dudit chantier (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprises) autour des mêmes objectifs environnementaux, c'est-à-dire :

- Limiter les risques sur la santé des salariés,
- Circonscrire les nuisances et risques causés aux riverains,
- Réduire les pollutions de proximité lors du chantier et limiter ses impacts sur l'environnement,
- Gérer les déchets et limiter les pollutions sur le site.

Cette 'charte' fait partie des pièces contractuelles à intégrer au marché de travaux. Elle sera remise à chaque intervenant sur le chantier et signée par chacun.

En pratique, la garantie d'un « chantier vert » passe par différentes étapes :

- En amont de l'opération, il s'agit de réaliser des d'études préalables et des actions de concertation afin d'évaluer l'impact du chantier sur l'environnement puis d'élaborer son programme. Le maître d'ouvrage fixe alors les objectifs environnementaux qui y sont liés,
- L'insertion par le maître d'œuvre d'un projet répondant au programme et tenant compte des études préalables. Il définit les processus, les choix techniques et les matériaux permettant de tenir les objectifs définis, qu'il retranscrit dans le cahier des clauses techniques particulières (CCTP).

VIII.2.2 - MILIEU PHYSIQUE

VIII.2.2.1 - Topographie/Géologie

Les mesures de réduction ont pour objectif d'optimiser la gestion des matériaux.
Lors des terrassements, les mesures habituelles à tout chantier de travaux publics seront prises et notamment la gestion optimale et précautionneuse des matériaux issus des déblais/remblais.
Les terres issues de sites seront remployées au maximum sur place, suivant leurs caractéristiques géotechniques et en cas de besoins, pour minimiser les mouvements de remblais/déblais. Si des apports de terres extérieures sont nécessaires, une attention particulière sera portée sur la provenance des matériaux de remblaiement afin de ne pas dégrader la qualité des sols, ainsi que la qualité des eaux.
Les terres excavées seront mises en dépôt provisoire sur les sites en travaux. Dans le cas où les terres ne seraient pas réutilisables, évacuées vers les filières de recyclage, et à défaut vers des filières de mise en dépôt, soit dans des carrières autorisées à recevoir des apports extérieurs pour leur remise en état, soit dans des installations de stockage de déchets inertes autorisées. Dans tous les cas, les matériaux évacués feront l'objet d'un bordereau de suivi des déchets de chantier.
La terre végétale sera séparée des autres déblais pour une réutilisation ultérieure (traitements paysagers, espaces verts…).
De plus, les entreprises en charge des travaux respecteront les recommandations des missions d'étude liées à la pollution des sols qui seront réalisées ultérieurement.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

VIII.2.2.2 - Eaux souterraines et superficielles

a) Mesures concernant l'impact quantitatif

Pour rappel, un rabattement localisé et temporaire de la nappe sera nécessaire à la réalisation du parking République. Il sera réalisé au moyen d'un réseau de fiches hydrauliques, en vérifiant soigneusement l'absence d'influence défavorable de tels travaux sur les aménagements voisins.

Un contrôle du débit de pompage et de sa régularité sera prévu au moyen de débitmètres. Enfin, une vérification de l'absence de rabattement de nappe à l'extérieur de l'enceinte en paroi moulée sera prévue notamment au moyen de tubes piézométriques faisant l'objet d'un suivi régulier.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

b) Mesures concernant l'impact qualitatif

Les entreprises auront obligation de récupérer, de stocker et d'éliminer les huiles de vidange des engins conformément aux articles R.211-60 et suivants du Code de l'Environnement qui interdisent tout déversement dans les eaux superficielles, les eaux souterraines et les eaux de mer, par rejet direct ou indirect ou après ruissellement sur le sol ou infiltration, des lubrifiants ou huiles, neufs ou usagés.

Un Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) fixera les obligations de chacun des intervenants dans l'aménagement.

Le site sera remis en état en fin de chantier afin d'évacuer les matériaux et déchets de toutes sortes (dans un lieu approprié conforme à la règlementation en vigueur) dont ceux susceptibles de nuire à la qualité paysagère du site ou de créer ultérieurement une pollution physique ou chimique du milieu naturel.

L'analyse des impacts et les mesures préconisées pour éviter, réduire et si possible compenser les impacts du chantier figurent dans le tableau ci-après.

Phases de travaux	Cibles	Impacts	Dispositions
Plates-formes et installations principales de chantier	Eau	Pollution par des fines	- Eaux des plates-formes collectées par des fossés périphériques et traitées avant rejet vers le milieu extérieur, - Séparation des activités et des circulations afin d'éviter des accidents, - Implantation éloignée des milieux sensibles.
Bureaux, bases vies	Eau	Pollution organiques ou par des fines	- Eaux sanitaires de la base vie collectées dans des unités adéquates (unités autonomes munies de cuves de stockage étanches), afin d'assurer l'absence de rejet d'eaux usées dans le milieu naturel, - Les cuves seront régulièrement vidangées par un organisme habilité, - Assainissement périphérique de la plateforme afin de traiter les eaux de ruissellement avant rejet vers le milieu extérieur.
Sanitaire et réfectoire	Eau	Pollution organique	- Traitement des eaux usées par système adapté : fosses vidées régulièrement, - Effort de gestion des eaux afin de limiter la consommation et de réduire les rejets.
Alimentation en eaux	Eau, nappe	Diminution de débit, assèchement	- Avec branchement sur le réseau de distribution d'eau.
Gestion de déchets	Eau, sol	Pollution par hydrocarbures	- Respect des plans départementaux de gestion des déchets du BTP, - Collecte sélective des déchets et filières agréées, - Utilisation de bennes et conteneurs couverts, - Nettoyage régulier des abords de chantier, - Rédaction d'un plan d'élimination des déchets.

Phases de travaux	Cibles	Impacts	Dispositions
Gestion des hydrocarbures et des produits polluants	Sols, eau	Pollution par hydrocarbures	- Collecte des huiles usées de vidange et les liquides hydrauliques et évacuation au fur et à mesure dans des réservoirs étanches, conformément à la législation en vigueur, - Interdiction de stocker sur le site des hydrocarbures ou des produits polluants susceptibles de contaminer la nappe souterraine et les eaux superficielles, - Interdiction de laisser tout produit, toxique ou polluant sur site en dehors des heures de travaux, évitant ainsi tout risque de dispersion nocturne, qu'elle soit d'origine criminelle (vandalisme) ou accidentelle (perturbation climatique, renversement).
Manipulation des hydrocarbures	Sols, eau	Pollution par hydrocarbures	- Elaboration d'un plan d'urgence en cas de pollution accidentelle par hydrocarbure et en cas d'incendie, - Présence de produits absorbants (kit-antipollution) dans les véhicules d'entretien.
L'aire de lavage	Sols, eau	Pollution hydrocarbures et par des fines	- Aire étanche de lavage des véhicules de terrassements (à la sortie du chantier), - Aire étanche de lavage des bennes à béton, - Contrôle du taux d'hydrocarbures des rejets, - Gestion des eaux afin de diminuer la consommation et les rejets trop importants, - Rejets directs interdits.
Plateforme de préfabrication et de construction	Sols, eau	Pollutions hydrocarbures, fines	- Traitement des eaux de ruissellement par décantation et filtration avant rejet vers le milieu naturel, - Stockage des matériels fixes et des produits polluants sur rétention étanche.
Ravitaillement en carburants des engins	Sol, nappe	Pollution par hydrocarbures	- Équipement des engins par système de remplissage rapide, - Remplissage des réservoirs des engins de chantier avec des pompes à arrêt automatique, - Effectué par un professionnel de bord à bord en présence de produits absorbants pour récupérer les déversements éventuels sur le sol, - Ravitaillement éloigné des milieux sensibles.
Stockage de produits polluants	Eau	Pollution par hydrocarbures	- Stockage des huiles de coffrage, - Stockage sous bac de rétention pour produits polluants.
Réparation suite à un incident	Cours d'eau, nappe	Pollution par fines et hydrocarbures	- Pas de lavage d'engin sur le chantier sans récupération et traitement des eaux polluées, - Interdiction de tout entretien ou réparation mécanique sur l'aire du chantier, - Maintien en parfait état des engins intervenant sur le chantier.
Lavage des engins de terrassement	Eau, cours d'eau	Pollution par fines et hydrocarbures	- Aire de lavage spécifique étanche raccordée à un bassin de décantation et à un débourbeur-déshuileur, - Aire et installations mécaniques hors zone inondable et éloignée des milieux sensibles, - Pas de lavage d'engin sur le chantier ou sans récupération et traitement des eaux polluées.
Lavage des engins et du matériel – toupies, pompes à béton	Cours d'eau	Colmatage du fond du lit par laitance ciment	- Aire de lavage des matériels de bétonnage spécialement aménagée le plus éloignée possible du cours d'eau, - Bassin de dépotage à proximité sur les accès.
Décapage de terre végétale	Sols, flore, cours d'eau	Érosion, entraînement de fines	- Stockage en dépôt, - Fermeture des dépôts pour éviter le ruissellement et le pourrissement, - Prévoir si possible un assainissement.
Assainissement provisoire du chantier	Sols, cours d'eau	Pollution par des fines	- Pas de rejet dans le milieu naturel sans dispositif de décantation suffisamment dimensionné ou/et filtration des eaux.
Gestion des eaux d'exhaure	Sols, cours d'eau	Pollution par des fines	- Décantation avant rejet au milieu naturel.

Les terrassements seront réalisés, dans la mesure du possible, en dehors des périodes de pluies importantes.

Une bonne organisation du chantier permettra de limiter au maximum les risques de pollution accidentelle par déversements de substances toxiques, de laitance de béton ou de matières en suspension. Ainsi, les itinéraires des engins de chantier seront organisés de façon à limiter les risques d'accident en zone sensible. Aussi, toutes les précautions seront prises afin de limiter autant que possible ces rejets dans l'environnement du projet. Des dispositifs de gestion des eaux et de traitement des rejets de chantier seront mis en place (assainissement provisoire du chantier).

En cas de pollution accidentelle, les modalités de récupération et d'évacuation des substances polluantes seront adaptées en fonction de l'incident rencontré. De plus, ces modalités seront manifestement supervisées par les pompiers, l'entreprise mettant alors ses moyens, en matériel notamment, à la disposition de ce service.

Les ouvrages, les travaux et les conditions de réalisation et d'exploitation seront conformes au présent dossier de déclaration.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

- **Zoom sur les mesures sur le biseau salé**

Le projet prévoit la réalisation d'un état zéro et d'un suivi de la salinité pour lutter contre l'intrusion du biseau salé.
En cas d'intrusion du biseau salé, des mesures seront prises afin de remédier à cette situation dans les plus brefs délais.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

VIII.2.3 - PATRIMOINE NATUREL

Code de la mesure	Code selon le référentiel THEMA	Nom de la mesure
E1	E2.1.b	Adaptation et limitation des emprises travaux, délimitation des accès et zones de stockages
E2	E4.1.a	Adaptation de la période des travaux sur l'année

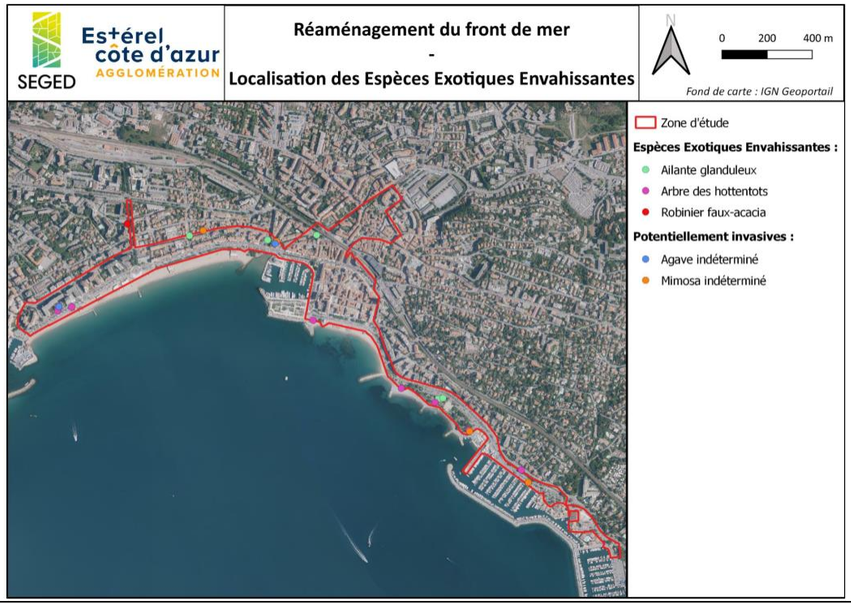
R1	R2.1.f	Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE)
R2	R2.2.c	Réduction de l'éclairage des chantiers en dehors des périodes de travaux

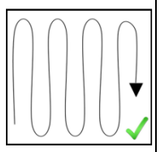
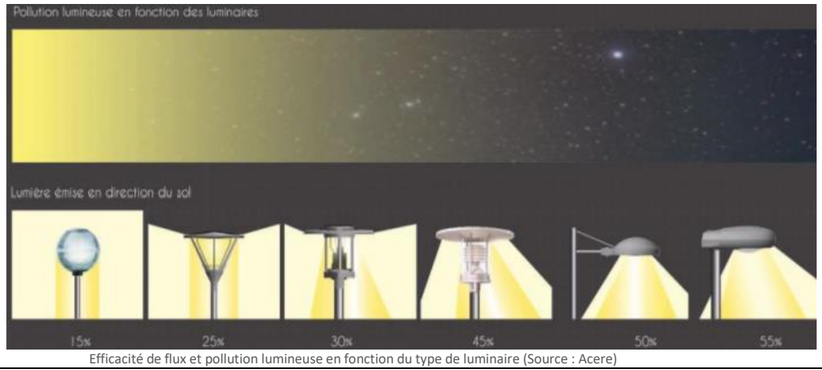
VIII.2.3.1 - Mesures d'évitement

E1 / **E2.1.b**	**Adaptation et limitation des emprises travaux, délimitation des accès et zones de stockages**
Modalités	Cette mesure vise à limiter l'emprise des zones de chantier (stationnement des engins, stockage des matériaux, base vie, aire de lavage, aire de retournement des engins etc.) dans l'emprise permanente du projet, ou à l'extérieur de toute zone écologiquement sensible. Cette mesure permettra de ne pas créer d'emprise supplémentaire à l'implantation du projet, et d'éviter les zones à enjeux. Pour cela : - La zone de chantier sera balisée, ainsi que les zones de stationnement, de stockage des matériaux, de vie, de lavage et de retournement, - Les zones d'habitats favorables aux espèces faunistiques en présence seront laissée libre de toute installation, dans la mesure du possible.
Coût estimatif	Coût compris dans le coût des travaux.

E2 / **E4.1.a**	**Adaptation de la période des travaux sur l'année**
Modalités	Cette mesure vise à limiter au maximum les effets du chantier sur la faune en réalisant les travaux préparatoires et d'installations de chantier notamment aux périodes les moins impactantes pour le milieu naturel. Les exigences en termes de calendrier s'expriment d'une manière variable pour chacun des taxons concernés. Ces périodes de sensibilité pour les travaux préparatoires sont synthétisées dans le calendrier suivant. **Adaptation du calendrier des travaux** **Espèces** J F M A M J J A S O N D Oiseaux Chiroptères Reptiles Insectes Amphibiens Période peu sensible Période modérément sensible (Adapter les travaux) Période très sensible (Eviter les travaux) Niveau d'impact pressenti : Modéré, Faible, Très faible
Coût estimatif	Coût compris dans le coût des travaux.

VIII.2.3.2 - Mesures de réduction

R1 / **R2.1.f**	**Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE)**
Modalités	Des plantes allochtones opportunistes pourraient bénéficier des travaux pour supplanter la flore autochtone de recolonisation et se développer. Des actions de surveillance et de traitement devront donc être prises au fil des travaux pour enrayer toute reprise et développement non contrôlés. Il conviendra donc dès l'amont du chantier : - D'identifier et baliser les stations à EVEE, - En cas de travaux au droit de ces stations, de traiter l'EVEE afin de limiter les risques de propagation. Pour cela il est attendu l'abattage (et non le broyage), le dessouchage puis l'exportation des rémanents (branchage, grume, souche, racine) dans une benne bâchée jusqu'à une plateforme spécialisée de traitement pour brûlage (hors site). Il sera en effet nécessaire d'exporter tout rémanent de coupes et de ne jamais les déposer sur site. Les espèces à traiter sont l'arbre des hottentots, l'ailante glanduleux et le robinier faux-acacia, localisées ci-dessous. 
Coût estimatif	Deux journée de travail avec conducteur du camion d'évacuation en déchèterie adaptée + 2 personnes au sol pour la manipulation des plants et l'arrachage manuel. Soit **2 000 € HT**

R2	Réduction de l'éclairage des chantiers en dehors des périodes de travaux
R2.2.c	
Modalités	Les impacts de la pollution lumineuse sur la biodiversité nocturne sont largement démontrés (mortalités, augmentation de la prédation, espèces lucifuges, trame noire…) et, à l'échelle du site, cela concerne de nombreuses espèces tout groupe taxonomique confondu. L'installation d'un éclairage n'est donc pas anodine et des adaptations doivent être consenties pour limiter les impacts sur la biodiversité nocturne (OFB 2021). La première mesure à prendre est de limiter au strict nécessaire le dispositif aux zones nécessitant un éclairage. La voie d'accès et les parties éloignées des bâtiments doivent en être dépourvues. Les dispositifs retenus devront privilégier déclenchement automatique de l'éclairage par mouvement afin de ne pas maintenir une illumination toute la nuit.  Utiliser des lampes émettant dans un spectre étroit, à savoir des lumières orangées plutôt que bleues (LED orangées ou ambrées), moins néfastes tant pour la biodiversité nocturne que pour les humains. Orienter les luminaires de façon à limiter la pollution lumineuse. L'orientation influence la proportion de lumière émise vers le ciel et plus largement au-dessus de l'horizontale, qu'il convient de réduire au maximum pour diminuer les halos lumineux. Il est donc nécessaire de circonscrire la lumière à la zone que l'on souhaite éclairer, qui est généralement au sol (un parking, un trottoir). Les éclairages en contre-plongée, souvent installés pour la mise en valeur des bâtiments voire des arbres, sont à proscrire. Les luminaires de types « boules » qui émettent une partie importante de leur lumière vers le ciel seront évités également. Les lampes à décharge ne doivent pas dépasser de leur réflecteur pour limiter au maximum cette vision directe de la source lumineuse par l'animal (ou l'usager). Enfin pas d'éclairage des milieux naturels adjacents.  Efficacité de flux et pollution lumineuse en fonction du type de luminaire (Source : Acere)
Coût estimatif	Coût des aménagements connexes compris dans le projet.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

VIII.2.4 - RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

Sans objet.
Le projet en phase chantier n'a pas d'impact significatif sur les risques naturels et technologiques, notamment par le choix des périodes de travaux pour éviter les épisodes d'orages et de fortes pluies.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

VIII.2.5 - MILIEU HUMAIN

VIII.2.5.1 - Déchets

Les déchets de chantier feront l'objet d'une évaluation quant à leur nature, quantité et niveau de nocivité.
Les matériaux inertes en excès seront mis en dépôts dans des décharges agréées présentes dans le département. Les autres déchets seront triés sur le chantier, stockés dans des conteneurs individualisés par type de déchets, conduits dans des décharges de catégorie adaptée et enregistrés dans un document assurant leur traçabilité (bordereau de suivi des déchets).

En complément des dispositions prévues dans les autres thématiques, les dispositions suivantes seront prises dans le cadre du chantier :

- La mise en place d'une collecte sélective sur le chantier (bennes, containers…) permettra de trier les déchets de restauration du personnel intervenant, les déchets industriels banals et les déchets industriels dangereux. Cette pratique aura pour objectifs d'éviter le mélange des déchets inertes avec des déchets banals (ferrailles, plastiques…) ou dangereux (huiles, hydrocarbures…) et favoriser le réemploi ou la réutilisation, ainsi que le recyclage des différents flux de déchets,
- L'évacuation des déchets vers les filières d'élimination adéquates, le recours au Centre de Stockage des Déchets Ultimes ne sera autorisé que si les conditions locales d'élimination ne sont pas favorables au recyclage, à la valorisation ou à la réutilisation des déchets,
- La mise en place d'un système de bordereau de suivi des déchets permettra de prouver la bonne élimination des différents flux,
- Le stockage sans protection ne concernera que les déchets inertes prévus pour une réutilisation ultérieure en prenant toutes les dispositions nécessaires pour éviter la dispersion de ces produits dans les cours d'eau,
- Le stockage des déchets sera réalisé sur des zones confinées afin d'éviter toute dispersion vers le milieu naturel,
- L'enfouissement des déchets et leur brûlage seront strictement interdits,
- Le chantier sera régulièrement nettoyé,
- Une information préalable de tous les intervenants sera réalisée afin de les sensibiliser à la gestion des déchets et de leur présenter les moyens mis à disposition.

D'une manière générale, les déchets seront évacués régulièrement, afin de limiter leur stockage sur le chantier. De même, on limitera le stockage de matériaux sur le chantier.

Il est précisé que des préconisations plus contraignantes pourront être arrêtées par l'Etat (déclaration de projet, récépissé de Police de l'Eau…).

L'ensemble des dispositions précitées devra obtenir l'agrément du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre et du Coordonnateur Environnement.

- **Schéma d'Organisation du Plan de Respect de l'Environnement**

Les entreprises ayant en charge la réalisation du chantier devront fournir un Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE ou Plan d'Assurance Environnement PAE, selon les appellations), comprenant un volet sur le Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED).

Ils constituent le document de référence à tous les intervenants (maîtrise d'Ouvrage, entreprises, maîtrise d'Œuvre ...).

Le SOPRE devra comporter à minima les éléments suivants :
- La politique environnementale de l'entreprise,
- Le système de management environnemental de l'entreprise (l'organisation, les moyens humains, l'organigramme du chantier, le correspondant environnement avec son niveau hiérarchique, son profil, les moyens matériels à sa disposition, la part du temps de travail prévue pour répondre aux exigences et spécifications environnementales contractuelles...),
- L'application du système général aux exigences et spécifications environnementales des travaux à réaliser dans le cadre de la consultation (dispositions que l'entrepreneur mettra en place pour satisfaire aux exigences et spécifications contractuelles.

Au travers du SOGED, l'entreprise expose et s'engage sur :
- Le tri sur le site des différents déchets de chantier,
- Les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations etc.),
- Les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets, en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir,
- L'information, en phase travaux, de la maîtrise d'œuvre quant à la nature et à la constitution des déchets et aux conditions de dépôt envisagées sur le chantier,
- Les modalités retenues pour assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité,
- Les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer ces différents éléments de gestion des déchets.

Le SOGED doit être remis par l'entreprise avec son offre et mis au point définitivement en phase de préparation du chantier.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

VIII.2.5.2 - Réseaux

Avant les travaux, l'ensemble des réseaux potentiellement présents seront repérés et identifiés. Les dévoiements et protections de réseaux seront réalisés avec l'accord et sous le contrôle des concessionnaires de ces réseaux.
À tout moment du chantier, les réseaux resteront accessibles aux concessionnaires en charge de leur exploitation et de leur maintenance.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

VIII.2.6 - ACCESSIBILITE, DEPLACEMENTS ET TRANSPORT

VIII.2.6.1 - Voirie et accessibilité

Les dispositions seront prises pour gérer dans les meilleures conditions les circulations des camions de chantier sur les voies publiques :
- Mise en place de mesures de restriction avec une signalisation adaptée pour assurer la sécurité des usagers,
- Maintien en bon état de ces dispositifs pendant la durée des travaux,
- Nettoyage régulier des chaussées souillées notamment en phase terrassements.

Le phasage des travaux sera réfléchi dans l'objectif d'une perturbation minimale des déplacements routiers dans le secteur. Les circulations seront adaptées durant toute la durée de travaux.
Si des coupures totales s'avèrent nécessaires, elles seront organisées en concertation avec la ou les communes concernées, en amont des travaux et feront l'objet sur site d'une signalisation adaptée (identification des itinéraires de déviation) afin de réduire les risques de perturbations.
L'objectif durant le chantier est le maintien de la circulation dans les meilleures conditions de sécurité possible, pour les usagers comme pour le personnel de chantier.

- **Sécurité des usagers : mesures de suppression**

Le chantier sera clôturé pour éviter aux usagers des voies d'entrer sur la zone de chantier et de rentrer en collision avec un engin ou d'abimer son véhicule.

De plus le balisage du chantier sera soigné : signalisation d'approche par des panneaux, signalisation de position et signalisation de fin de chantier.
La lisibilité des panneaux est liée :
- A leur localisation,
- A leur nombre : celui-ci doit être modéré sauf danger exceptionnellement grave,
- A leur association éventuelle : pas plus de deux panneaux côte à côte,
- A leurs distances respectives,
- A leur caractère rétro réfléchissant,
- A leur entretien,
- A leurs dimensions,
- A leur hauteur d'implantation.

La distance entre deux panneaux ou groupes de panneaux successifs est normalement d'une centaine de mètres sur routes bidirectionnelles.
Le dernier panneau de signalisation d'approche rencontré avant la signalisation de position est en principe implanté à 100 m environ de celle-ci en rase campagne et à 30 m au moins en agglomération.
La signalisation de fin de prescription est placée quelques dizaines de mètres après le chantier correspondant.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

VIII.2.6.2 - Stationnement

Pour rappel, durant la phase travaux, les stationnements disponibles le long des voies de la zone d'étude seront supprimés.
Les usagers ne pouvant plus stationner sur ces voies se reporteront sur les autres espaces de stationnement publics.

☞ Impact résiduel négatif faible (absence de mesure de compensation préconisée)

VIII.2.7 - COMMODITES DE VOISINAGE

VIII.2.7.1 - Vibrations, odeurs et émissions lumineuses

La planification des travaux générateurs de vibrations sera anticipée afin d'en limiter les effets, et le recours à des équipements rotatifs (exemple : scies…) et non générateurs de vibrations basses fréquences (découpe laser, lance thermique, grignoteuse…) sera systématiquement retenu.

Concernant les émissions lumineuses, un dispositif de réduction de l'éclairage des chantiers en dehors des périodes de travaux sera mis en place (voir mesure R2 détaillée au chapitre VIII.2.3.2.).

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

VIII.2.7.2 - Qualité de l'air

Afin de limiter les émissions atmosphériques provenant du chantier, il est possible de mettre en œuvre certaines mesures.

a) Mesures de réduction des gaz d'échappement des engins

Deux types de mesure existent. Il s'agit de mesures d'ordre :
- Technique,
- Comportemental.

Les moteurs diesel et à allumage installés sur les EMNR (engins mobiles non routiers) comme les excavateurs, les bulldozers, les chargeurs frontaux, émettent des hydrocarbures, des oxydes d'azote, des particules et du monoxyde de carbone. En accord avec la politique environnementale de l'Union Européenne, l'objectif est de réduire progressivement les émissions et de faire disparaître les équipements polluants.

Le règlement 2016/1628 du Parlement européen et du Conseil du 14 septembre 2016 fixe des exigences concernant les limites d'émission pour les gaz polluants et les particules polluantes pour les moteurs à combustion interne destinés aux engins mobiles non routiers. Ce nouveau texte abaisse les valeurs limites d'émission des moteurs destinés aux engins mobiles non routiers.

Les moteurs diesel, s'ils ne sont pas équipés de systèmes de filtres à particules efficaces, occasionnent des émissions de poussières fines particulièrement nocives pour la santé, dont des suies de diesel cancérogènes. L'utilisation d'un filtre à particules sur ces engins permet de réduire de 95 % la teneur en particules des gaz d'échappement.
L'entretien des machines peut également agir sur les émissions, étant donné que des machines mal entretenues génèrent davantage d'émissions atmosphériques.

Dans son document « Quelques bonnes pratiques sur chantier », l'APESA[1] propose d'utiliser des carburants dits 'propres' en remplacement du diesel : le gaz de pétrole liquéfié [GPL], le gaz naturel pour véhicules [GNV], les carburants TBTS [Très Basse Teneurs en Soufre] ou encore l'Émulsion Eau dans Gazole [EEG]. L'EEG est un mélange de diesel, d'eau, et d'agents émulsifiants. Le principal avantage de l'EEG est de permettre la réduction de 15 à 30 % des rejets de NOx et de 30 à 80 % des émissions de particules carbonées. Enfin, l'utilisation d'équipements fonctionnant à l'électricité ou sur batterie plutôt qu'au gasoil ou autres carburants fossiles permet d'éviter l'émission de polluants locaux.

Les autres axes de réduction font appel au comportement des opérateurs.
Un bon entretien et un réglage approprié des engins selon les spécifications du constructeur permettent d'assurer leur fonctionnement optimal et par suite, de limiter leurs émissions.
Un moteur diesel consomme environ 4 litres/heure pour un ralenti à 1 000 tours/minute. Les changements de comportement des opérateurs sur chantier en vue de limiter les ralentis sont des moyens reconnus de réduction des émissions.

b) Mesures de réduction des émissions de poussières

Sur un chantier, les actions responsables de la mise en suspension de poussières sont nombreuses.

Une étude d'impact menée par l'Institut Pasteur dans le cadre d'un chantier précis[2] en a ainsi identifiées cinq :
- Les opérations de démolition,
- La circulation des différents engins de chantiers,
- Les travaux de terrassement et de remblaiement.

Et, en moindre importance :
- La découpe de matériaux divers (exemple tuyaux),
- Les travaux de soudure.

Pour réduire ces émissions de poussières, certaines actions ciblées peuvent être réalisées :
- L'humidification du terrain, qui permet d'empêcher l'envol des poussières par temps sec en phase de terrassement,
- L'utilisation de goulottes pour le transfert des gravats,
- Le bâchage systématique des camions,
- La mise en place de dispositifs d'arrosage lors de toute phase ou travaux générateurs de poussières.

c) Mesures de réduction des émissions de COV et de HAP

Les émissions de COV (composés organiques volatils) peuvent notamment être réduites en :
- Utilisant, si possible, des produits contenant peu ou pas de solvants,
- Refermant bien les tubes, pots et autres récipients immédiatement après usage pour que la quantité de solvant qui s'en échappe soit aussi minime que possible,
- Utilisant les vernis, colles et autres substances le plus parcimonieusement possible selon les indications du fabricant.

Concernant les opérations de préparation du bitume, de revêtement et d'étanchéité, les mesures de réduction des émissions possibles sont les suivantes :
- Bannir des préparations thermiques les revêtements/matériaux contenant du goudron sur les chantiers,
- Employer des bitumes à faible taux d'émission de polluants atmosphériques (émission réduite de fumées),
- Employer des émulsions bitumineuses plutôt que de solutions bitumineuses (travaux de revêtement de routes),
- Abaisser au maximum la température de traitement par un choix approprié des liants,
- Utiliser des asphaltes coulés et des bitumes à chaud et à faible émanation de fumées,
- Employer des chaudières fermées munies de régulateurs de température,
- Éviter la surchauffe des bitumineux dans les procédés de soudage,
- Aménager les postes de soudage, de manière que les fumées puissent être captées, aspirées et séparées.

d) Synthèse

De manière générale, les principales émissions atmosphériques d'un chantier sont les poussières, conjuguées avec les gaz d'échappement produits par les engins.
Le calcul des émissions d'un chantier appelle de nombreux paramètres (connaissance préalable des durées réelles de la phase chantier, des matériaux utilisés, du nombre d'engins et de passages de poids lourds, de la sensibilisation des opérateurs aux mesures de réduction des émissions, etc.). De la sorte, compte tenu de la multiplicité des données requises, il s'avère complexe, au stade actuel de l'étude, d'évaluer les émissions atmosphériques du chantier.

Afin de limiter les émissions atmosphériques provenant des chantiers, il est possible de mettre en œuvre certaines mesures de réduction telles que la charte « Chantiers verts ».

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

[1] *L'APESA, est un Centre Technologique en environnement et maîtrise des risques, basé sur 4 sites en Aquitaine (Pau, Lescar, Bidart, Bordeaux)*

[2] *Institut Pasteur, 2004, "Étude des impacts environnementaux liés à la construction de la nouvelle parcelle ", Département Hygiène, Sécurité et protection de l'Environnement.*

VIII.2.7.3 - Ambiance sonore

Le phasage des travaux, le choix des appareils et engins, et leur impact sonore sur la population seront étudiés en phase projet, et seront soumis au Préfet du Var préalablement au démarrage des travaux (article R.571-50 du Code de l'Environnement).

Pour limiter les nuisances sonores, les dispositions suivantes seront respectées :

- Les sites d'implantation des installations ainsi que des zones de dépôts ou de stockage temporaires seront le plus possible éloignés des habitations, et profiteront des obstacles existants ou naturels,
- Les itinéraires d'accès et les plans de circulation des véhicules sur chantier seront définis autant que possible à distance des habitations,
- Les mouvements des véhicules seront optimisés,
- L'usage des avertisseurs sonores sera limité aux règles de sécurité sur chantier,
- La vitesse de circulation des engins sera réduite aux abords des habitations,
- Les matériels et engins employés seront homologués. Ils seront insonorisés dans la mesure du possible,
- Les riverains seront informés des nuisances sonores engendrées par le chantier,
- Une information préalable sera réalisée auprès de tous les intervenants.

En ce qui concerne les travaux de nuit, s'ils doivent avoir lieu, en plus des mesures citées précédemment, les mesures suivantes seront adoptées :

- Les tâches bruyantes seront répertoriées et ne seront pas réalisées de nuit,
- La zone de dépose des bennes du chantier pourra être équipée d'un revêtement absorbant les chocs (sable, géotextile caoutchouc…),
- Les mouvements des véhicules seront optimisés, notamment en ce qui concerne la fréquence de déchargement des bennes présentes sur le chantier (augmenter le volume des bennes, attendre que les bennes soient pleines avant de les charger…),
- Les démarrages intempestifs seront évités et les moteurs ne resteront pas en marche inutilement sur une longue durée,
- Les ridelles des camions seront équipées de tampons plastiques et/ou de butoirs en caoutchouc,
- Une information du personnel au sujet de la problématique bruit sera menée, et la diffusion de cette information sera assurée en continu.

Si besoin, les contrôles sonores du chantier pourront être réalisés au droit du chantier, ainsi qu'au niveau des habitations les plus proches en aval, permettant d'évaluer les nuisances générées par le chantier. Suivant les niveaux enregistrés, des dispositions pourront alors être envisagées pour limiter ces nuisances.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

VIII.2.8 - SANTE HUMAINE

Sans objet.

VIII.2.9 - PATRIMOINE ET PAYSAGE

Des précautions particulières assurant la propreté des abords seront prises, liées notamment :

- A la mise en place de la clôture évitant la dispersion de déchets sur les parcelles voisines : cartons d'emballage, végétaux débris etc.…
- A la bonne gestion des déchets de chantier,
- Organisation correcte des aires de stationnement, aussi bien des engins de chantier, que des véhicules du personnel de chantier,
- Nettoyage régulier du chantier et de ses abords et nettoyage en fin de journée des zones de travail,
- Enlèvement des matériels et matériaux sans emploi au fur et à mesure de l'avancement des travaux,
- Lavage des engins et des camions avant leur sortie du chantier à un poste approprié,
- Mise en place d'une clôture de chantier, stable, de bon aspect et entretenue, délimitant les emprises du chantier,
- Mise en place de bennes, afin de s'assurer que les déchets ne soient pas dispersés, et couvertes chaque fois que nécessaire, pour éviter l'envol des déchets.

Les palissades seront esthétiques et régulièrement entretenues.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

VIII.3 - MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION POUR LES IMPACTS EN PHASE EXPLOITATION

VIII.3.1 - MILIEU PHYSIQUE

VIII.3.1.1 - Climat

Sans objet.
Pour rappel, le projet aura un impact légèrement positif sur le climat de la zone d'étude (participation à la réduction du phénomène d'îlot de chaleur urbain).

VIII.3.1.2 - Topographie / géologie

Sans objet.
Le projet en phase exploitation a un impact nul sur la topographie et la géologie.

VIII.3.1.3 - Hydrologie - les eaux souterraines

Sans objet.
Le projet en phase exploitation a un impact négligeable sur les eaux souterraines.

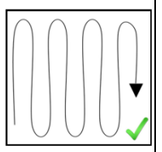
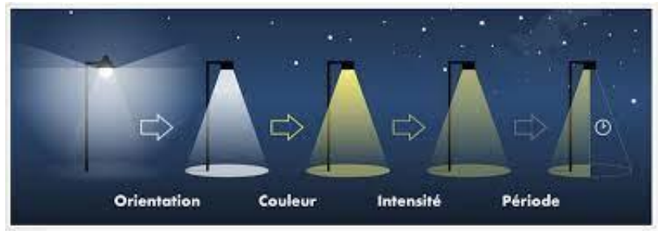
VIII.3.1.4 - Hydrologie - les eaux de surface

Sans objet.
Le projet en phase exploitation a un impact positif sur les eaux superficielles.

VIII.3.2 - PATRIMOINE NATUREL

Code de la mesure	Code selon le référentiel THEMA	Nom de la mesure
R3	R2.2.c	Mise en place d'un dispositif d'éclairage écologique

- **Mesure de réduction**

R3 R2.1.f	Mise en place d'un dispositif d'éclairage écologique
Modalités	La première mesure à prendre est de limiter au strict nécessaire le dispositif aux zones nécessitant un éclairage. La voie d'accès et les parties éloignées des bâtiments doivent en être dépourvues. Les dispositifs retenus devront privilégier déclenchement automatique de l'éclairage par mouvement afin de ne pas maintenir une illumination toute la nuit.  Utiliser des lampes émettant dans un spectre étroit, à savoir des lumières orangées plutôt que bleues (LED orangées ou ambrées), moins néfastes tant pour la biodiversité nocturne que pour les humains. Orienter les luminaires de façon à limiter la pollution lumineuse. L'orientation influence la proportion de lumière émise vers le ciel et plus largement au-dessus de l'horizontale, qu'il convient de réduire au maximum pour diminuer les halos lumineux. Il est donc nécessaire de circonscrire la lumière à la zone que l'on souhaite éclairer, qui est généralement au sol (un parking, un trottoir). Les éclairages en contre-plongée, souvent installés pour la mise en valeur des bâtiments voire des arbres, sont à proscrire. Les luminaires de types « boules » qui émettent une partie importante de leur lumière vers le ciel seront évités également. Les lampes à décharge ne doivent pas dépasser de leur réflecteur pour limiter au maximum cette vision directe de la source lumineuse par l'animal (ou l'usager). Enfin pas d'éclairage des milieux naturels adjacents.  Efficacité de flux et pollution lumineuse en fonction du type de luminaire (Source : Oiseauxpapillonsjardin)
Coût estimatif	Coût compris dans le coût des travaux.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

VIII.3.3 - RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

VIII.3.3.1 - Risques mouvements de terrain

Sans objet.
L'étude géotechnique qui sera menée permettra de définir les dispositions constructives adaptées et de supprimer tout impact du projet de création de parking souterrain.

VIII.3.3.2 - Risques sismiques

Sans objet.

VIII.3.3.3 - Risque inondation

Sans objet.
Les niveaux d'impacts en phase d'exploitation sont positifs faibles (diminution de l'imperméabilisation et augmentation de la végétalisation des sols).

VIII.3.3.4 - Risque de submersion marine

Sans objet.
L'impact du projet en phase exploitation est négligeable concernant le risque de submersion marine.

VIII.3.4 - MILIEU HUMAIN

VIII.3.4.1 - Population

Sans objet.
Pour rappel, les niveaux d'impacts en phase d'exploitation sont soit nuls à négligeables, soit positifs.

VIII.3.4.2 - Activités économiques

Sans objet.
Pour rappel, les niveaux d'impacts en phase d'exploitation sont soit négligeables, soit positifs.

VIII.3.4.3 - Occupation des sols

Sans objet.
Pour rappel, les niveaux d'impacts en phase d'exploitation sont positifs.

VIII.3.4.4 - Gestion des déchets

Sans objet.
L'impact du projet en phase exploitation sur la gestion des déchets est négligeable.

VIII.3.4.5 - Réseaux

Sans objet.
Pour rappel, les niveaux d'impacts en phase d'exploitation sont soit nuls à négligeables.

VIII.3.5 - ACCESSIBILITE, DEPLACEMENTS ET TRANSPORTS

Sans objet.
Pour rappel, les niveaux d'impacts en phase d'exploitation sont soit négligeables soit positifs.

VIII.3.6 - COMMODITES DE VOISINAGE

VIII.3.6.1 - Vibrations, odeurs et émissions lumineuses

Sans objet.
La requalification du projet d'éclairage du projet permettra une économie d'énergie et une lutte contre la pollution lumineuse. Les niveaux d'impacts sont donc négligeables à positifs.

VIII.3.6.2 - Qualité de l'air

Pour rappel, le projet dans sa phase d'exploitation n'est pas de nature à avoir un impact sur la qualité de l'air, n'induisant aucune augmentation significative de trafic, ni aucune source d'émissions supplémentaires par rapport à celles déjà existantes.

Concernant le secteur tertiaire, la construction de bâtiments économes en énergie permet de minimiser les émissions par une moindre consommation. De plus, les modes de chauffage et de production d'eau chaude fonctionnant sans combustion permettent de réduire considérablement les émissions atmosphériques locales.

La **pollution atmosphérique** dans le domaine des **transports** est une nuisance pour **laquelle il n'existe pas de mesures compensatoires quantifiables**. Cependant, pour le transport routier, les améliorations des motorisations et des systèmes épuratifs, la généralisation de la norme Euro 6 (voire 7 dans quelques années) associée au renouvellement du parc roulant vont permettre une diminution des émissions, et donc une amélioration de la qualité de l'air.

Concernant les horizons à long terme (postérieurs à 2030), il est vraisemblable d'envisager que les émissions de polluants atmosphériques liées au transport puissent baisser de manière encore plus importante en fonction de plusieurs leviers tels que :

- L'évolution de la législation sur les transports : vote du 08 juin 2022 du Parlement européen interdisant les ventes de véhicules à énergies fossiles carbonée à l'horizon 2035 (sachant qu'en 2018 ces derniers représentent encore 93% des ventes de véhicules neufs) ou encore le développement des zones environnementales type ZFE (Zones à Faibles Emissions) imposant des restrictions de circulation pour certains véhicules,
- L'innovation sur de nouveaux modes de transport : de nombreux projets ou déploiement de technologies déjà existantes voient le jour, que ce soit pour le transport individuel ou collectif, afin de renouveler et révolutionner les mobilités dans le futur. Il est possible de citer :
  - Le déploiement des véhicules électriques à batteries ou à pile à combustibles (hydrogène) et les projets de logistique du dernier kilomètre avec le projet ESPRIT (quadricycles électriques en autopartage emboitables et attelables pour former des trains routiers),
  - Les trains à sustentation magnétique tels que le Transrapid de Shanghai, le Linimo au Japon déjà en circulation,
  - Les capsules taxi autonomes à sustentation magnétique telles que le projet SkyTran,
  - Des capsules suspendues sur rails à propulsion humaine (par pédaliers) telles que le projet Shweeb,
  - Les « vactrain » tel que Hyperloop ou Transpod fonctionnant sur coussin d'air dans des tubes sous pression réduite : de nombreux projets ont été imaginés en France. Des projets similaires existent également pour le transport de marchandises en souterrain,
  - Les téléphériques urbains à vocation de transport en commun et non juste de desserte de sites touristiques, tels que Métrocable à Medellin, le téléphérique de Brest (800 000 personnes par an) déjà en fonctionnement. Des projets sont à l'étude en France notamment en région parisienne. À Toulouse, le chantier a commencé, la mise en service est prévue pour fin 2020. Ce Métrocable comportera 3 stations et desservira en 10 min un trajet nécessitant 40 min de voiture. Le projet de l'agglomération de Grenoble a été validé le 20 février 2020 et verra le jour en 2023. Ce téléphérique urbain reliera les communes de

Fontaine et de Saint-Martin-le-Vinoux en survolant la rivière du Drac et l'autoroute A80,
- Le développement des transports individuels en free-floating (vélos, trottinettes),
- Concernant le transport maritime, des projets en bateaux au GPL et force des vents (coque ou voile gigantesque) ou encore solaires voient le jour tels que Vindskip, Efuture 13000C, Skysails,
- Le transport aérien voit des projets d'avions modulables avec Clip-Air ou d'avion solaire (Solar Impulse), des projets retenant le principe du dirigeable tels que SolarShip, Aeros,
- Les projets d'hoverboard (skate en lévitation) utilisant le principe de supraconductivité tels que Magsurf ou Slide.

- L'évolution des pratiques personnelles de transport :
  - Déploiement des véhicules gyroscopiques roulant électriques monoplace (gyropode, gyroroue, gyroskate),
  - L'augmentation de la part modale du vélo (électrique ou non) en zone urbaine, la part modale augmentant de l'ordre de 10% à 35% par an dans les grandes villes françaises (source : ADEME),
  - L'utilisation importante du free-floating.

A l'égard de l'ensemble e ces projets, déjà en service ou en développement, visant la réduction du transport routier individuel, il est plausible d'envisager que dans le futur long terme, la mobilité telle que nous la connaissons aujourd'hui soit révolutionnée et que les émissions polluantes liées à la combustion des véhicules thermiques diminuent fortement et plus drastiquement que dans les perspectives actuelles.

En tout état de cause, plusieurs types de mesures peuvent être mis en place afin de minimiser l'exposition des populations à la pollution atmosphérique.

a) Mesures d'évitement

Concernant la qualité de l'air, l'évitement est le premier levier dont disposent les élus et les décideurs.
Cela consiste à ne pas exposer de nouvelles personnes dans les zones où la qualité de l'air est déjà dégradée ou à proximité immédiate d'une source d'émission, ou de ne pas construire de nouveaux équipements, sources d'émission de polluants, à proximité immédiate de zones habitées ou sensibles.

b) Mesures de réduction

Lorsque les mesures d'évitement ne peuvent être instaurées, il est alors nécessaire de faire appel à des mesures de réduction afin de limiter au maximum les situations à risque pour les populations.

- **Eloignement** : L'éloignement consiste à installer les populations à distance des sources d'émissions, et particulièrement les populations sensibles pour réduire autant que possible leur exposition aux polluants atmosphériques. Les sources routières doivent faire l'objet d'une attention particulière, car elles représentent une part importante des émissions de polluants (en moyenne en France, plus de 55 % pour le dioxyde d'azote et entre 15 et 20 % pour les PM10 et PM2,5). Les mesures d'éloignement vis-à-vis des sources routières peuvent être mises en œuvre en imposant, par exemple, un retrait des constructions par rapport à la voie. Un foncier suffisant est alors nécessaire, mais le gain attendu, en termes d'exposition des personnes, peut rapidement se montrer important,
- **Adaptation de la morphologie urbaine** : Lorsque les mesures d'éloignement ne peuvent être mises en place de manière satisfaisante (espace urbain trop contraint, peu de disponibilité foncière, etc.), il est possible d'agir sur la morphologie urbaine, l'objectif étant de modifier les conditions d'écoulement des masses d'air afin de, soit :
  - Favoriser la dispersion des polluants et éviter l'accumulation des polluants, responsable de l'augmentation des concentrations,
  - Limiter la dispersion (utilisation d'obstacles), afin que les zones à enjeux ou sensibles soient protégées des sources d'émission.
- **Recommandations constructives sur les bâtiments et gestion du bâtiment au quotidien** : Le recours aux recommandations constructives peut être systématique, mais doit plutôt s'envisager comme intervenant en complément des autres mesures, ou bien lorsque celles-ci ne sont pas suffisantes pour réduire l'exposition à la pollution des populations ou encore impossibles à mettre en place. Elles visent essentiellement à limiter les transferts de polluants de l'extérieur vers l'intérieur. Pour limiter la pénétration de la pollution provenant de l'extérieur dans les bâtiments, il est possible d'agir, par exemple, sur :
  - Le positionnement et l'implantation des ouvrants (dans la mesure du possible, il faut privilégier le positionnement des ouvertures sur les façades les moins exposées à la voirie),
  - Le positionnement des bouches de prise d'air neuf de manière générale, privilégier le positionnement des bouches de prise d'air neuf sur le côté le moins exposé du bâtiment, loin des bouches d'air vicié, de parkings),
  - La ventilation (par exemple, mettre en place et entretenir régulièrement une VMC (ventilation mécanique contrôlée) double-flux comprenant une filtration de l'air entrant (filtre à pollen et filtre à poussières fines)).

c) Aménagements du territoire

Les aménagements du territoire agissent non pas sur les émissions mais sur l'exposition des populations. Par exemple, les activités polluantes, et aussi les aménagements générant un trafic important (centres commerciaux, pôles tertiaires, centres de loisirs…) seront installés de préférence loin des populations et des équipements accueillant un public vulnérable.
À l'échelle d'un aménagement, plusieurs paramètres exercent une influence sur l'exposition des populations et sur la dispersion des polluants :

- La présence d'obstacles verticaux obstrue les flux d'air, mais peut aussi être mise à profit *via* des bâtiments « masques », par exemple, pour protéger des espaces vulnérables et/ou sensibles de voies au trafic soutenu,
- La présence d'obstacles horizontaux influence fortement la vitesse du vent en fonction des inégalités de hauteur de la canopée urbaine,
- Les configurations « en canyon » bloquent le flux d'air et limitent la ventilation,
- La complexité des rues et leur obstruction (rapport entre l'écartement des immeubles et leur hauteur) sont des facteurs aggravants.

Les espaces ouverts (Nature en ville, parcs, jardins, voire espaces agricoles et naturels) permettent la circulation de l'air et la dispersion des polluants, contrairement à des bâtiments accolés les uns aux autres.
Ils peuvent aussi représenter un potentiel de fixation des polluants atmosphériques. L'impact sur la fixation ou la dispersion des polluants diffère selon les types de végétalisation et selon les espèces végétales et sont à considérer dans le choix des espèces :

- Les toitures végétales captent les particules fines,
- Les parcs et forêts urbains contribuent à la réduction des particules en suspension et autres polluants (dioxyde de soufre, dioxyde d'azote…). Selon les travaux conduits au sein du Laboratoire Image-Ville-Environnement de l'Université de Strasbourg, la végétation permet une réduction des niveaux de concentrations de l'ordre de 0,4% pour le NO2 et de 1% pour les PM10,
- La végétation en bordure de route capte une partie des émissions liées à la circulation routière,
- Les alignements d'arbres ont une capacité de captation mais limitent la ventilation des rues et la dispersion des polluants (notamment dans les rues « canyons » et/ou si le ratio entre le volume des arbres et le volume total de la rue est trop élevé),
- En revanche, certaines espèces sont émettrices de polluants (composés organiques volatils) ou allergisantes ; cela est à prendre en considération dans le choix des espèces.

d) Lutte contre les îlots de chaleur urbains

Avec le réchauffement climatique, les vagues de chaleur devraient s'intensifier significativement en Europe dans les décennies à venir. Pour contrecarrer le phénomène des îlots de chaleur urbains, plusieurs solutions sont envisagées : de l'aménagement des espaces verts à l'arrosage des chaussées, en passant par la mise en œuvre de revêtements adaptés. En effet, augmenter la couverture végétale au sol permet de rafraîchir plus efficacement les rues. Cet effet de rafraîchissement est d'autant plus efficace que la surface végétalisées est importante et que la proportion d'arbres est élevée. Selon les stratégies, on peut obtenir une baisse de 0,5°C à 2°C. La combinaison végétale maximale permet d'atteindre jusqu'à -3°C localement.
Des solutions alternatives, telles l'emploi d'enrobés rafraîchissants sont en cours d'étude.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

VIII.3.6.3 - Ambiance sonore

a) Mesures dues réglementairement

Le projet de réaménagement du front de mer est une transformation non significative au sens de l'article R571-45 du Code de l'environnement et à ce titre, aucune protection acoustique n'est due réglementairement.

b) Mesures non dues réglementairement

En lieu et place d'un enrobé bitumeux classique, des enrobés type BBTM peuvent être mis en place sur les axes modifiés par le projet et dont la vitesse de circulation réglementaire sera de 50 km/h. Ainsi des atténuations maximales d'environ 2 à 3 dB(A) peuvent être envisagées en façade des logements les plus exposés.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

VIII.3.7 - SANTE HUMAINE

VIII.3.7.1 - Pollution de l'air

Sans objet.

VIII.3.7.2 - Nuisances sonores

Les mesures relatives à la santé humaine sont celles présentées ci-avant au chapitre *Ambiance sonore*.

VIII.3.7.3 - Pollution du sol et de l'eau

Sans objet.

VIII.3.8 - PATRIMOINE ET PAYSAGE

VIII.3.8.1 - Patrimoine

Sans objet

VIII.3.8.2 - Paysage

Les impacts du projet sur le paysage sont soit négligeables, soit positifs.
Aucune mesure d'évitement/réduction n'est nécessaire.

VIII.4 - BILAN DES IMPACTS RESIDUELS

Le tableau ci-après développe l'ensemble des impacts, liés au défrichement, à la réalisation et à l'exploitation du projet et mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement prévues, et conclut sur les impacts résiduels.

Légende

Impact positif fort
Impact positif modéré
Impact positif faible
Impact nul/négligeable
Impact négatif faible
Impact négatif modéré
Impact négatif fort

Thème		Phase d'apparition de l'impact	Impact brut		Mesure d'évitement ou de réduction préconisée	Impact résiduel	Impact résiduel acceptable	Mesure compensatoire
			Description	Niveau	Description	Niveau	O Oui N non	Description
Milieu physique	Climat	Chantier	Pas de modification significative du climat.	Négligeable	/	Négligeable	O	/
		Exploitation	La réalisation du projet entraîne une diminution des émissions de GES sur le réseau d'étude, de -0,1% en 2025 comme en 2045 par rapport au scénario Fil de l'Eau. Les aménagements prévus par le projet permettront d'atténuer les effets du changement climatique localement (plantation d'arbres tiges afin de lutter contre le phénomène d'îlot de chaleur urbain).	Positif faible	/	Positif faible	O	/
	Qualité de l'air	Chantier	Émissions de : - Gaz d'échappement des machins et engins, - Poussières essentiellement lors des phases de défrichement et de terrassements, - Emissions de composés organiques volatils (COV) et Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) lors du passage du bitume pour le projet d'aménagement futur.	Négatif faible	**E3.1.a -** Arrêt des moteurs d'engins, véhicules lorsque c'est possible + limitation de la vitesse sur chantier 10 km/h. **E3.1.a -** Contrôles techniques réguliers des engins, véhicules + engins et véhicules aux normes en vigueur. **E3.1.a -** Arrosage régulier (humidification des sols), humidification des matériaux, aspiration des poussières (connexion appareils et/ou tables de découpe). **E3.1.a -** Equiper les collaborateurs en protections respiratoires. **E3.1.a -** Rappel de l'interdiction de brûlage. **E3.2.b** - Choix des revêtements (GNT et bitumes) non émetteurs de HAP et COV.	Négligeable	O	/
		Exploitation	La réalisation du projet et les légères hausses de trafic associées sur la zone d'étude ne sont pas de nature à influer significativement sur les concentrations en polluants et donc la qualité de l'air au niveau des lieux vulnérables et des habitations, en comparaison avec le scénario Fil de l'Eau.	Négligeable	/	Négligeable	O	/
	Topographie / Géologie	Chantier	Modifications ponctuelles de la topographie : - Terrassements pour les nouveaux aménagements, - Constitution de stockages de matériaux.	Négatif faible	**R1.1.b -** Optimisation des terrassements et des déblais / remblais. **R1.1.b -** Choix des zones de stockage des déblais afin de ne pas influencer le bon déroulement des autres travaux. **R1.1.c -** Étude de réutilisation des déblais sur site.	Négligeable	O	/
		Exploitation	Absence d'impact notable sur la topographie. Absence d'impact notable sur la géologie.	Nul	/	Nul	O	/

Thème		Phase d'apparition de l'impact	Impact brut		Mesure d'évitement ou de réduction préconisée	Impact résiduel	Impact résiduel acceptable	Mesure compensatoire
			Description	Niveau	Description	Niveau	O Oui N non	Description
Milieu physique	Hydrogéologie : les eaux souterraines	Chantier	Risques de pollution liés à l'entrainement de particules fines du terrain par le ruissellement des eaux de pluie et le remaniement des sols. Prélèvement dans la nappe pour un débit de pompage régulé par des fiches hydrauliques à 250 à 300 m^3/h pour la réalisation du parking République. Le rabattement ne devrait avoir que très peu d'impacts sur les abords, sans effets durables ni sur le fonctionnement hydrodynamique de la nappe, ni sur les captages d'eau potable, ni sur le biseau salé. Rejet des eaux pompées au milieu naturel.	Négatif faible	Vérification de l'absence d'influence sur les aménagements voisins lors du pompage. Contrôle de débit de pompage. Vérification de l'absence de rabattement à l'extérieur de la paroi moulée. Suivi de la salinité pour lutter contre l'intrusion du biseau salé. **R2.1.d -** Réalisation des terrassements hors période pluvieuse. **R2.1.d -** Bonne organisation du chantier afin de limiter les risques de déversement de substances polluantes. **R2.1.d -** Imperméabilisation des aires d'installation. **R2.1.d -** Stockage des produits dangereux à l'abri des intempéries et sur des bacs de rétention adaptés + pompage des bacs en fin de chantier. **R2.1.d -** Mise à disposition de kits anti-pollution, terre de diatomée pour agir en cas de fuites ou renversements accidentels. **R2.1.d -** Formation du personnel à la manipulation, respect des consignes de stockage ou mesures de prévention en cas d'accident environnement. **E3.1.a -** Rappel de l'interdiction de rejets non traités dans le milieu naturel.	Négligeable	O	/
		Exploitation	Absence d'impact sur les écoulements d'eau souterraine. Absence de rejets non traités et de prélèvement dans les eaux souterraines susceptible d'en modifier les aspects qualitatif et quantitatif. Absence d'impacts sur le niveau de la nappe. Absence de risques de pollution.	Négligeable	/	Négligeable	O	/

Thème		Phase d'apparition de l'impact	Impact brut		Mesure d'évitement ou de réduction préconisée	Impact résiduel	Impact résiduel acceptable	Mesure compensatoire
			Description	Niveau	Description	Niveau	O Oui N non	Description
Milieu physique	Hydrographie : les eaux superficielles	Chantier	Risques de pollution liés à l'entrainement de particules fines du terrain par le ruissellement des eaux de pluie et le remaniement des sols.	Négatif faible	**R2.1.d -** Réalisation des terrassements hors période pluvieuse. **R2.1.d** - Bonne organisation du chantier afin de limiter les risques de déversement de substances polluantes. **R2.1.d -** Imperméabilisation des aires d'installation. **R2.1.d -** Stockage des produits dangereux à l'abri des intempéries et sur des bacs de rétention adaptés + pompage des bacs en fin de chantier. **R2.1.d** - Obligation de pompage par un prestataire spécialisé (fonds de bacs de rétention). **R2.1.d** - Mise à disposition de kits anti-pollution, terre de diatomée pour agir en cas de fuites ou renversements accidentels. **R2.1.d -** Formation du personnel à la manipulation, respect des consignes de stockage ou mesures de prévention en cas d'accident environnement. **E3.1.a -** Rappel de l'interdiction de rejets non traités dans le milieu naturel. **R2.1.d** - Arrosage de la poussière pour éviter sa dispersion en milieu aquatique. **R2.1.d -** Décantation des eaux pompées avant rejet en mer.	Négligeable	O	/
		Exploitation	Réduction de l'imperméabilisation, permettant de réduire le risque d'inondation notamment lié aux ruissellement urbains. Amélioration de l'écoulement des eaux avec l'augmentation de la végétalisation. Absence d'atteinte au fonctionnement des milieux naturels et activités liées à l'eau. Aucun rejet direct n'est prévu par le projet vers les eaux superficielles. Absence de modification de la qualité des eaux.	Négligeable		Négligeable	O	/

Thème		Phase d'apparition de l'impact	Impact brut		Mesure d'évitement ou de réduction préconisée	Impact résiduel	Impact résiduel acceptable	Mesure compensatoire
			Description	Niveau	Description	Niveau	O Oui N non	Description
Milieu naturel	Protections règlementaires et contractuelles, inventaires patrimoniaux	Chantier et exploitation	Absence d'impact : le site de projet, en contexte urbain, n'a pas de lien direct avec les périmètres de protection et d'inventaires à proximité.	Négligeable	/	Négligeable	O	/
	Habitats naturels, flore et faune	Chantier	Risque de destruction d'habitats ou d'habitat d'espèces (oiseaux, chiroptères, mammifères, reptiles, invertébrés). Risque de destruction d'individus (mammifères, amphibiens, invertébrés). Risque de dissémination des espèces invasives faible à modéré. Dérangement d'espèces.	Négatif faible	**E1** : Adaptation et limitation des emprises travaux, délimitation des accès et zones de stockages **E2** : Adaptation de la période des travaux sur l'année **R1** : Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) **R2** : Réduction de l'éclairage des chantiers en dehors des périodes de travaux.	Négligeable	O	/
		Exploitation	Absence d'impact sur le patrimoine naturel. Plantation d'espèces végétales spécifiques aux requalifications de front de mer, adaptées aux conditions climatiques de la région et attractives pour les insectes.	Positif modéré	**R3** : Mise en place d'un dispositif d'éclairage écologique	Positif modéré	O	/
Risques naturels et technologiques	Risques naturels	Chantier	Le chantier n'est pas de nature à augmenter les risques naturels qui concernent la zone d'étude. Une vigilance météo sera menée afin de limiter les risques de ruissellements.	Négligeable	**R :** Vigilance météo : choix des périodes de travaux pour éviter les épisodes d'orages et de fortes pluies.	Négligeable	O	/

Thème		Phase d'apparition de l'impact	Impact brut		Mesure d'évitement ou de réduction préconisée	Impact résiduel	Impact résiduel acceptable	Mesure compensatoire
			Description	Niveau	Description	Niveau	O Oui N non	Description
		Exploitation	Diminution du risque inondation (développement de la végétalisation et réduction de l'imperméabilisation des sols).	Positif faible	/	Positif faible	O	/
			Absence d'impact sur les risques mouvement de terrain, sismique et submersion marine. Les contraintes liées au risque inondation et de submersion marine ont été prises en compte, notamment pour la réalisation du parking République et pour l'ouvrage du Veillat (résistance à la pression des façades).	Négligeable	Respect des préconisations des PPR inondation et du PAC du risque de submersion marine.	Négligeable	O	/
	Risques technologiques	Chantier et exploitation	/	Nul	/	Nul	O	/
Milieu humain	Activités économiques	Chantier	Création d'emplois dans le secteur du BTP et de la restauration.	Positif faible	/	Positif faible	O	/
		Exploitation	Impact positif sur les activités alentours par une meilleure attractivité du littoral.	Positif faible	/	Positif faible	O	/
	Population / cadre de vie	Chantier	Essentiellement liées aux éventuelles perturbations de la circulation des engins de chantier et camions, et aux commodités de voisinage (poussières, bruit), uniquement au droit du site et des habitations/zones d'activités les plus proches.	Négatif faible	**R2.1.j** - Limitations des nuisances de voisinages et dispositions pour la gestion de la circulation de chantier. (Voir les mesures liées aux problématiques circulation, qualité de l'air et ambiance sonore en phase chantier).	Négligeable	O	/
		Exploitation	Amélioration du cadre de vie pour les habitants et usagers de la zone d'étude. Meilleure sécurisation du bord de mer.	Positif modéré	/	Positif modéré	O	/
	Occupation du sol	Chantier	Mobilisation de surfaces pour l'implantation des installations de chantier, toutefois emprises au sein du site de projet.	Négligeable	/	Négligeable	O	/
		Exploitation	Diminution de l'imperméabilisation des sols. Augmentation des espaces verts et surfaces végétalisées. Requalification des espaces publics existants.	Positif fort	/	Positif fort	O	/

Thème		Phase d'apparition de l'impact	Impact brut		Mesure d'évitement ou de réduction préconisée	Impact résiduel	Impact résiduel acceptable	Mesure compensatoire
			Description	Niveau	Description	Niveau	O Oui N non	Description
Milieu humain	Déchets	Chantier	La réalisation du chantier produira une certaine quantité de déchets.	Négatif faible	**R -** Choix de prestataires respectant la règlementation. **R -** Contrôle journalier des zones de tri, enlèvements réguliers des bennes à déchets et nettoyage des abords de la zone de tri. **R -** Bennes et autres contenant de stockage des déchets bâchés/couverts afin d'éviter l'envol de déchets. **R -** Déchets dangereux stockés dans des contenants étanches et/ou sur des zones étanches (bétonnées). **E -** Rappel des exigences de tri des déchets. **E -** Rappel des interdictions de brûlage, abandon de déchets sur chantier, y compris des interdictions de mélange des déchets non dangereux avec les déchets dangereux.	Négligeable	O	/
		Exploitation	Le projet n'engendrera pas de déchets ménagers et assimilés.	Nul	/	Nul	O	/
	Réseaux	Chantier	Le projet n'aura aucun impact sur les réseaux.	Nul	**R -** Repérage et identification préalable des réseaux présents. Dévoiement et protection. Accès aux concessionnaires pour l'entretien.	Nul	O	/
		Exploitation	Le projet n'est pas de nature à avoir un impact sur les réseaux dans sa phase d'exploitation : par ailleurs, le réseau pluvial sur Fréjus sera repris dans le cadre d'un projet distinct d'amélioration de la gestion des eaux pluviales communales. Les réseaux sont suffisamment dimensionnés pour accueillir une population touristique supplémentaire liée à l'attrait du projet. Absence de risques de pollutions accidentelles ou chronique.	Négligeable	/	Négligeable	O	/
	Sécurité et salubrité publique	Exploitation	Amélioration de la sécurité routière et publique. Diminution du risque d'accidents et d'accrochages.	Positif faible	/	Positif faible	O	/

Thème		Phase d'apparition de l'impact	Impact brut		Mesure d'évitement ou de réduction préconisée	Impact résiduel	Impact résiduel acceptable	Mesure compensatoire
			Description	Niveau	Description	Niveau	O Oui N non	Description
Accessibilité, déplacements et transport	Voiries et accessibilité	Chantier	Augmentation locale et temporaire de la circulation routière, liée notamment à la circulation des camions de chantier : détérioration potentielle des conditions de circulation.	Négatif faible	**R -** Aménagement des horaires de livraison afin de limiter les gênes sur le trafic des riverains. **R -** Respect des horaires ouvrables du chantier pour les livraisons et évacuations : planification sur la journée tout en évitant les heures de pointe et les horaires susceptibles de créer des nuisances aux riverains. **R -** Définir un plan de circulation et un planning de rotation des camions afin d'éviter autant que possible les encombrements sur la voirie. **R -** Le stationnement des véhicules du personnel ne s'effectuera en aucun cas sur la voie publique (en-dehors de l'enceinte du chantier), afin de ne pas produire de gêne ou nuisance de quartier. L'entreprise pourra éventuellement prévoir la prise en charge avec acheminement de ses compagnons sur chantier.	Négligeable	O	/
		Exploitation	Sécurisation des conditions de circulation. Modification des trafics liée à des modifications d'itinéraires. Impact positif en termes de développement des modes doux et des transports en commun (voie dédiée).	Positif fort	/	Positif fort	O	/
	Stationnement	Chantier	Suppression des stationnements disponibles le long des voiries. Capacité en stationnement réduite.	Négatif faible	/	Négatif faible	O	/
		Exploitation	Pas d'impact sur les stationnements : la suppression de places le long des voies est compensée par la création de parkings.	Négligeable	/	Négligeable	O	/

Thème		Phase d'apparition de l'impact	Impact brut		Mesure d'évitement ou de réduction préconisée	Impact résiduel	Impact résiduel acceptable	Mesure compensatoire
			Description	Niveau	Description	Niveau	O Oui N non	Description
Commodités du voisinage	Vibration, odeurs et émissions lumineuses	Chantier	Opérations et utilisations d'engins de chantier émetteurs de vibrations. Absence de travaux de nuit. Génération d'odeurs classiques de chantier (terres retournées, odeurs de béton ou de bitumes lors de la mise en place des revêtements).	Négatif faible	**R -** Travaux uniquement de jour. **R -** Définition des plans de circulation, optimisation des déplacements, et limitation de la vitesse de circulation aux abords du chantier. **R -** Limitation de l'usage des avertisseurs sonores. **R -** Information des riverains sur les nuisances sonores.	Négligeable	O	/
		Exploitation	La requalification de l'éclairage de zone d'étude permettra une économie d'énergie et une lutte contre la pollution lumineuse. Réduction des vibrations, odeurs et émissions lumineuses liées à la circulation des véhicules, en réduisant l'empreinte de la voiture.	Positif faible	/	Positif faible	O	/
	Ambiance sonore	Chantier	Bruits des engins et opérations de chantiers (notamment pendant les phases de terrassements).	Négatif faible	**R2.1.j** - Utilisation du matériel conforme aux normes CE et entretenu périodiquement. **R2.1.j** - Utilisation de matériels spécifiques pour limiter les émissions sonores : privilégier le matériel électrique ou hydraulique au matériel pneumatique. **R2.1.j** - Utilisation de matériel insonorisé. **R2.1.j** - Respect les horaires ouvrables du chantier et du planning des postes bruyants. **R2.1.j** - Etablir le plan de circulation afin d'éviter les marches arrière des camions et engins. **R2.1.j** - Equiper les collaborateurs en protections auditives. **R2.1.j** - Panneaux proches des cantonnements rappelant les consignes à respecter et les principales exigences relatives au bruit. **R2.1.j** - Contrôles éventuels des niveaux de bruit par sonomètre. **R2.1.j** - Communication en amont avec les riverains sur les phases de travail bruyantes et leur durée estimée.	Négligeable	O	/
		Exploitation	Les impacts du projet en 2045 sont les suivants : - Une réduction moyenne des niveaux sonores diurnes d'environ 5 dB(A) en façade des bâtiments situés en premier rideau sur la section Fréjus-plage, - Un impact sonore diurne du projet contenu et inférieur à 2 dB(A) en façade des bâtiments situés le long de la corniche Roland Garros et de la promenade René Coty sur la commune de Saint-Raphaël, - Un impact sonore du projet diurne inférieur à 1 dB(A) en façade des bâtiments situés le long de la RD559 et ce, jusqu'au Port Santa Lucia, sur la commune de Saint-Raphaël, Une contribution sonore du projet nettement inférieure à 60 dB(A) sur les axes concernés par la mise en service du TCSP : rue Jean Aicard et rue de la Garonne.	Négligeable	/	Négligeable	O	/

Thème		Phase d'apparition de l'impact	Impact brut		Mesure d'évitement ou de réduction préconisée	Impact résiduel	Impact résiduel acceptable	Mesure compensatoire
			Description	Niveau	Description	Niveau	O Oui N non	Description
Santé humaine	Pollution de l'air et nuisances acoustiques	Chantier et exploitation	Le projet n'induira pas de pollution de l'air dans sa phase exploitation. Le bruit induit par le projet n'aura pas d'effet sur la santé humaine. Les risques sanitaires sont jugés non significatifs.	Négligeable	/	Négligeable	O	/
	Pollutions du sol et de l'eau	Chantier	Risques de pollution du sol et de l'eau liés à l'utilisation de produits polluants, à l'entraînement de particules fines du terrain par le ruissellement des eaux de pluie et le remaniement des sols. Ces potentielles pollutions des eaux n'auront toutefois aucun impact sur la santé humaine.	Négligeable	/	Négligeable	O	/
		Exploitation	Le projet ne générera pas de pollution du sol ou de l'eau.	Négligeable	/	Négligeable	O	/
Contexte paysager et patrimoine	Patrimoine	Chantier et exploitation	Absence d'incidence sur le patrimoine historique et archéologique.	Nul	/	Nul	O	/
Contexte paysager et patrimoine	Paysage	Chantier	Chantier visible par les habitants et usagers de la zone d'étude. Le chantier sera visible depuis les voies concernées (boulevards d'Alger et Libération, D559).	Négatif faible	**R2.1.j -** Mise en place d'une clôture de chantier opaque afin de préserver le cadre de vie des riverains. **R2.1.j -** Entretien régulier des palissades et clôtures de chantier. **R2.1.d -** Installation d'aires de lavage pour véhicules en sortie de chantier. **R2.1.d -** Nettoyage régulier des abords du chantier et de la voirie. **E2.1.b** - Installation des zones de stockage et tri des déchets en dehors des champs visibles par les riverains (si possible).	Négligeable	O	/
		Exploitation	Amélioration globale des caractéristiques paysagères de la zone d'étude. Requalification des espaces publics. Développement des espaces de verdure et d'ombrage. Mise en place de nouveaux aménagements, plus esthétiques. Faible impact concernant la perception globale du secteur.	Positif fort	**R -** Création d'un parc littoral. **R -** Prise en compte du contexte paysager et des conditions climatiques particulières pour renforcer la végétalisation et la plantation d'arbres tiges (lutte contre les ilots de chaleur). **R -** Choix de matériaux de sols écoresponsables garantissant une bonne intégration paysagère du projet dans son environnement.	Positif fort	O	/

VIII.5 - SYNTHESE DES MESURES, COUT ET MODALITES DE SUIVI

Les mesures de réduction doivent être accompagnées d'un dispositif pluriannuel de suivi et d'évaluation destiné à assurer leurs bonnes mises en œuvre et à garantir à terme la réussite des opérations. Cette démarche de veille environnementale met également en application le respect des engagements et des obligations du maître d'ouvrage en amont (déboisement, préparation du terrain, etc.) et au cours de la phase d'exploitation du site.
Par ailleurs, ces opérations de suivi doivent permettre, compte tenu des résultats obtenus, de faire preuve d'une plus grande réactivité par l'adoption, le cas échéant, de mesures correctives mieux calibrées afin de répondre aux objectifs initiaux de réparation des préjudices.

Le dispositif de suivi et d'évaluation a donc plusieurs objectifs :
- Vérifier les bonnes applications et conduite des mesures proposées,
- Vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures mises en place,
- Proposer « en cours de route » des adaptations éventuelles des mesures au cas par cas,
- Composer avec les changements et les circonstances imprévues (aléas climatiques, incendies, …),
- Garantir auprès des services de l'Etat et autres acteurs locaux la qualité et le succès des mesures programmées,
- Réaliser un bilan pour un retour d'expériences et une diffusion restreinte des résultats aux différents acteurs.

Le suivi de la mise en œuvre de chaque mesure s'appuie sur un ou plusieurs indicateur(s) de réalisation.
Pour les mesures de suppression, leur effectivité est contrôlée lors de la réalisation du projet :
- Réalisation effective ou non de la mesure (0 ou 100%).

Pour les mesures de réduction, les suivis relatifs à leur mise en œuvre se poursuivront ainsi :
- Pourcentage de réalisation de la mesure (0, 25, 50, 75 ou 100%)

Le tableau ci-après précise les indicateurs de suivi et les indicateurs de résultats pour l'ensemble des mesures en phase chantier et en phase exploitation.

Les seules mesures nécessitant un entretien sont :
- La mise en œuvre d'un système d'assainissement provisoire du chantier :
  - Un contrôle de l'état du système mis en place sera effectué tous les mois. Un curage et un nettoyage sera réalisé autant de fois que nécessaire, notamment suite à de fortes pluies,
  - Le stock de matériel absorbant sera vérifié tous les mois,
- Le balisage et la clôture du chantier :
  - Un contrôle de l'état des clôtures sera réalisé toutes les semaines et les clôtures endommagées ou manquantes seront remplacées immédiatement,
- Les aménagements paysagers en phase exploitation :
  - Les premières années, les nouvelles plantations arborées et arbustives seront taillées si nécessaire pour donner de la vigueur et une belle forme aux plantes.

Par ailleurs, la quantité de matériels absorbants sur le chantier pour limiter tout risque de pollution par des produits polluants sera vérifiée tous les trimestres et complétée si nécessaire.

THEMATIQUE	NATURE DE LA MESURE	COUT DE LA MESURE (€ HT)	MODALITE DE SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE	INDICATEUR DE RESULTAT DES EFFETS DE LA MISE EN ŒUVRE
MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION EN PHASE CHANTIER				
Transversale	Application de la charte chantier vert	*Compris dans le coût des travaux*	Réalisation effective des mesures (0% ou 100%)	Nombre de non conformités et pénalités retenues
Eaux superficielles et souterraines	Protection des réseaux pluviaux existants	*Compris dans le coût des travaux*	Réalisation effective des mesures (0% ou 100%)	Nombre d'alertes à la pollution et/ou absence d'alertes à la pollution sur et aux abords du chantier
	Imperméabilisation des aires d'installations, de stockage	*Compris dans le coût des travaux*		
	Mise en place d'un système d'assainissement provisoire de chantier	5 000		
	Stockage des produits potentiellement polluants dans des bas étanches	*Compris dans le coût des travaux*		
	Présence d'un stock de matériel absorbant sur le chantier (30 kits)	2 500		
	Remise en état des zones de travaux après le chantier	*Compris dans le coût des travaux*		
Patrimoine naturel	E1 : Adaptation et limitation des emprises travaux, délimitation des accès et zones de stockages	*Compris dans le coût des travaux*	Réalisation effective des mesures (0% ou 100%)	Vérification de la mise en place du balisage.
	E2 : Adaptation de la période des travaux sur l'année	*Compris dans le coût des travaux*		Croisement entre travaux et calendrier biologique. Nombre d'individus détruits lors des périodes sensibles
	R1 : Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE)	2 000		Absence d'individus supplémentaires.
	R2 : Réduction de l'éclairage des chantiers en dehors des périodes de travaux	*Compris dans le coût des travaux*		Eclairage en phase chantier : vérification du respect de la mise en place de la mesure en phase chantier.
Gestion et valorisation des déchets	Mise en place d'une collecte sélective sur le chantier et évacuation des déchets vers les filières d'élimination adéquates	*Compris dans le coût des travaux*	Réalisation effective des mesures (0% ou 100%) ou Pourcentage de réalisation de la mesure (0, 25, 50, 75 ou 100%)	Pourcentages de valorisation ou de refus de benne
	Mise en place d'un système de bordereau de suivi des déchets inertes prévus pour une réutilisation ultérieure	*Compris dans le coût des travaux*		Part des déchets inertes réutilisés (0% à 100%)
	Confinement des zones de stockage des déchets	*Compris dans le coût des travaux*		Contrôles visuels, déchets à l'extérieur du chantier
	Aménagement de zones pour le nettoyage des engins, utilisation de produits biodégradables, ramassage des résidus d'enrobés	*Compris dans le coût des travaux*		Nombre de pollutions
	Nettoyage régulier du chantier	*Compris dans le coût des travaux*		Contrôles visuels
Accessibilité, déplacements, transports	Mise en place de mesures de restriction (clôture, signalisation adaptée) pour assurer la sécurité des usagers et maintien en bon état de ces dispositifs	20 000	Réalisation effective des mesures (0% ou 100%)	Nombre d'accident
	Nettoyage régulier des chaussées souillées notamment en phase terrassements	*Compris dans le coût des travaux*		
Pollution de l'air	Aspersion par temps sec des surfaces du chantier permettant d'éviter la dispersion des poussière, en particulier lors de la phase de terrassement	*Compris dans le coût des travaux*	Réalisation effective des mesures (0% ou 100%)	Alertes à la pollution, contrôles visuels
	Bâchage des chargements des camions, notamment en période de grand vent	*Compris marginal*		
	Interdiction des brûlages de toute nature	*Compris dans le coût des travaux*		Contrôle visuel, nombre de brulage observés
	Maintien du chantier dans un état de propreté permanent	*Compris dans le coût des travaux*		Nombre de non conformités et pénalités retenues Contrôles visuels
Nuisances sonores	Information préalable de tous les intervenants du chantier afin qu'ils adaptent leurs comportements permettant de limiter les nuisances sonores pour les riverains	5 000	Réalisation effective des mesures (0% ou 100%)	Nombre de plaintes de nuisances sonores

Patrimoine, paysage	Evitement de la dispersion des déchets du chantier sur les parcelles voisines, bonne gestion des déchets du chantier, nettoyage des accès au chantier et des zones d'entretien du matériel	*Compris dans le coût des travaux*	Réalisation effective des mesures (0% ou 100%)	Présence de déchets de chantier à l'extérieur de la zone chantier (oui / non) Propreté des voies d'accès au chantier (oui / non) Nombre de non conformités et pénalités retenues
	Mise en place de palissades permettant de masquer le chantier	50 000		/
TOTAL MESURES DE SUPPRESSION ET DE REDUCTION EN PHASE CHANTIER		***84 500 €HT***	**/**	**/**
MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION EN PHASE EXPLOITATION				
Eau et risques inondation	Respect des dispositions du Schéma Directeur d'Assainissement de Fréjus et Saint-Raphaël.	*Compris dans le coût des travaux*	Réalisation effective des dispositifs de gestion des eaux pluviales (0% ou 100%)	Contrôles visuels après des pluies intenses Inondations et zones inondées non prévues Surcharges des réseaux
	Mise en place des bassins sous voirie et entretien	*Compris dans le coût des travaux*		Rapports de suivi d'entretien et contrôles visuels Alertes pollutions
Patrimoine naturel	R3 : Mise en place d'un dispositif d'éclairage écologique	*Compris dans le coût des travaux*	Réalisation effective des mesures (0% ou 100%)	Eclairage du site : vérification du respect de la mise en place de la mesure.
Patrimoine, paysage	Programme d'amplification de la trame paysagère	*Compris dans le coût des travaux*	Pourcentage de réalisation de la mesure (0, 25, 50, 75 ou 100%)	Nombre effectif d'arbres et arbustes plantés
TOTAL MESURES DE SUPPRESSION ET DE REDUCTION EN PHASE EXPLOITATION		**/**	**/**	**/**

IX -DESCRIPTION DES METHODES UTILISEES POUR LA PRESENTE ETUDE D'IMPACT

IX.1 - DESCRIPTION DU PROJET ET COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME

Les études qui sont servies de références à la présente étude d'impact sont précisées dans le tableau suivant.

Étude	Auteur	Date
Etude acoustique	ECF Acoustique	Décembre 2022
Prédiagnostic écologique	SEGED	Septembre 2022
Volet Naturel de l'Etude d'impact		
Évaluation des incidences Natura 2000		
Etude de circulation	TransMobilités	Décembre 2022
Etude Air/Santé	TechniSim	Janvier 2023
Etude submersion marine	Corinthe ingénierie	Mars 2023

IX.2 - 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 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 sites Internet des divers services administratifs concernés :
  - La Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM),
  - La Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC),
  - L'Agence Régionale de Santé (ARS),
  - La Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (DREAL),
- Du diagnostic du PLU des communes de Fréjus et Saint-Raphaël

La méthodologie d'évaluation des effets 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.

IX.2.1 - LE MILIEU PHYSIQUE

IX.2.1.1 - Le climat

Les informations concernant le climat ont été récoltées auprès de MétéoFrance, sur la base de donnée InfoClimat, ainsi que dans les différents rapports des documents d'urbanismes disponibles des communes voisines et des PLU des communes concernées.

IX.2.1.2 - La topographie et la géologie

Les données topographiques proviennent des cartes IGN au 1/25 000.

Les données géologiques sont issues de la carte Fréjus-Cannes du BRGM au 1/50 000.

IX.2.1.3 - L'hydrogéologie

Ce paragraphe a été rédigé sur la base du SDAGE approuvé en mars 2022 et des fiches de caractérisation des masses d'eau souterraine réalisées dans le cadre de la Directive européenne Cadre sur l'Eau.

Les données relatives au risque d'inondations par remontées de nappe sont issues du portail Géorisques.

IX.2.1.4 - Les eaux superficielles

Les données proviennent :

- De la carte IGN au 1/25 000 du secteur,
- De la Directive Cadre sur l'Eau,
- Du SDAGE approuvé en mars 2022,
- Du réseau de bassin Rhône-Méditerranée (site internet notamment).

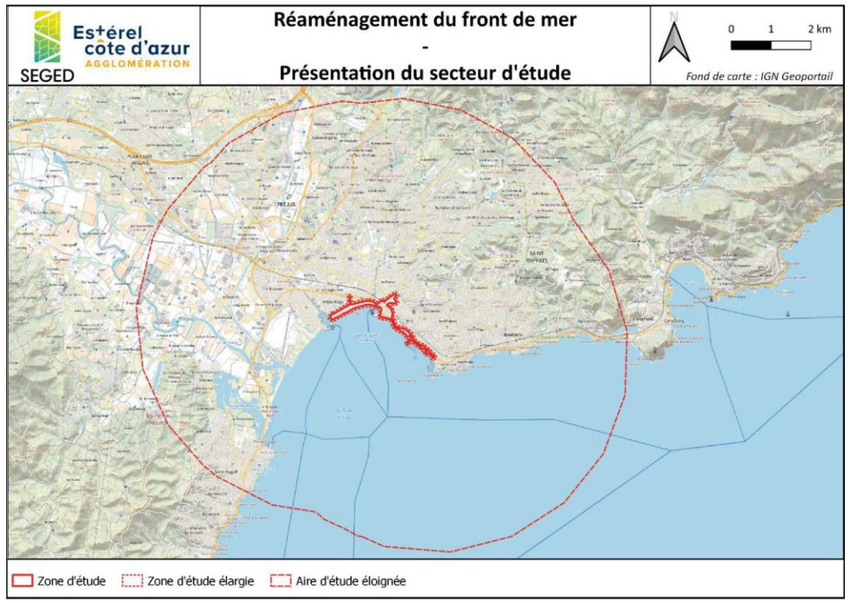
IX.2.2 - LE MILIEU NATUREL : METHODOLOGIE D'INTERVENTION

Les données concernant le milieu naturel proviennent du pré-diagnostic réalisé par SEGED en 2022.

IX.2.2.1 - Définition de l'aire d'étude

Pour la réalisation de ce diagnostic, plusieurs périmètres d'étude ont été définis :

- **Zone d'étude** définie par l'ECAA, est le périmètre au sein duquel les inventaires et les suivis de terrain seront les plus poussés et détaillés. C'est à cette échelle que seront établis et localisés les principaux enjeux écologiques (faune, flore et habitats),
- **Zone d'étude élargie (ZEE)**, a été définie pour prendre en compte les potentiels gîte à chiroptères, dans un rayon élargi de 50 mètres autour de la zone d'étude,
- **Aire d'étude éloignée (AEE),** correspond à un rayon de 5 km autour de la zone d'étude. C'est l'aire principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations de la faune volante (oiseaux et chiroptères). Cette échelle sera également utilisée pour la prise en compte de l'analyse bibliographique concernant les protections réglementaires, contractuelles, engagement international… (site N2000, ZNIEFF, enjeux faunistiques…).



Localisation du secteur d'étude



Présentation des zones d'études

IX.2.2.2 - Base de données et études consultées :

Le recueil de données a été réalisé à partir de plusieurs bases de données :

- **Protections ou inventaires réglementaires :**
  - Cartographie Dynamique « Géo-IDE Carto » de la région PACA (ancienne Carte CARMEN) : http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/1131/environnement.map : protection foncière, protection réglementaire, inventaire patrimonial…,
  - Zonages réglementaires : https://inpn.mnhn.fr/telechargement/cartes-et-information-geographique,
  - Documents INPN relatifs aux cartes et fiches des protections ou inventaires réglementaires (ZNIEFF, Natura 2000…),
- **Occupation du sol / Habitats naturels :**
  - Corine Land Cover France 2018 : www.geoportail.gouv.fr/carte,
  - Données du Centre Régional de l'Information Géographique en région PACA : BD Ocsol 2014 niveau 3 : www.crige-paca.org,
  - Cartographie Dynamique « Géo-IDE Carto » de la région PACA (ancienne Carte CARMEN) : http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/1131/environnement.map : SRCE, zones humides, plans d'eau, cours d'eau à préserver, corridor écologique, réservoirs de biodiversité…,
  - Cartographie des zones humides du réseau partenarial des données sur les zones humides : http://sig.reseau-zones-humides.org/,
- **Flore :**
  - Système d'Information et de Localisation des Espèces Natives et Envahissantes (SILENE) : www.silene.eu,
  - Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : http://inpn.mnhn.fr,
  - INVMED Flore, Liste d'espèces végétales exotiques envahissantes : http://www.invmed.fr/src/listes/index.php?idma=34,
  - Documents relatifs aux cartes et fiches des protections ou inventaires réglementaires (ZNIEFF, Natura 2000…),
  - Gargominy, O. & Régnier, C. 2021. Base de connaissance "Statuts" des espèces en France. Version pour TAXREF v15.0. UMS 2006 Patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle. Archive contenant deux fichiers. [version du 27 janvier 2022],
  - T., Idczak, L., Vandel, E., Petitteville, M., Leblond, S., Boullet, V., Denys, G., De Massary, J.C., Dusoulier, F., Lévêque, A., Jourdan, H., Touroult, J., Rome, Q., Le Divelec, R., Simian, G., Savouré-Soubelet, A., Page, N., Barbut, J., Canard, A., Haffner, P., Meyer, C., Van Es, J., Poncet, R., Demerges, D., Mehran, B., Horellou, A., Ah-Peng, C., Bernard, J.-F., Bounias-Delacour, A., Caesar, M., Comolet-Tirman, J., Courtecuisse, R., Delfosse, E., Dewynter, M., Hugonnot, V., Lavocat Bernard, E., Lebouvier, M., Lebreton, E., Malécot, V., Moreau, P.A., Moulin, N., Muller, S., Noblecourt, T., Pellens, R., Thouvenot, L., Tison, J.M., Robbert Gradstein, S., Rodrigues, C., Rouhan, G. & Véron, S. 2021. TAXREF v15.0, référentiel taxonomique pour la France. UMS PatriNat, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Archive de téléchargement contenant 8 fichiers. https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentielEspece/taxref/15.0/menu,
- **Faune :**
  - Cartographie Dynamique « Géo-IDE Carto » de la région PACA (ancienne Carte CARMEN) : http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/1131/environnement.map,
  - Système d'Information et de Localisation des Espèces Natives et Envahissantes (SILENE) : www.silene.eu,
  - Site des données d'observation de la faune dans la région PACA, listes communales des espèces : http://www.faune-paca.org/,
  - Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : http://inpn.mnhn.fr,
  - Documents relatifs aux cartes et fiches des protections ou inventaires réglementaires (ZNIEFF, Natura 2000…),
  - Gargominy, O. & Régnier, C. 2021. Base de connaissance "Statuts" des espèces en France. Version pour TAXREF v15.0. UMS 2006 Patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle. Archive

contenant deux fichiers. [version du 27 janvier 2022],
- Gargominy, O., Tercerie, S., Régnier, C., Dupont, P., Daszkiewicz, P., Antonetti, P., Léotard, G., Ramage, T., Idczak, L., Vandel, E., Petitteville, M., Leblond, S., Boullet, V., Denys, G., De Massary, J.C., Dusoulier, F., Lévêque, A., Jourdan, H., Touroult, J., Rome, Q., Le Divelec, R., Simian, G., Savouré-Soubelet, A., Page, N., Barbut, J., Canard, A., Haffner, P., Meyer, C., Van Es, J., Poncet, R., Demerges, D., Mehran, B., Horellou, A., Ah-Peng, C., Bernard, J.-F., Bounias-Delacour, A., Caesar, M., Comolet-Tirman, J., Courtecuisse, R., Delfosse, E., Dewynter, M., Hugonnot, V., Lavocat Bernard, E., Lebouvier, M., Lebreton, E., Malécot, V., Moreau, P.A., Moulin, N., Muller, S., Noblecourt, T., Pellens, R., Thouvenot, L., Tison, J.M., Robbert Gradstein, S., Rodrigues, C., Rouhan, G. & Véron, S. 2021. TAXREF v15.0, référentiel taxonomique pour la France. UMS PatriNat, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Archive de téléchargement contenant 8 fichiers. https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentielEspece/taxref/15.0/menu.

IX.2.2.3 - Méthode d'investigation sur site

Au total, 1 jour de prospection a été réalisé sur la zone d'étude le 3 août 2022.

Objet des prospections	Expert	Date	Période d'intervention	Conditions météorologiques
Habitats naturels et flore	Lilly GALLET	03/08/2022	Diurne (8h30-13h)	Au matin, à 8h30. Ensoleillé. T. ressentie 31°C. Vent ENE 4 km/h. Humidité 52%. Indice UV 1/10. Couv. nuageuse 3%. Pluie 0 cm. A 13h. Ensoleillé. T. ressentie 36°C. Vent ESE 17 km/h. Humidité 49%. Indice UV 8/10. Couv. nuageuse 3%. Pluie 0 cm.
Faune terrestre (avifaune, amphibiens, reptiles, mammifères y compris chiroptères, entomofaune)	Dennyss LELAURIN			

a) Habitats naturels

Les prospections concernant les habitats naturels sont menées en parallèle des prospections floristiques.

Objet de la prospection	Experts	Date
Prospection habitats naturels	Lilly GALLET	03/08/2022

La caractérisation des habitats naturels a été menée avec comme support, une photographie aérienne de la zone prospectée. La zone d'étude a été prospectée afin d'établir les profils d'habitats et les cortèges floristiques présents.

La caractérisation des habitats naturels s'appuie sur plusieurs outils :
- La typologie CORINE Biotopes qui a pour vocation de constituer un référentiel européen pour la description des habitats. Bien que s'appuyant largement sur la phytosociologie, cette typologie dépasse son cadre et constitue un outil de communication entre les différents acteurs « œuvrant pour la connaissance, la gestion et la conservation du patrimoine naturel et de la biodiversité... » (Extrait de la préface de CORINE Biotopes),
- La typologie du manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne (EUR 27) qui découle de l'annexe I de la Directive Habitats-Faune-Flore. Elle a donc une valeur juridique. Elle se base sur la typologie des habitats européens CORINE Biotopes,
- L'annexe I de la Directive Habitats qui liste les habitats naturels ou semi-naturels d'intérêt communautaire, c'est-à-dire des sites remarquables qui :
  - Sont en danger de disparition dans leur aire de répartition naturelle,
  - Présentent une aire de répartition réduite du fait de leur régression ou de caractéristiques intrinsèques,
  - Présentent des caractéristiques remarquables.

Parmi ces habitats, la Directive en distingue certains dits prioritaires du fait de leur état de conservation très préoccupant. L'effort de conservation et de protection de la part des états membres doit être particulièrement intense en faveur de ces habitats.

b) Flore

Objet des prospections	Experts	Date
Prospection flore	Lilly GALLET	03/08/2022

La zone d'étude a été parcourue selon un itinéraire semi-aléatoire, orienté de façon à échantillonner les différentes formations végétales présentes. Ces inventaires de terrain ont été plus particulièrement ciblés sur les zones pouvant présenter un intérêt floristique (du fait de leurs caractéristiques).

Une liste des espèces végétales identifiées est dressée. Il est à noter que les mousses, algues, champignons et lichens n'ont pas fait l'objet d'une identification.

Les espèces présentant un intérêt patrimonial sont géolocalisées à l'aide d'un GPS et font l'objet d'une estimation du nombre d'individus présents. Elles sont ensuite répertoriées sur cartographie.

Les espèces floristiques considérées comme invasives font également l'objet d'un pointage GPS donnant lieu à une cartographie.

- **Méthode d'évaluation de l'enjeu global de conservation d'une espèce**

Plusieurs outils réglementaires ou scientifiques ont permis de hiérarchiser le caractère patrimonial des espèces végétales observées dans la zone d'étude. Les espèces ont ainsi été hiérarchisées en fonction de leur enjeu local de conservation sur la zone d'étude selon les critères suivants :

- Statut réglementaire (dans le présent rapport, les statuts réglementaires sont mentionnés explicitement dans les descriptions d'espèces et les tableaux récapitulatifs) :
  - Espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire : arrêté modifié du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire,
  - Espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur : arrêté du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte-D'azur,
  - Directive Habitats-Faune-Flore : directive européenne n°92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Aucune espèce de plantes inventoriées dans cette directive n'a été trouvée dans la zone d'étude,
  - Livre rouge de la flore menacée de France : le tome 1 paru en 1995 recense 485 espèces ou sous-espèces dites « prioritaires », c'est-à-dire éteintes, en danger, vulnérables ou simplement rare sur le territoire national métropolitain. Le tome 2 recense les espèces dites « à surveiller », dont une liste provisoire de près de 600 espèces figure à titre indicatif en annexe dans le tome 1,
- Fonctionnalité de la zone d'étude :
  - Plante-hôte d'une espèce animale protégée,
  - Abondance de l'espèce dans la zone d'étude,
  - Position de la zone d'étude vis-à-vis de l'aire de répartition de l'espèce.

c) Faune

Objet de la prospection	Expert	Date	Période d'intervention	Conditions météorologiques
Faune terrestre (avifaune, amphibiens, reptiles, mammifères y compris chiroptères, entomofaune)	Dennyss LELAURIN	03/08/2022	8h30-13h	Au matin, météo ensoleillée. Température ressentie : 31°C. Vent : ENE 4 km/h. Humidité : 52%. Indice UV 1/10. Couverture nuageuse : 3%. Pluie : 0 cm. En début d'après-midi, météo globalement inchangée. Température ressentie : 36°C. Vent : ESE 17 km/h. Humidité : 49%. Indice UV 8/10. Couverture nuageuse : 3%. Pluie : 0 cm.

- **Oiseaux**

La méthode privilégiée est l'Indice Ponctuel d'Abondance (IPA). L'objectif est de recenser les espèces et d'estimer leur densité, mais également de repérer les habitats les plus favorables à la nidification. Elle consiste en un échantillonnage ponctuel de 10 à 20 minutes, selon l'activité avifaunistique.
Les prospections ayant été réalisées en été, l'inventaire de l'avifaune par l'écoute des chants n'était pas possible.
Les observations ont donc majoritairement été réalisées à l'aide de jumelles.
L'ensemble des espèces d'oiseaux observées seront recensées et répertoriées sur cartographie. Lors de prospections pour d'autres groupes faunistiques les espèces d'oiseaux observées seront également répertoriées.

- **Chiroptères**

Le cycle biologique des chauves-souris est marqué par la recherche de gîtes utilisés pour différentes périodes de leur cycle biologique, les phases de déplacement et la chasse. Sur l'année, trois principales périodes peuvent être identifiées :

- La **période d'hibernation** (novembre à mars) : Durant cette période, les chiroptères vont occuper un gîte pour passer l'hiver.
  Au début du printemps (fin mars en moyenne en PACA), les individus quittent leur gîte d'hibernation et cherchent un site dans lequel les femelles vont mettre bas. Cette période intermédiaire de déplacement correspond au transit printanier.
- La **période de mise-bas et d'élevage des jeunes** (fin mai à août) : Les femelles vont se regrouper dans des gîtes de parturition et former des colonies pouvant atteindre plusieurs milliers d'individus. Dans ces gîtes, les jeunes vont naître et s'émanciper,
- La **période d'accouplement et transit automnal** (fin août à novembre) : Les colonies quittent les gîtes de parturition. Les femelles se regroupent avec les mâles dans des gîtes de reproduction. Par la suite, les individus (mâles et femelles) vont rejoindre leur gîte d'hibernation.

Les prospections spécifiques à ce groupe, ont fait l'objet d'une intervention en journée pour la recherche de gîtes d'estivage au sein de l'aire d'étude (arbres cavitaires…), et la recherche de zones favorables aux espèces.

A partir des caractéristiques du milieu, une cartographie, regroupant les différents sites de gîtes potentiels, a été réalisée.

- **Autres mammifères (hors Chiroptères)**

Les inventaires relatifs aux mammifères sont réalisés simultanément aux prospections visant les autres groupes faunistiques.

Les prospections se traduisent par la recherche d'indices de présence et l'observation directe. Elles sont menées principalement au niveau des talus, lisières, chemins et au droit des berges des fossés et cours d'eau susceptibles de permettre l'observation d'individus et de traces de passages répétés (empreintes, épreintes).
Chaque observation a été marquée au GPS et répertoriée sur cartographie, de manière à localiser les espèces patrimoniales et à identifier les corridors écologiques.

- **Amphibiens**

Les amphibiens ont été échantillonnés de manière semi-aléatoire, en ciblant les milieux les plus favorables à la présence d'espèces en phase aquatique et terrestre.
Pour les espèces en phase aquatique, les recherches se sont principalement concentrées sur les pontes et les têtards dans les milieux aquatiques (zones calmes du cours d'eau, mares notamment).

En ce qui concerne les **individus en phase terrestre**, les caches les plus favorables ont été prospectées (rive de cours d'eau, souches d'arbres et pierres notamment).

Les éventuels couloirs importants de migration (présence d'amphibiens sur la route ou les chemins notamment) sont également recherchés.
L'ensemble des observations ont été pointées à l'aide d'un GPS et répertoriées sur cartographie.

- **Reptiles**

D'une manière générale, les reptiles forment un groupe aux mœurs discrètes et donc difficile à recenser.

Ainsi, afin d'observer le plus grand nombre d'individus et d'espèces, les prospections ont été réalisées en recherchant les conditions climatiques les plus favorables à ces espèces (climat chaud et lourd).

Les individus ont été principalement contactés à la vue lors de transects répartis sur l'ensemble de l'aire d'étude.
Les transects ont été réalisés en ciblant les milieux les plus favorables à la biologie des reptiles, c'est-à-dire à leur mécanisme de thermorégulation (lisières, voie ferrée, routes, points d'eau, digues en pierre…).

Les abris et caches potentiellement favorables aux reptiles ont fait l'objet d'une inspection (pierres, tas de végétaux ou de bois…), et particulièrement pour les espèces patrimoniales. Par ailleurs, tous les indices de présence ont été également répertoriés (mue).

L'ensemble des observations ont été pointées à l'aide d'un GPS et répertoriées sur cartographie.

- **Insectes**

La méthode d'inventaire employée consiste en une recherche à vue sur la totalité de l'aire d'étude à l'aide de jumelles et avec, si nécessaire, capture au filet à papillon pour identifier l'espèce. Cette méthodologie de recherche est complétée avec d'autres investigations en fonction du groupe étudié et du stade de développement (voir ci-après).

Une pression de prospection plus importante est entreprise sur les milieux écologiquement intéressants tels que les pelouses sèches et les milieux humides (y compris fossés et ruisseaux). Ceux-ci abritent souvent un cortège d'espèces entomologiques varié et patrimonial.

L'inventaire des lépidoptères se fait aux divers stades de développement :
- Identification à vue ou en main avec capture au filet pour les individus adultes,
- Recherche des plantes-hôtes ciblant les espèces patrimoniales recensées dans la bibliographie,
- Recherche d'œufs et de chenilles sur ces plantes-hôtes.

Les odonates adultes (imagos) sont identifiés à vue ou en main avec capture au filet. Les exuvies sont recherchées au niveau des points d'eau, afin d'identifier avec certitude les zones de reproduction des espèces patrimoniales.

Concernant les orthoptères, seuls les individus adultes sont identifiés, au son ou en main après capture au filet.
L'inventaire des coléoptères est orienté vers les espèces patrimoniales. En plus de la recherche d'individus adultes, les traces indiquant la présence de larves dans les troncs d'arbres sont relevées.
Toutes les espèces ont été géolocalisées grâce à un GPS pédestre, puis répertoriées sur cartographie.

IX.2.3 - LES RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

IX.2.3.1 - Les risques naturels

Les données concernant les risques naturels proviennent du portail Géorisques, du Plan de Prévention des Risques inondation des communes concernées et du Porter à Connaissance submersion marine du département du Var.

IX.2.3.2 - Risques technologiques

Les données concernant les risques technologiques proviennent du portail Géorisques.

IX.2.4 - LE MILIEU HUMAIN

IX.2.4.1 - La population et les logements

Les informations concernant la population proviennent des statistiques de l'INSEE issues du recensement de 2019, dernier recensement disponible lors de l'élaboration du présent dossier (http://www.insee.fr).

IX.2.4.2 - Activités

Les données concernant les activités économiques ont été collectées auprès de l'INSEE (http://www.insee.fr), du département du Var et sur le site internet de l'inspection des installations classées pour les ICPE.
Elles ont été complétées lors des visites de terrain.
La photo aérienne de la zone a servi de base préalable à ces observations.

IX.2.4.3 - Occupation du sol

La base de données géoportail a permis de définir l'occupation du sol selon la Corine Land Cover.

Les observations de terrain effectuées ont permis de visualiser les principales composantes existantes en matière d'occupation des sols (bâti, équipements).
La photo aérienne de la zone a servi de base préalable à ces observations.

IX.2.5 - ACCESSIBILITE, DEPLACEMENTS ET TRANSPORTS

Les voiries ont été recensées sur la base de la carte IGN au 1/25 000ème, de la carte du réseau départemental et du plan des villes de Fréjus et de Saint-Raphaël. 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 d'Estérel Côte d'Azur.

Les modes doux et piétons ont été décrits à l'aide du Plan de Déplacements Urbains de Estérel Côte d'Azur Agglomération et des PLU des communes concernées.

IX.2.6 - COMMODITES DU VOISINAGE

IX.2.6.1 - Les vibrations, odeurs et émissions lumineuses

Les vibrations, odeurs et émissions lumineuses ont été décrits à l'aide de la carte IGN au 1/25 000ème, de Google Streetview et de visites de terrain.

IX.2.6.2 - La qualité de l'air

Les données concernant la qualité de l'air proviennent de l'étude Air/Santé réalisée par TechniSim en 2022.

a) Contexte général

L'étude Air & Santé est menée conformément aux préconisations 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.
Il est bien entendu intégré le fait qu'il s'agit d'un projet d'aménagement portuaire et non d'infrastructures routières. En pratique, la méthodologie de la note précitée est adaptable afin de répondre à une problématique d'aménagement, dans la mesure où l'activité induite par le projet va modifier les flux de trafic de la zone.
En outre, cette approche satisfait les services de l'État sur cette thématique qui prend de plus en plus d'ampleur, avec notamment le renforcement du domaine de la qualité de l'air dans les plans et programmes locaux.

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 ».
Le guide « Agir pour un urbanisme favorable à la santé »[1] a pour but d'impulser une stratégie de décloisonnement qui se traduirait par l'adoption de choix d'aménagement favorables à la santé et minimisant les risques.
De nombreux facteurs liés à notre environnement physique, social et économique, influencent notre santé. 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 concernant les politiques urbaines (de transport, de l'habitat, …).

La pollution atmosphérique a pour conséquence de modifier le bien-être de la société[2] et induit des coûts liés à ces nuisances.

Il s'avère que les effets de la pollution sont, soit directs, soit 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 :
    - Hospitalisations,
    - Consultations,
    - Traitements,
    - Valorisation d'un décès,
  - Coûts indirects :
    - Pertes productives associées,
    - Aspects psychologiques,
    - Douleur, désagrément et gêne physique,
    - Effets induits chez les proches,
    - Effets induits sur les activités de loisirs.

b) <u>Contexte législatif</u>

En France, la législation qui encadre en général la réalisation des études Air et Santé 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 **P**lan **C**limat-**A**ir-**É**nergie **T**erritorial,
- 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 base 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 polluants à analyser,
- Guide « *Agir pour un urbanisme favorable à la santé, concepts & outils* » ; Guide EHESP/DGS, ROUÉ-LE GALL Anne, LE GALL Judith, POTELON Jean-Luc et CUZIN Ysaline, 2014.

c) <u>Définition des paramètres d'étude</u>

- **Définition du réseau d'étude**

Selon la ***Note technique du 22 février 2019***, le *réseau* d'étude est un objet linéique composé d'un ensemble de voies, c'est-à-dire en l'occurrence :
- Le projet routier étudié (y compris les différentes variantes de tracé),
- L'ensemble des voies **dont le trafic est affecté significativement par le projet**. Nota : Deux cas de figure sont distingués pour les trafics :
  - Supérieurs à 5 000 véhicules / jour : la modification du trafic subséquente à la mise en service du projet est considérée comme significative lorsque la variation relative de trafic entre le scénario au 'Fil de l'eau' et le scénario projet de référence au même horizon est supérieure à 10 %, en positif ou bien en négatif,
  - Inférieurs à 5 000 véhicules / jour : la modification de trafic engendrée par la mise en service du projet est

[1] *« Agir pour un urbanisme favorable à la santé, concepts & outils » ; Guide EHESP/DGS, ROUÉ-LE GALL Anne, LE GALL Judith, POTELON Jean-Luc et CUZIN Ysaline, 2014. ISBN : 978-2-9549609-0-6.*

[2] *Rapport d'information n°3772 enregistré le 19 mai 2016 à l'Assemblée nationale par le comité d'évaluation et de contrôle des politiques publiques sur l'évaluation des politiques publiques de lutte contre la pollution de l'air.*

considérée comme significative lorsque la variation absolue de trafic entre le scénario au 'Fil de l'Eau' et le scénario projet de référence au même horizon est supérieure à 500 véhicules quotidiens, en positif ou en négatif,

- L'ensemble des projets d'infrastructures routières « existants ou approuvés » tels que définis dans l'article R 122-5 paragraphe II.5 e) du Code de l'Environnement, c'est-à-dire les projets qui lors du dépôt de l'étude d'impact ont fait l'objet de :
  - Une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique,
  - Une évaluation environnementale au titre du Code précité et pour lesquels un avis de l'**A**utorité **E**nvironnementale a été rendu public,
    Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caducs, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le Maître d'Ouvrage.

En milieu *interurbain*, la variation de trafic est évaluée à partir du **T**rafic **M**oyen **J**ournalier **A**nnuel (TMJA).
En milieu *urbain*, en fonction des données de trafic disponibles et du projet lui-même, la variation de trafic est examinée à l'**H**eure de **P**ointe la plus chargée (du soir ou du matin) ou à partir du **T**rafic **M**oyen **J**ournalier **A**nnuel.

- **Définition de la bande d'étude**

Une *bande* d'étude se caractérise comme étant une zone située autour d'un axe routier (objet linéique) dont la largeur est adaptée en fonction de l'influence du projet sur la pollution atmosphérique locale. Elle complète le réseau d'étude en lui apportant une dimension surfacique, et est donc définie autour de chaque axe du réseau d'étude (*Note technique du 22 février 2019).*

La largeur de la bande d'étude est variable selon le type de composés étudiés (gazeux ou particulaires) et le trafic circulant sur la voie (dans les deux sens de circulation) :

- Pour l'évaluation des polluants présents dans les retombées particulaires, la largeur de la bande d'étude est de 200 m, centrée sur l'axe de la voie, quel que soit le trafic ;
- À l'égard de la pollution gazeuse, la largeur minimale de la bande d'étude dépend du trafic à l'horizon d'étude le plus lointain sur la voie considérée. Elle est définie en fonction des données explicitées dans le tableau ci-dessous.

Largeur minimale de la bande d'étude selon la charge de trafic

TMJA (véh/j) à l'horizon d'étude le plus lointain	Largeur minimale de la bande d'étude centrée sur l'axe de la voie
> 50 000	600 mètres
25 000 < TMJA ≤ 50 000	400 mètres
10 000 < TMJA ≤ 25 000	300 mètres
≤ 10 000	200 mètres

- **Définition de la zone d'étude**

L'ensemble des bandes d'études définies autour de chaque voie du réseau d'étude permet de circonscrire les calculs de dispersion et les populations à prendre en compte dans le volet Air et Santé (*Note technique du 22 février 2019*).

La largeur minimale de bande d'étude considérée pour les brins routiers des périmètres est et ouest est de 200 mètres.
Le périmètre central, comprenant des bâtiments, est considéré sous sa forme actuelle.
La zone d'étude comprend l'ensemble des bandes d'études et du périmètre central.

La planche suivante repère la zone d'étude considérée pour l'état actuel.



Zone d'étude définie pour l'état actuel du volet Air et Santé

d) Définition du niveau de l'étude

Le niveau d'étude est défini à l'horizon d'étude le plus lointain, c'est-à-dire celui pour lequel les trafics seront les plus élevés. Cela à l'aide des trois critères suivants :

- La charge prévisionnelle de trafic en Véhicules / Jour,
- La densité de population correspondant à la zone la plus densément peuplée traversée par le projet,
- La longueur du projet.

En effet, le niveau d'étude permet de déterminer les polluants à prendre en compte en fonction du degré de précision à obtenir. Le tableau suivant précise les quatre niveaux d'étude définis, sachant que le niveau **I** demeure le plus exigeant en termes de précision et d'investigation.

Type d'étude en fonction de la charge prévisionnelle de trafic et de la densité du bâti pour les études d'infrastructures routières

Densité [hab./km²]	Trafic à l'horizon d'étude le plus lointain (selon tronçons homogènes de plus de 1 km)			
	> 50 000 véh/j	25 000 à 50 000 véh/j	10 000 à 25 000 véh/j	≤ 10 000 véh/j
Densité ≥ 10 000 hab./km²	I	I	II	II si Lprojet > 5 km ou III si Lprojet ≤ 5 km
2 000 hab./km² < Densité < 10 000 hab./km²	I	II	II	II si Lprojet > 25 km ou III si Lprojet ≤ 25 km
Densité ≤ 2 000 hab./km²	I	II	II	II si Lprojet > 50 km ou III si Lprojet ≤ 50 km
Pas de bâti	III	III	IV	IV

- **Adaptation du niveau de l'étude**

Le niveau d'étude se doit d'être adapté en fonction de plusieurs paramètres :

- La **présence** de **lieux dits 'vulnérables' au sein de la bande d'étude du projet**. Une étude de niveau II est remontée au niveau I au droit des lieux vulnérables, et non sur la totalité de la bande d'étude du projet,
- **Les milieux mixtes (urbains et interurbains).** L'absence totale de population sur certains tronçons supérieurs à 1 km autorise l'application d'un niveau d'étude moins exigeant sur ces sections,
- **L'importance de la population.** Si la population présente dans la bande d'étude du projet dépasse 100 000 habitants, une étude de niveau II est remontée au niveau I. Une étude de niveau III est remontée au niveau II. (*Remarque* : Il n'y a pas lieu de remonter les études de niveau IV),
- **L'existence** d'un **Plan** de **Protection** de l'**Atmosphère ou** son **projet de mise en place :** si un PPA est approuvé ou doit être réalisé sur un périmètre qui englobe la zone d'étude, le niveau d'étude est remonté d'un niveau, quel que soit le niveau d'étude initial.

Compte tenu de la nature de l'opération, de la densité de population au sein de la zone d'étude (4 222 hab./km²), et des axes routiers à proximité du projet (notamment la départementale D559 dont les trafics à l'horizon 2045 seront compris entre25 000 et 50 000 véh/jour)**,** il sera réalisé une étude inspirée et adaptée des **études routières de niveau I.**

e) Contenu de l'étude complète

L'étude du projet de réaménagement du Front de mer entre Fréjus et Saint-Raphaël traitera les éléments ci-dessous :

- Caractérisation de l'état actuel avec un niveau de détail adapté à une étude niveau I ;
- Campagne de mesures in situ (NO_2 et particules) ;
- Estimation des émissions de polluants sur l'ensemble du réseau d'étude ;
- Estimation des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) ;
- Estimation de la consommation énergétique ;
- Estimation des concentrations modélisées sur la zone d'étude ;
- Évaluation quantitative des risques sanitaires au droit des lieux vulnérables et des résidents de la zone d'étude.
- Présentation bibliographique des effets sanitaires de la pollution automobile sur la population ;
- Analyse des coûts collectifs de l'impact sanitaire des pollutions et des nuisances ;
- Évaluation de l'impact de la pollution atmosphérique sur la faune, la flore, le sol et les bâtiments.

Vis-à-vis d'une étude de niveau I, les polluants à prendre en compte selon la note technique du 22 février 2019 sont ceux listés dans le tableau suivant.

Polluants à prendre en compte pour une étude de niveau I selon la note technique du 22 février 2019

Polluants à considérer pour une étude de niveau I		
Polluants servant à l'évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air		
Oxydes d'azote (NOx) Monoxyde de carbone (CO) Dioxyde de soufre (SO_2) Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)		Particules PM10 et PM2,5 Benzène Arsenic Nickel Benzo(a)pyrène
Polluants servant à l'Évaluation des Risques Sanitaires		
Voie respiratoire	Effets aigus	Particules PM10 et PM2,5 Dioxyde d'azote (NO_2)
	Effets chroniques	Particules PM10 et PM2,5 Dioxyde d'azote (NO_2) Benzène 16 HAP* dont le benzo(a)pyrène 1,3-Butadiène Chrome Nickel Arsenic
Voie orale *(si risque ingestion identifié)*	Effets chroniques	16 HAP* dont le benzo(a)pyrène

*16 HAP = acénaphtène, acénaphtylène, anthracène, benzo(a)anthracène, benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène, chrysène, dibenzo(a,h)anthracène, fluorène, fluoranthène, indéno(1,2,3-cd)pyrène, phénanthrène, pyrène et benzo(j)fluoranthène.

f) Campagne de mesure in situ

Afin de qualifier la qualité de l'air à l'échelle du projet, Technisim Consultants a réalisé deux campagnes de mesures pour les polluants suivants :

- Le dioxyde d'azote (NO_2),
- Les poussières PM10 et PM2,5.

Les prélèvements sont effectués à l'aide d'échantillonneurs passifs pour le NO_2.
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 NO_2 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).

Les mesures de PM10 et PM2,5 sont réalisées à l'aide de micro-capteurs laser autonomes. Les micro-capteurs laser relèvent les concentrations toutes les 5 minutes.

Le matériel utilisé au cours des deux campagnes est illustré ci-dessous.



Réceptacle, tube passif pour NO_2 et micro-capteur laser

g) Déroulement de la campagne de mesure

Les campagnes de mesure se sont déroulées en saisons contrastées :

- **Période estivale :** du 30 juin au 28 juillet 2022,
- **Période hivernale :** du 07 novembre au 05 décembre 2022.

Les prélèvements de NO_2 ont été effectués sur 35 points. Afin de s'assurer de la répétabilité des mesures, des réplicats ont été réalisés pour tous les points (à l'exception du point n°9 pour la campagne estivale). Des 'blancs' ont été réalisés pour vérifier la non-contamination des échantillons pendant le transport (points n°27 et n°35).

Les mesures de PM10 et PM2,5 ont été réalisées sur 4 points (points n°2, 14, 27 et 31).

Les emplacements des points de mesure ont été choisis de manière à couvrir et caractériser au mieux le secteur projet. Chaque point de mesure est repéré sur une carte géoréférencée (GPS WGS 84) et fait l'objet d'une documentation importante et précise : localisation, dates et les heures de pose/dépose des tubes de prélèvement et capteurs ; hauteur de prélèvement, distances aux sources de pollution (axes routiers, parkings, …), description de l'environnement immédiat du point de mesure (habitations, …).

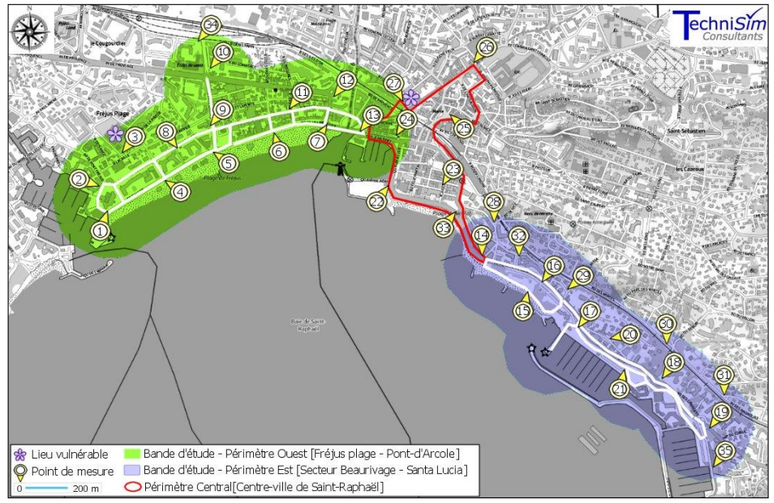
Au-delà des critères de choix des sites, tous les tubes sont installés sur des poteaux, lampadaires ou autres mobiliers publics dégagés de tout obstacle, afin de permettre une libre circulation de l'air autour du point d'échantillonnage. La hauteur de mesure est choisie de manière à caractériser le mieux possible l'exposition des personnes au sol, en se préservant toutefois des risques de vol et de vandalisme (soit environ 2,5 m du sol).

Le tableau en page suivante indique la typologie de chaque point de mesure. Les cartes en page suivante indiquent la localisation des points de mesure. Le projet est situé en milieu urbain.

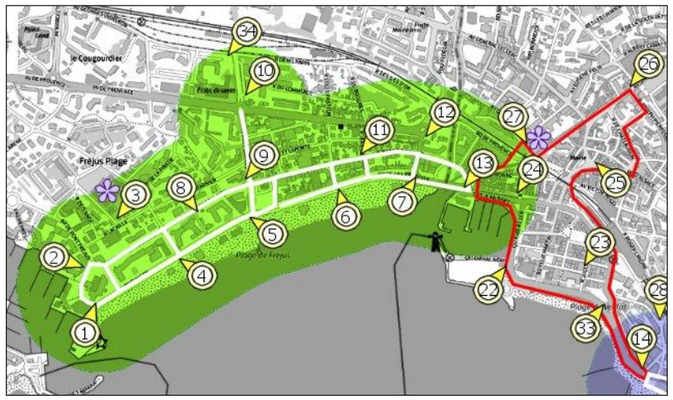
Avertissement important : les résultats sont valables exclusivement à proximité des points de mesures.

Typologie des points de mesure

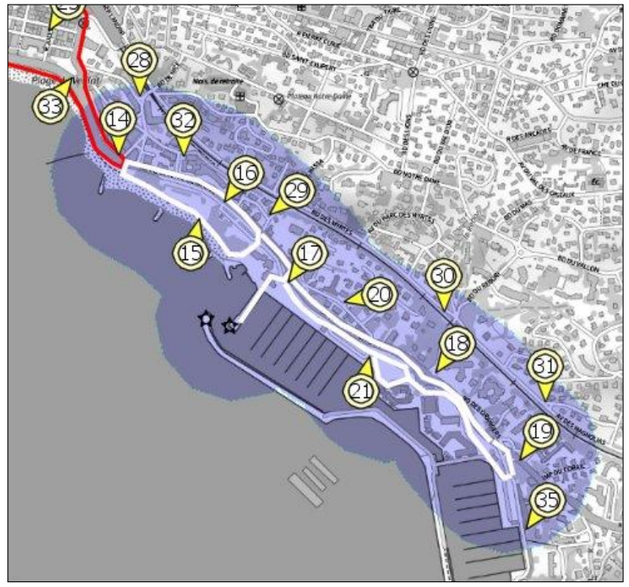
POINTS	Remarque Typologie	POINTS	Remarque Typologie	POINTS	Remarque Typologie
N°1	Trafic	**N°13**	Trafic	**N°25**	Trafic
N°2	Trafic	**N°14**	Trafic	**N°26**	Trafic
N°3	Trafic	**N°15**	Fond urbain	**N°27**	Trafic
N°4	Trafic	**N°16**	Trafic	**N°28**	Trafic
N°5	Trafic	**N°17**	Trafic	**N°29**	Fond urbain
N°6	Trafic	**N°18**	Trafic	**N°30**	Trafic
N°7	Trafic	**N°19**	Trafic	**N°31**	Trafic
N°8	Trafic	**N°20**	Trafic	**N°32**	Trafic
N°9	Trafic	**N°21**	Trafic	**N°33**	Trafic
N°10	Trafic	**N°22**	Trafic	**N°34**	Trafic
N°11	Trafic	**N°23**	Trafic	**N°35**	Trafic
N°12	Trafic	**N°24**	Trafic		



Localisation des points de mesure *in situ*



Localisation des points de mesure *in situ* – zoom sur le périmètre Ouest (Fréjus plage – Pont d'Arcole)



Localisation des points de mesure *in situ* – zoom sur le périmètre Est (Secteur Beaurivage – Santa Lucia)

h) Conditions météorologiques

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.

Les conditions météorologiques détaillées relatives aux périodes des mesures sont disponibles en annexe. Les données météorologiques proviennent de :

- La station météorologique de Cannes Mandelieu, située à environ 20 km à l'Est du projet,
- La station météorologique de Nice – Côte d'Azur, située à environ 45 km l'Est du projet.

- **Campagne estivale**

Lors de la campagne de mesure, les précipitations ont été inexistantes et les vents ont été très majoritairement faibles. Les températures et l'ensoleillement ont été supérieurs aux normales de saison proratisés. Les conditions anticycloniques ont été majoritairement présentes et les pressions atmosphériques ont été relativement stables.

- **Campagne hivernale**

Durant cette campagne de mesure, les précipitations ont été en-dessous aux normales de saison proratisés et les vents ont été très majoritairement faibles. Les températures sont dans la moyenne. L'ensoleillement a été légèrement plus faible que la normale de saison proratisée. Un épisode dépressionnaire a été présent, au milieu de la campagne. Les pressions atmosphériques ont été plutôt instables.

- **Concordance aux normales annuelles**

Globalement, lors des deux campagnes de mesures, la pluviométrie (70,4 mm/an) a été faible. Tandis que l'ensoleillement (507,9 h/an) a été fort. La température moyenne (19,2°C) est supérieure à la normale annuelle. Les orientations des vents sont représentatives de la rose des vents annuelle (cf. annexe 3).

Les conditions météorologiques lors des campagnes de mesures cumulées étaient plutôt favorables à l'accumulation des polluants. Ainsi, les résultats en estimation des moyennes annuelles seront logiquement surestimés.

Normales météorologiques à « Cannes-Mandelieu » & « Nice – Côte d'Azur » et écart aux normales pour les périodes de mesures cumulées

Paramètre	Normales 1991-2020 Données officielles	Évaluation des écarts à la normale proratisés pour les périodes de mesure
Température moyenne annuelle	15,5°C	+23,9 %
Cumul des précipitations annuelles	881,2 mm	-49,7 %
Nombre de jours de précipitations supérieures à 1 mm	63,9 jours	-31,4 %
Ensoleillement annuel	2 760,8 heures	+15,8 %

IX.2.6.3 - L'ambiance sonore

L'ambiance sonore initiale a été déterminée par le bureau d'étude ECF Acoustique.

a) Contexte règlementaire

- **Les textes**

Les textes relatifs à la limitation du bruit des projets d'infrastructures de transport terrestre sont les suivants :

- 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),
- 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),
- Arrêté interministériel du 5 mai 1995, applicable depuis le 10 novembre 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,
- Circulaire du 12 décembre 1997, qui précise les applications opérationnelles des textes ci-dessus mais qui n'est pas applicable aux collectivités territoriales.

- **Principes des textes**

Dans le cadre d'un projet routier, une construction doit remplir la double condition de seuil de bruit et d'antériorité pour être éligible à toute protection acoustique dans le cadre d'un projet routier.

Critère d'antériorité

Le maître d'ouvrage n'est pas tenu de prévoir des protections acoustiques pour les constructions dont le permis de construire est postérieur à l'une des dates suivantes :

- La date de publication de l'acte décidant l'ouverture de l'enquête publique portant sur le projet,
- La date de mise à disposition du public de la décision ou de la délibération, arrêtant le principe et les conditions de réalisation du projet,
- La date d'inscription du projet en emplacement réservé dans un plan d'occupation des sols,
- La mise en service de l'infrastructure,
- La publication des arrêtés préfectoraux portant classement de l'infrastructure.

Voies nouvelles - niveaux sonores maximaux admissibles

Dans le cas d'une création d'infrastructure les niveaux sonores maximaux admissibles sont les suivants.

USAGE ET NATURE DES LOCAUX	L_{Aeq}(6h-22h) (1)	L_{Aeq}(22h-6h) (1)
Etablissements de santé, soins et d'action sociale (2).....	60 dB(A)	55 dB(A)
Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)e santé, soins et d'action sociale).....	60 dB(A)	
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée).....	60 dB(A)	55 dB(A)
Autres logements.....	65 dB(A)	60 dB(A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée.....	65 dB(A)	

(1) Ces valeurs sont supérieures de 3 dB(A) à celles qui seraient mesurées en champ libre ou en façade, dans le plan d'une fenêtre ouverte, dans les mêmes conditions de trafic, à un emplacement comparable.
Il convient de tenir compte de cet écart pour toute comparaison avec d'autres réglementations qui sont basées sur des niveaux sonores maximaux admissibles en champ libre ou mesurées devant des fenêtres ouvertes.

(2) Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour de malades, ce niveau est abaissé à 57 dB(A)

Une zone est d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant avant la construction de la voie nouvelle, à 2 mètres en avant des façades des bâtiments est tel que LAeq(6h-22h) est inférieur à 65 dB(A) et LAeq(22h-6h) est inférieur à 60 dB(A).

Dans le cas où une zone respecte le critère d'ambiance sonore modérée seulement pour la période nocturne, c'est le niveau sonore maximal de 55 dB(A) qui s'applique pour cette période.

Transformation significatives d'infrastructures existantes - niveaux sonores maximaux admissibles

Est considérée comme significative, la modification ou la transformation d'une infrastructure existante, résultant d'une intervention ou de travaux successifs et telle que la contribution sonore qui en résulterait à terme pour au moins une des périodes représentatives de la gêne mentionnée, serait supérieure de plus de 2 dB(A) à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou cette transformation.

Si cette transformation ou modification d'une infrastructure existante s'avère être significative, le niveau sonore résultant devra respecter les prescriptions suivantes :

- Si la contribution sonore de l'infrastructure avant travaux est inférieure aux valeurs prévues à l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995, elle ne pourra excéder ces valeurs après travaux ; ces valeurs sont présentées dans le tableau précédent,
- Dans le cas contraire, la contribution sonore, après travaux, ne doit pas dépasser la valeur existant avant travaux, sans pouvoir excéder 65 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne.

b) Méthodologie

L'état sonore initial est déterminé à partir de mesures in situ en des points ciblés et d'une modélisation acoustique 3D sur l'ensemble de la zone d'étude. Les calculs sont recalés sur les mesures afin d'obtenir une modélisation représentative de la réalité.

L'état sonore initial est ensuite déterminé sous forme de calcul à 2 mètres en avant des façades de bâtiments représentatifs et sous forme de calcul d'isophones réalisés à une hauteur de 1.60 m.

c) Mesures de l'état sonore initial

- **Cadre normatif**

Les principales normes applicables à la caractérisation des sources sonores en extérieur sont les suivantes :

- NF S 31-110 - Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation – Novembre 2005
  Cette norme fixe les grandeurs fondamentales à utiliser pour la caractérisation des bruits de l'environnement.
- NF S 31-010 - Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage – Décembre 1996
  Cette norme décrit deux méthodes de mesurage des bruits de l'environnement : méthode de contrôle et méthode d'expertise.
- NF S 31-085 - Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier - Novembre 2002
  Cette norme applique les spécifications générales de caractérisation de l'ensemble des bruits de l'environnement, décrites dans la norme NF S 31-110, au cas particulier du bruit émis par la circulation routière. Il décrit les conditions de saisie des données acoustiques, météorologiques et de trafic permettant d'apprécier le bruit auquel sont exposés les riverains d'une infrastructure routière. Il constitue une méthode de référence dans le cadre de la réglementation relative à la protection contre le bruit aux abords des infrastructures routières.
- NF S 31-088 - Mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire en vue de sa caractérisation - Juillet 2014
  Cette norme s'applique à la caractérisation et au mesurage du bruit de trafic ferroviaire et a pour but de préciser une méthode pour la détermination de la contribution sonore d'origine ferroviaire.
- NF S 31-130 - Cartographie du bruit en milieu extérieur - Élaboration des cartes et représentation graphique - Décembre 2008
  Cette norme spécifie les méthodes à mettre en œuvre pour l'élaboration des représentations graphiques des cartes de bruit en milieu extérieur et codifie la présentation des résultats d'une étude acoustique. Elle s'applique de manière générale à toutes les sources de l'acoustique en extérieur (bruits de circulation routière, ferroviaire, aérienne, industriel…etc…).

- **Période de mesure**

La campagne de mesure s'est déroulée du 18/07/22 au 22/07/22.

- **Types et nombre de mesures réalisées**

Deux types de mesures ont été réalisés :
- Prélèvements sonores selon NF S 31-085 : 9 unités,
- Point fixe de mesure longue durée selon NF S 31-085 : 7 unités + 7 mesures mobiles extraites.

- **Matériels de mesure – Etalonnage**

Les références du matériel de mesure utilisé sont les suivantes :
- Sonomètre intégrateur Fusion de classe 1 de marque ACOEM n°11623 avec calibreur Cal 31 de marque ACOEM n°88204,
- Sonomètre intégrateur Fusion de classe 1 de marque ACOEM n°12488 avec calibreur Cal 31 de marque ACOEM n°92236,
- Sonomètre intégrateur Fusion de classe 1 de marque ACOEM n°11713 avec calibreur Cal 31 de marque ACOEM n°92236,
- Sonomètre intégrateur Fusion de classe 1 de marque ACOEM n°14224 avec calibreur Cal 31 de marque ACOEM n°92236,
- Sonomètre intégrateur Fusion de classe 1 de marque ACOEM n°14468 avec calibreur Cal 31 de marque ACOEM n°92236,
- Sonomètre intégrateur Fusion de classe 1 de marque ACOEM n°14467 avec calibreur Cal 31 de marque ACOEM n°92236,
- Sonomètre intégrateur Solo de classe 1 de marque ACOEM n°12066 avec calibreur Cal 21 de marque ACOEM n° 341 341 50.

Un étalonnage systématique a été réalisé avant et après chaque mesure. Les résultats détaillés des corrections sont présentés pour chaque mesure sur le procès-verbal correspondant en annexe. Aucune dérive de correction supérieure à 0.5 dB n'a été relevée.

- **Comptage(s) réalisés pendant les mesures**

Pour chacune des mesures mobiles réalisées selon la norme NF S 31-085, des comptages manuels VL et PL ont été réalisés sur la durée minimale de la mesure.

Une mesure mobile a été systématiquement extraite des points fixes avec, également, recalage sur le trafic circulé (comptage manuel VL/PL).

- **Hypothèses de trafics et de vitesses**

Les trafics exprimés en TMJA (Trafic Moyen Journalier Annuel) retenus pour le recalage des mesures sont issus de la campagne de comptages réalisée en période estival 2022 par ECAA pour l'opération. Les vitesses retenues sont les vitesses réglementaires.

Les détails des hypothèses de trafic et de vitesse sont présentés dans le tableau ci-après.

Les principales hypothèses de calcul sont les suivantes :
- Trafic TMJA = HPS x 10,
- Trafic TMJA = trafic TMJété x 0.7,
- Pourcentage poids-lourds moyen sur la zone d'étude = 2.5 %,
- Trafic 2025 au fil de l'eau = trafic actuel,
- Trafic 2045 avec et sans projet = trafic 2025+10%,
- Trafic heure moyenne sur la période diurne = TMJA/17.

Ces hypothèses sont issues du Guide du Bruit des Transports Terrestres ou d'échanges avec la Maitrise d'ouvrage et le Bureau d'études Transmobilités (étude de trafics de Novembre 2022).

Légende

Section de voie rajoutée à partir de l'étude trafic "Projet" & Hypothèse trafic dans les rond-points	
Brins correspondant au trajet de la future navette électrique	
Brins correspondant au trajet de la future navette électrique	
Voies directement concernées par le projet	
Voies concernées uniquement par un report de trafic	
Voies hors projet non modifiées	

			Trafics actuels (2022)				
Brins N°	Nom Voie	TMJ été (véh/j)	TMJA TV (véh/j)	TMJA VL (véh/j)	TMJA PL (véh/j)	Vitesse PL (km/h)	Vitesse VL (km/h)
1	D559	36000	25200	24570	630	80	80
2	D559	27000	18900	18428	473	80	80
3	D559	25000	17500	17063	438	80	80
4	D559	18000	12600	12285	315	80	80
5	Avenue Marcel Foucou	25000	17500	17063	438	50	50
6	Rue du Maréchal Gallieni	18000	12600	12285	315	50	50
7	Rue Roger Louis	8700	6090	5938	152	50	50
8	Rue Roger Louis	11600	8120	7917	203	50	50
9	Avenue du Port de Fréjus	14000	9800	9555	245	50	50
10	Rue du Littoral	3900	2730	2662	68	50	50
11	Avenue du Maréchal Leclerc	11000	7700	7508	193	50	50
12	Rue Hippolyte Fabre	2700	1890	1843	47	50	50
13	Rue Hippolyte Fabre	6500	4550	4436	114	30	30
14	Rue Hippolyte Fabre	6200	4340	4232	109	50	50
15	Rue William Shakespeare	8300	5810	5665	145	50	50
16	Avenue Paul Arène	4700	3290	3208	82	50	50
17	Rue Roland Garros	7500	5250	5119	131	50	50
18	Rue Roland Garros	4500	3150	3071	79	50	50
19	Rue du Maréchal Gallieni	15000	10500	10238	263	50	50
20	Rue de la Méditerranée	6500	4550	4436	114	50	50
21	Rue des Micocouliers	5000	3500	3413	88	50	50
22	Rue de la République / Rue Victor Raybaud	3000	2100	2048	53	50	50
23	Boulevard d'Alger	6500	4550	4436	114	50	50
24	Boulevard d'Alger	9500	6650	6484	166	50	50
25	Boulevard de la Libération	11000	7700	7508	193	50	50
26	D559	23000	16100	15698	403	50	50
27	Rue de la Garonne	2100	1470	1433	37	30	30
28	Rue Gambetta	6400	4480	4368	112	50	50
29	Rue de Roquebrune	1000	700	683	18	30	30
30	Rue Léon Basso	5200	3640	3549	91	50	50
31	Boulevard Félix Martin	4900	3430	3344	86	30	30
31,1	Boulevard Félix Martin	3000	2100	2048	53	30	30
31,2	Boulevard Félix Martin	3900	2730	2662	68	30	30
32,1	Cours Jean Bart	12600	8820	8600	221	50	50
32,2	D559 (Quai Albert 1er)	11000	7700	7508	193	30	30
33	Rue Alphonse Karr	19200	13440	13104	336	50	50
34,1	Rue Waldeck Rousseau / Henri Vadon	13100	9170	8941	229	50	50
34,2	Rue Waldeck Rousseau / Henri Vadon	13800	9660	9419	242	50	50
34,3	Rue Waldeck Rousseau / Henri Vadon	13100	9170	8941	229	50	50
35	Boulevard du général de Gaulle	19000	13300	12968	333	50	50
36	Avenue des chevrefeuilles	1500	1050	1024	26	50	50
37	Avenue Paul Doumer	900	630	614	16	50	50
38	Rue Antoine Barrière	6400	4480	4368	112	50	50
39	D559	6600	4620	4505	116	50	50
40.1a	D559	17600	12320	12012	308	50	50
40.1b	D559	16100	11270	10988	282	50	50
40,2	Promenade du Président René Coty	9500	6650	6484	166	50	50
40,3	Contre allé René Coty 1	3600	2520	2457	63	50	50
40,3	Contre allé René Coty 2	3000	2100	2048	53	50	50
41	Rue Amiral Baux	1800	1260	1229	32	30	30
42,1	Rue Pierre Coulet (entrée parking)	1000	700	700	0	30	30
42,2	Rue Pierre Coulet (sortie parking 1)	300	210	210	0	30	30
42,3	Rue Pierre Coulet (sortie parking 2)	700	490	490	0	30	30
43	Rue Pierre Auble	300	210	205	5	20	20
44	Rue Boetman	300	210	205	5	30	30
45	Rue Jules Barbier	600	420	410	11	30	30
46	Rue Jules Barbier	1200	840	819	21	30	30
47	Rue Jean Alcard	1200	840	819	21	30	30
48	Rue Hamon	300	210	205	5	30	30
49	Rue Jean Alcard	0	0	0	0	30	30
50	Avenue Port de Fréjus / Boulevard d'Alger		0	0	0	50	50
51	D559 Bd. Du Général de Gaulle	13100	9170	8941	229	50	50
52	D559 Bd. Raymond Pt Carré	10970	7679	7487	192	50	50
53	D559 Bd. Raymond Pt Carré	10580	7406	7221	185	50	50
54	D559 Bd. Raymond Pt Carré	10490	7343	7159	184	50	50

d) Calcul de l'état sonore initial

- **Norme de calcul**

Les calculs en acoustique routière sont effectués avec la norme en vigueur en France : NMPB 08 (Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit routier version 2008).

- **Logiciel de calculé utilisé**

Les modélisations des études acoustiques routières sont réalisées avec le logiciel de modélisation des niveaux sonores en milieu extérieur MithraSIG V5 (Licence CSTB/GEOMOD/CADCORP). MithraSIG est un logiciel de cartographie acoustique basé sur le SIG CADCORP SIS retenu par l'IGN pour le compte du CSTB.

- **Paramètres de calculs retenus**

Les paramètres de calcul retenus pour le projet sont les suivants :

- Type de sol : F (Graviers, parking),
- Tir géométrique : rayon,
- Distance max : 100 m,
- Angle : 2°,
- Nombre de réflexions : 3 (mode Fresnel désactivé),
- Méthode de calcul : NMBP 2008 (1/3 octave),
- Conditions météorologiques : occurrences de la ville de Fréjus.

Pour les cartes d'isophones, les paramètres complémentaires sont les suivants :

- Pas récepteur : 4 m,
- Ajout de récepteurs le long des plateformes,
- Hauteur de calcul 1.60 m,
- Méthode de maillage : régulier.

- **Hypothèses de trafics et de vitesses**

Les trafics et vitesses retenus pour la modélisation sont ceux présentés ci-avant.

- **Types de calcul réalisés**

2 types de calculs ont été réalisés :

- Calcul sur récepteurs à 2 mètres en avant des façades (emplacement normalisé pour la mesure du niveau sonore du bruit routier),
- Calcul sur isophone calculés à 1.60 m de haut.

- **Recalage des calculs sur les mesures**

La comparaison des calculs avec les mesures réalisées aux mêmes points donne un écart moyen de + 1 dB(A) en faveur des calculs avec un écart type de 3 dB(A). Compte de l'incertitude sur la mesure et de la précision des méthodes de calcul, il sera considéré que la modélisation obtenue est représentative de la réalité.

IX.2.7 - LA SANTE HUMAINE

IX.2.7.1 - La pollution de l'air

Les données relatives à la pollution de l'air proviennent de l'étude Air/Santé réalisée par TechniSim en 2022.

IX.2.7.2 - Les nuisances acoustiques

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 Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail ou AFSSET (http://www.afsset.fr/index_2009.php).

Les documents suivants de l'AFSSET 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).

IX.2.7.3 - Les pollutions du sol et de l'eau

Les données concernant les installations industrielles rejetant des polluants et les sites et sol pollués proviennent du portail Géorisques.

IX.2.8 - LE PATRIMOINE ET LE PAYSAGE

IX.2.8.1 - Le patrimoine

Un inventaire des contraintes a été réalisé auprès des PLU des communes concernées, de la DRAC (*http://www.paca.culture.gouv.fr)* et de la base Mérimée du site de la direction de l'architecture et du patrimoine du ministère de la culture *http://www.culture.gouv.fr/culture/inventai/patrimoine/*.

IX.2.8.2 - Le paysage

La démarche bibliographique a tout d'abord consisté à exploiter les documents réalisés par le Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN) du Var pour le compte de la DREAL et la DDTM sur les paysages du département et notamment l'*Atlas des Paysages du Var.*

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.

IX.3 - CARACTERISATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT ET DES MESURES ASSOCIEES

La caractérisation des impacts du projet sur l'environnement est basée sur la mise en parallèle des données initiales avec les caractéristiques du projet, sur les conditions de respect de la réglementation en vigueur et sur l'expérience du bureau d'études TPFi dans la conduite d'études d'impact et des différents bureaux d'études spécifiques (trafic, écologique, acoustique, air/santé).

Les sous-chapitres suivants ne traitent que des thèmes pour lesquels une méthodologie spécifique notable a été employée.

IX.3.1 - MILIEU PHYSIQUE : EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

La description des différents types de pollution a été réalisée sur la base du guide technique SETRA d'août 2007 *Pollution d'origine routière – Conception des ouvrages de traitement des eaux*.

Les mesures en phase chantier prennent en compte le guide technique SETRA de juillet 2007 *Chantiers routiers et préservation du milieu aquatique – management environnemental et solutions techniques*.

IX.3.2 - MILIEU NATUREL : EVALUATION DES IMPACTS

Tout projet d'aménagement peut engendrer des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées.

De manière générale, différents types d'effets sont évalués :
- Les effets temporaires dont les conséquences sont limitées dans le temps et réversibles une fois la perturbation terminée,
- Les effets permanents dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à l'emprise du projet ainsi qu'à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement du projet.

Les effets temporaires et permanents peuvent eux-mêmes être divisés en deux autres catégories :
- Les effets directs, liés aux travaux touchant directement les habitats naturels ou les espèces ; on peut distinguer les effets dus à la construction même du projet et ceux liés à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure,
- Les effets indirects qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui ont des conséquences sur les habitats naturels et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long (raréfaction d'un prédateur suite à un impact important sur ses proies, etc.).

L'article L.122 du Code de l'Environnement prévoit plusieurs types de mesures qui doivent être précisées dans l'étude d'impact « *…les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables pour l'environnement…* ».

IX.3.2.1 - Mesures d'évitement et de réduction

Ces mesures visent à atténuer les impacts négatifs d'un projet.

La mise en place des mesures d'évitement correspond à l'alternative au projet de moindre impact. En d'autres termes, elles impliquent une révision du projet initial notamment en reconsidérant les zones d'aménagement et d'exploitation. Ces mesures permettront d'éviter les impacts négatifs sur le milieu naturel et/ou les espèces exposés.

Les mesures de réduction interviennent lorsque les mesures d'évitement ne sont pas envisageables. Elles permettent de limiter les impacts pressentis relatifs au projet.
Les mesures d'atténuation consistent essentiellement à modifier certains aspects du projet afin de supprimer ou de réduire ses effets négatifs sur l'environnement. Les modifications peuvent porter sur trois aspects du projet :
- Sa conception,
- Son calendrier de mise en œuvre et de déroulement,
- Son lieu d'implantation.

IX.3.2.2 - Mesures d'accompagnement

Les mesures d'accompagnement visent à insérer au mieux le projet dans l'environnement, en tenant compte par exemple du contexte local et des possibilités offertes pour agir en faveur de l'environnement. Ces mesures peuvent venir en complément afin de renforcer les effets de mesures d'évitement, réduction ou de pérenniser les mesures compensatoires.

IX.3.2.3 - Mesures compensatoires

La proposition de mesures compensatoires ne peut être envisagée que si les 2 conditions suivantes sont réunies : il n'existe aucune alternative possible pour le projet et le projet se réalise pour des raisons impératives d'intérêt public. »

Les mesures d'accompagnement visent à insérer au mieux le projet dans l'environnement, en tenant compte par exemple du contexte local et des possibilités offertes pour agir en faveur de l'environnement.

IX.3.3 - COMMODITE DE VOISINAGE

IX.3.3.1 - La qualité de l'air

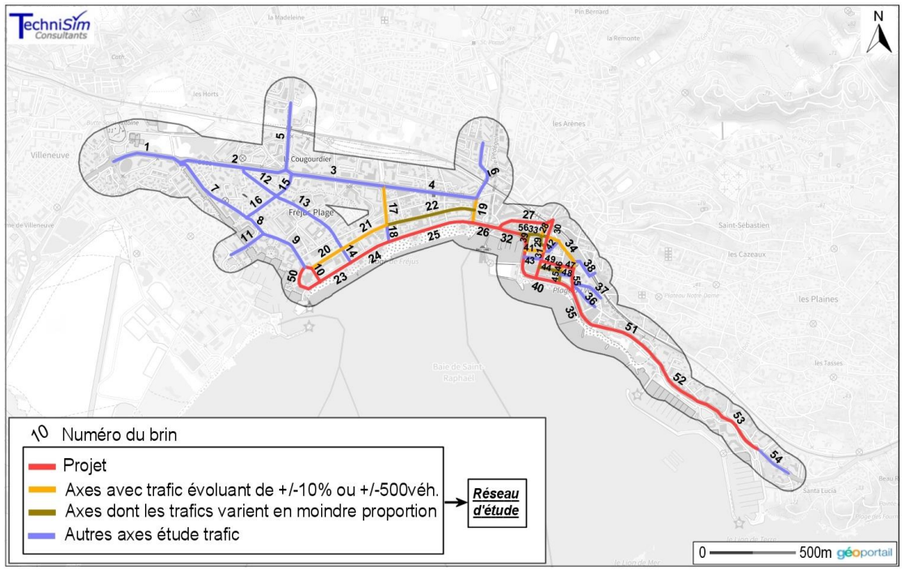
a) Paramètres d'étude de l'analyse des impacts

Afin d'évaluer les incidences du projet de réaménagement du Front de Mer / Promenade des Bains entre Fréjus et Saint-Raphaël, il est nécessaire de comparer les émissions dans l'air ambiant de composés indicateurs. Les situations étudiées pour l'analyse des impacts afférents au projet sont les suivantes :
- Situation N°0 : Horizon actuel (année 2022),
- Situation N°1 : Horizon de mise en service (année 2025) – Sans projet – Situation Fil de l'Eau,
- Situation N°2 : Horizon de mise en service (année 2025) – Avec projet – Situation projetée,
- Situation N°3 : Horizon de mise en service + 20 ans (année 2045) – Sans projet – Situation Fil de l'Eau,
- Situation N°4 : Horizon de mise en service + 20 ans (année 2045) – Avec projet – Situation projetée.

Les données de circulation exploitées ont été fournies par le BE TransMobilités.
Les données détaillées du trafic routier sont disponibles en annexe.

Pour chaque scénario, les éléments suivants sont utilisés comme données d'entrée par le modèle COPERT **V** pour la quantification de la consommation énergétique et des polluants générés au niveau des routes du réseau d'étude :
- Le **trafic** pour chaque tronçon exprimé en **T**rafic **M**oyen **J**ournalier **A**nnuel (**TMJA**),
- La **vitesse** de circulation,
- La **longueur** des brins routiers.

Au sens strict, le réseau d'étude pour un projet d'infrastructures routières, est composé des voies créées et/ou supprimées par le projet et des voies dont le trafic varie de +/- 10 % [axes dont le trafic est *supérieur* à 5 000 véh/jour] ou +/- 500 véhicules [axes dont le trafic est *inférieur* à 5 000 véh/jour] à l'horizon d'étude le plus lointain.
À l'égard du projet étudié, l'ensemble des **brins** dont les trafics ont été fournis sont considérés dans le réseau d'étude (cf. planche suivante).



Brins considérés / Réseau d'étude

b) Contenu de l'analyse des impacts

La réalisation du projet va entraîner une modification des flux de déplacements sur la zone d'étude, et donc des trafics, dont les conséquences sur la qualité de l'air sont diverses :

- Lors de la phase chantier :
  - Les machines, l'utilisation de solvants et les opérations de construction sont autant de sources de pollution,
- En phase exploitation :
  - Les conditions de circulation sur le secteur seront modifiées,
  - Les émissions tertiaires liées principalement aux systèmes de chauffage utilisés seront modifiées.

Le contenu de l'analyse des impacts du projet « réaménagement du Front de Mer / Promenade des Bains » entre Fréjus et Saint-Raphaël, sur le trafic routier, est basé et adapté à partir de la Note technique du 22 février 2019 concernant les études routières de niveau II, c'est-à-dire :

- Estimation de la consommation énergétique,
- Estimation des émissions de polluants (cf. tableau ci-après, a minima),
- Estimation des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES),
- Estimation des concentrations pour les polluants prenant part à l'évaluation des risques sanitaires,
- Cartographies des estimations des concentrations modélisées en NO_2, PM10 et PM2,5 sur la zone d'étude,
- Présentation bibliographique des effets sanitaires de la pollution automobile sur la population,
- Monétarisation et analyse des coûts collectifs de l'impact sanitaire des pollutions et des nuisances,
- Mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts,
- Impacts en phase chantier,
- Évaluation de l'impact de la pollution atmosphérique sur la faune, la flore, le sol et les bâtiments,
- Évaluation des Risques Sanitaires (ERS) au droit des lieux vulnérables et des résidents de la zone d'étude.

Polluants à prendre en compte pour une étude de niveau I selon la note technique du 22 février 2019

Polluants à considérer pour une étude de niveau I		
Polluants servant à évaluer l'impact du projet sur les émissions de polluants		
Oxydes d'azote (NOx) Monoxyde de carbone (CO) Dioxyde de soufre (SO_2) Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)		Particules PM10 et PM2,5 Benzène Arsenic Nickel Benzo(a)pyrène
Polluants servant à l'Évaluation des Risques Sanitaires (Impacts du projet sur la santé)		
Voie respiratoire	Effets aigus	Particules PM10 et PM2,5 Dioxyde d'azote (NO_2)
	Effets chroniques	Particules PM10 et PM2,5 Dioxyde d'azote (NO_2) Benzène 16 HAP* dont le benzo(a)pyrène 1,3-Butadiène Chrome Nickel Arsenic
Voie orale *(Si le risque par ingestion est présent)*	Effets chroniques	16 HAP* dont le benzo(a)pyrène

**16 HAP = acénaphtène, acénaphtylène, anthracène, benzo(a)anthracène, benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène, chrysène, dibenzo(a,h)anthracène, fluorène, fluoranthène, indéno(1,2,3-cd)pyrène, phénanthrène, pyrène et benzo(j)fluoranthène.*

c) Impacts du projet sur la qualité de l'air en phase exploitation

- **Émissions de polluants atmosphériques sur le réseau d'étude – Phase exploitation**

Méthodologie

Le calcul des émissions de polluants atmosphériques est réalisé en utilisant la méthodologie et les facteurs d'émissions du logiciel COPERT V.
COPERT (COmputer Program to calculate Emissions from Road Transport) est un modèle élaboré au niveau européen (MEET[1], CORINAIR, etc.) par différents laboratoires ou instituts de recherche sur les transports (INRETS, LAT, TUV, TRL, TNO, etc.). Diffusé par l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE), cet outil permet d'estimer les émissions atmosphériques liées au trafic routier des différents pays européens. Bien qu'il s'agisse d'une estimation à l'échelle nationale, la méthodologie COPERT s'applique, dans certaines limites, à des résolutions spatio-temporelles plus fines (1 heure ; 1 km²) et permet ainsi d'élaborer des inventaires d'émission à l'échelle d'un tronçon routier, que l'on appellera « brin », ou du réseau routier d'une zone précise ou d'une agglomération.
Ce modèle COPERT V, développé sous l'égide de l'Agence Européenne de l'Environnement afin de permettre aux états membres d'effectuer des inventaires homogènes de polluants liés au transport routier, intègre l'ensemble des données disponibles aujourd'hui, et permet en outre le calcul de facteurs d'émission moyens sur une voie donnée ou un ensemble de voies, pour peu que les véhicules circulant sur cette voie constituent un échantillon représentatif du parc national.
COPERT V est capable d'utiliser le flux de véhicules sur chaque tronçon donné, soit par des comptages, soit par un modèle de trafic. Le flux total par tronçon est alors décomposé par type de véhicules selon la classification européenne PRE ECE, ECE et Euro. Cette ventilation utilise les données du parc automobile standard français déterminé en 2019 par l'Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux (IFSTTAR) pour l'intervalle 2015-2050.
Le modèle d'émission du système européen COPERT V calcule les quantités de polluants rejetées par le trafic sur les différentes voies de circulation introduites dans le modèle.

[1] *MEET : Methodology for Calculating Transport Emissions and Energy Consumption - DG Transport, Commission Européenne - 1999.*

Les émissions sont ainsi évaluées d'après les facteurs d'émission de méthodologies reconnues, principalement à partir du nombre de véhicules et de la vitesse de circulation ainsi que de la longueur des trajets.

Les polluants considérés sont, en premier lieu, ceux de la ***Note technique du 22 février 2019*.**

Polluants de la Note technique du 22/02/2019 à considérer pour les émissions du réseau d'étude	Polluants de la Note technique du 22/02/2019 à ajouter pour l'ERS (Niveau I et au droit des lieux vulnérables dans la bande d'étude du projet pour niveau II)
- Oxydes d'azote (NOx) - Monoxyde d'azote (NO) - Dioxyde d'azote (NO_2) - Particules PM10 - Particules PM2,5 - Monoxyde de carbone (CO) - COVNM - Benzène - Dioxyde de soufre (SO_2) - Arsenic - Nickel - Benzo(a)pyrène (BaP)	- 16 HAP[1] dont le BaP - 1,3-butadiène - Chrome

Sont ensuite ajoutés les polluants recommandés par l'ANSES[2], ainsi que les polluants dont les VTR sont connues.

Polluants issus de la recommandation de l'ANSES en juillet 2012	Polluants dont les VTR sont connues
- Ammoniac - Dioxines - Furanes - Naphtalène - Acétaldéhyde - Acroléine - Propionaldéhyde - Éthylbenzène - Formaldéhyde	- Toluène - Xylènes - Cadmium - Mercure - Plomb - Particules diesel à l'échappement

- **Simulation numérique de la dispersion atmosphérique – Phase exploitation**

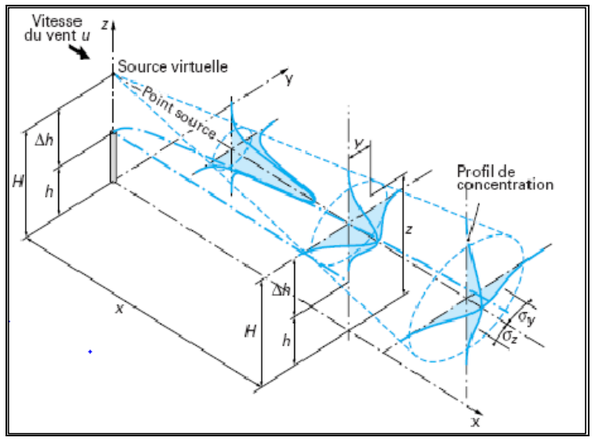
L'objectif de la simulation numérique est d'estimer les concentrations en polluants, aux alentours des sources et au niveau des populations / lieux vulnérables.
Ici, le modèle de dispersion atmosphérique utilisé est le logiciel AERMOD (US EPA / United States Environmental Protection Agency).
Les calculs de dispersion se basent sur des taux d'émissions prévisionnels, des données météorologiques et la topographie.

Méthodologie

Le modèle AERMOD est présenté par l'AERMIC (American Meteorological Society/Environmental Protection Agency Regulatory Model Improvement Committee) comme l'état de l'art parmi les modèles de dispersion de l'US EPA (United States Environmental Protection Agency). Ce modèle a, par ailleurs, été imposé comme modèle de dispersion de l'air obligatoire aux États-Unis pour toutes les études réglementaires.
C'est un modèle de type gaussien de dernière génération qui est basé sur la structure turbulente de la couche limite planétaire et des concepts d'échelles, incluant les terrains plats et complexes. Il détermine la vitesse du vent et la classe de stabilité qui donnent lieu aux concentrations maximales.
Cet outil suppose qu'il n'y a ni déposition lors du transport, ni réaction des polluants.
Il permet de prédire des concentrations au sol de rejets gazeux non réactifs, ou de particules solides.
Par ailleurs, les avantages et les limites de ce type de logiciel sont connus et publiés.
AERMOD contient deux préprocesseurs pour la conversion préalable des données météorologiques et topographiques, ce sont Aermet et Aermap.
L'équation de base des modèles gaussiens permettant le calcul des concentrations est la suivante :

$$C(x,y,z) = \frac{Q_m}{2.\pi.u_{10}.\sigma_y(x).\sigma_z(x)}.\exp\left(-\frac{y^2}{2.\sigma_y^2(x)}\right).\left[\exp\left(-\frac{(z-h)^2}{2.\sigma_z^2(x)}\right)+\exp\left(-\frac{(z+h)^2}{2.\sigma_z^2(x)}\right)\right]$$

Avec C Concentration de polluants au point x,y,z (M/L^3)
Q Débit de la source de polluants en (M/T)
U_{10} Vitesse moyenne du vent mesurée à 10 m du sol (L/T)
σy Écart-type de la distribution horizontale de turbulence (L)
σz Écart-type de la distribution verticale de turbulence (L)
h Hauteur effective de la source de polluants (L)



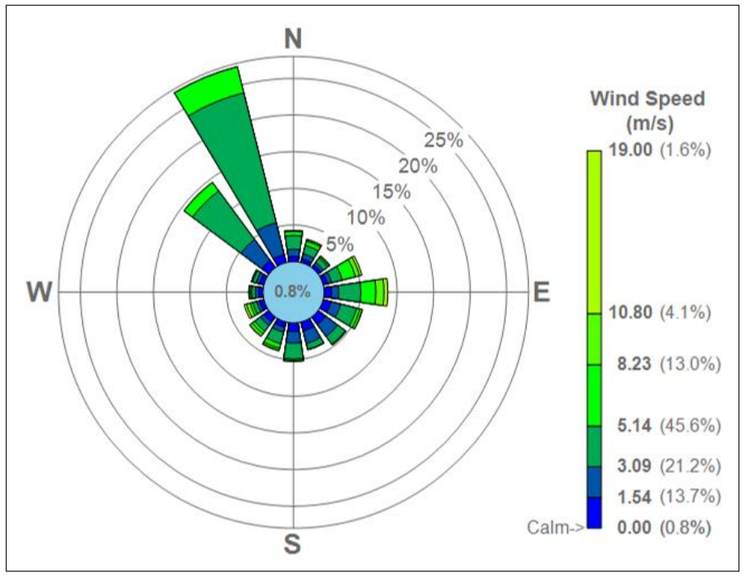
Modélisation gaussienne d'un panache

[1] *Somme des HAP suivants : acénaphtène, acénaphtylène, anthracène, benzo(a)anthracène, benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène, chrysène, dibenzo(a,h)anthracène, fluorène, fluoranthène, indéno(1,2,3-cd)pyrène, phénanthrène, pyrène et benzo(j)fluoranthène*

[2] *AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à la sélection des polluants à prendre en compte dans les évaluations des risques sanitaires réalisées dans le cadre des études d'impact des infrastructures routières - 12 juillet 2012*

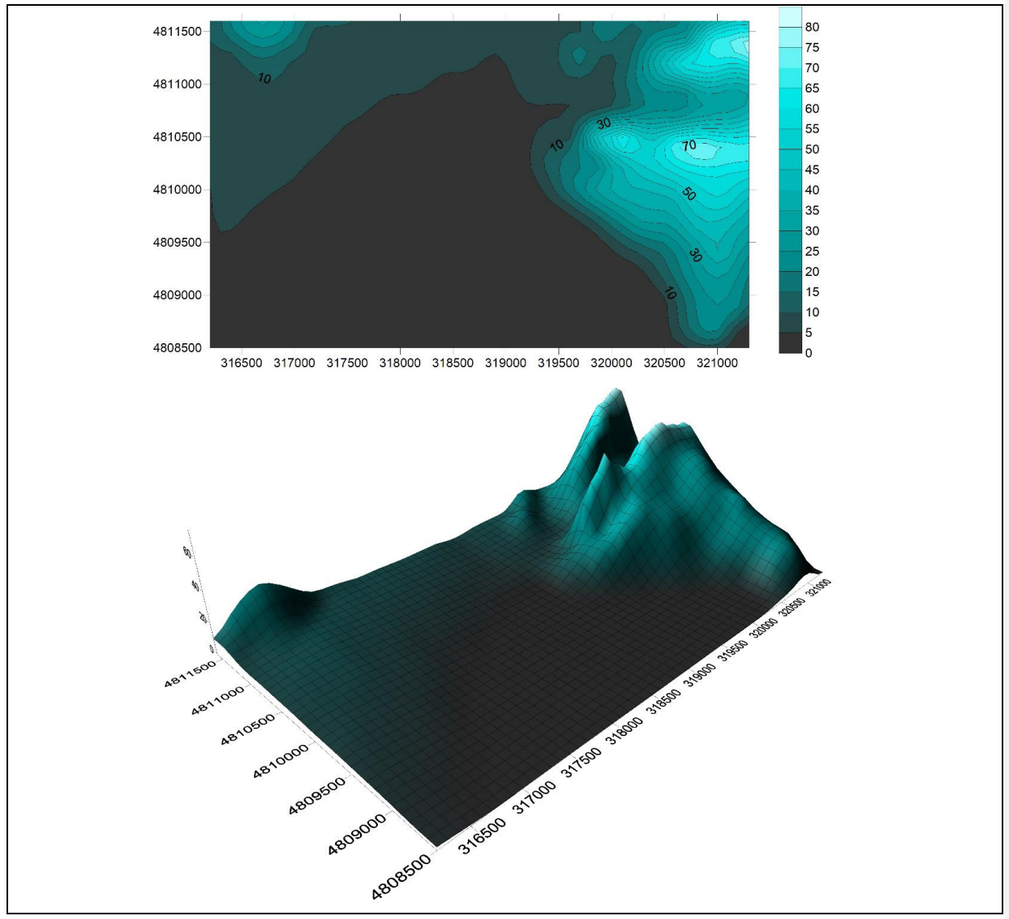
La dispersion atmosphérique des polluants étant directement influencée par les conditions météorologiques, les paramètres nécessaires aux simulations ont été recueillis par la station météorologique « Aéroport de Nice ».
Il s'agit des données horaires sur la durée de l'année 2008 complète, soit du 1er janvier au 31 décembre 2008. Cette durée permet d'obtenir une bonne représentativité statistique des situations météorologiques rencontrées sur une zone.

Par ailleurs, l'utilisation de données horaires permet d'assurer également une représentativité adéquate de l'évolution des paramètres.



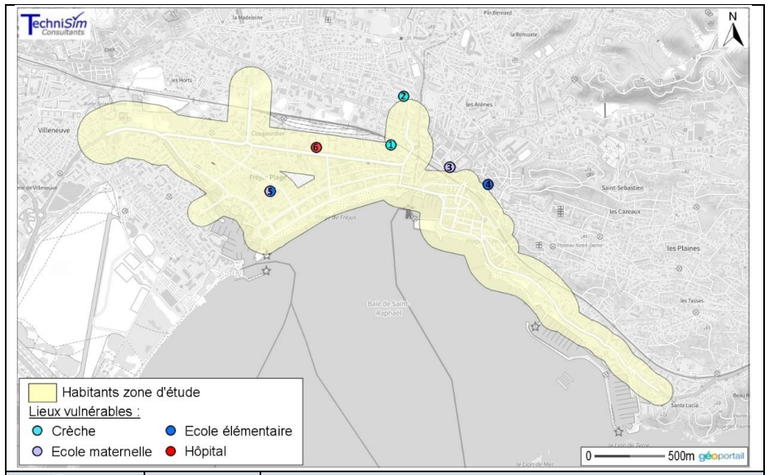
Rose des vents utilisée pour les simulations

La topographie du terrain est intégrée au modèle à l'aide du préprocesseur Aermap.
Les hauteurs de terrain des nœuds du réseau de récepteurs constituent les données d'entrée nécessaires.
Les données topographiques ont été acquises auprès de l'IGN (résolution de 250 mètres jugée suffisante au regard de l'homogénéité du relief de la zone d'étude).
Le terrain considéré est un rectangle de 5 100 mètres sur 3 100 mètres.
Le terrain numérique obtenu est schématisé sur la planche suivante.



Terrain numérique utilisé dans les modélisations et grille de calcul

Les concentrations sont calculées en moyennes annuelles, journalières et horaires.
Elles sont relevées non seulement sur la grille de calcul (1 664 points de calculs) mais aussi au niveau de récepteurs ponctuels sur les lieux vulnérables (crèches / écoles / hôpital) et les habitants de la zone d'étude (894 points de calcul).
Ces récepteurs sont repérés en figure suivante.



Type d'établissement	Récepteur	Adresse / Dénomination / Effectif
CRECHE	1	55 Rue des Iles d'Or - 83600 Fréjus - Multi-accueil O comme 3 pommes (20 berceaux)
	2	140 Av. des Violettes - 83600 Fréjus - Crèche Lou Ptious (16 berceaux)
ÉCOLE MATERNELLE	3	95 Rue Charles Hatrel - 83700 Saint-Raphaël - École maternelle Léon Isnard (130 élèves)
	5	143 Rue André Lazes - 83600 Fréjus - École maternelle les Moussaillons (139 élèves)
ÉCOLE ELEMENTAIRE	4	Rue Anatole France - 83700 Saint-Raphaël - École élémentaire Ernest Camail (168 élèves)
	5	524 Rue Hippolyte Fabre - 83600 Fréjus - École élémentaire Hippolyte Fabre (263 élèves)
HOPITAL	6	40 Rue Rolland Garros - 83600 Fréjus - Clinique Héliades Santé (97 lits)

Emplacement des récepteurs ponctuels et zones sur la grille de calcul

IX.3.3.2 - L'ambiance sonore

a) Projet étudié

- **Description du projet**

Le projet consiste en un réaménagement complet du front de mer entre Fréjus-plage et Port Santa Lucia sur Saint Raphaël.

- A l'Ouest du projet, sur la commune de Fréjus, le boulevard d'Alger et le boulevard de la Libération seront réaménagés en réduisant le nombre de voies afin de permettre la création de voies de TCSP côté mer,
- A l'Est du projet sur la commune de Saint Raphaël, le projet concerne les secteurs du boulevard du Général de Gaulle et du boulevard Raymond Point Carré. Sur ce secteur, le nombre de voie n'est pas modifié mais 1 voie de TCSP est créée au Sud, celle-ci prend place en grande partie sur d'actuels parkings. Deux giratoires seront également créés sur ce secteur,
- Sur le secteur Saint Raphaël vieille ville et son contournement, une voie de TCSP est créée sur la promenade du président René Coty pour la circulation des navettes dans le sens Ouest vers Est. Dans le sens contraire, Est vers Ouest, les navettes circuleront sur les voies actuelles conservées.

La mise en service complète est prévue pour 2025.

- **Cas des voies concernées uniquement par des reports de trafics**

Ce sont les voies situées en second rideau et qui sont concernées par des reports de trafic depuis le front de mer vers les axes secondaires : rue de la Méditerranée, rue de Micocouliers, rue de la République et rue Victor Raybaud.

L'impact sonore du report de trafic sur ces axes adjacents sera également évalué. Il est toutefois précisé que ces voies ne faisant l'objet d'aucune transformation physique, les éventuelles augmentations des niveaux sonores ne rentrent pas dans le cadre de la réglementation relative aux projets routiers.

- **Analyse du projet par rapport au contexte réglementaire**

Le projet sera considéré comme une transformation d'infrastructure existante. C'est donc l'impact acoustique de cette transformation qui sera étudié. On s'assurera également que la contribution sonore du projet après transformation reste bien inférieure aux premiers seuils de traitement réglementaire ; cas notamment de la création de la voie mobilité douce sur des sections de voies actuellement piétonnes (rue Jean Aicard sur la commune de Saint Raphaël).

- **Analyse du projet de parking rue Roland Garros**

En complément, tous les équipements techniques liés au fonctionnement du parking (notamment la ventilation) devront respecter la réglementation relative aux bruits de voisinage. Cette analyse n'est pas réalisée dans le cadre du présent dossier.

Les émissions sonores de ces équipements sont réglementées par les articles R.1336-4 à R.1336-11 du code de la santé publique (codification des articles du décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique).
Il y est défini la notion d'émergence sur les périodes diurne (7h-22h) et nocturne (22h-7h) ; l'émergence étant la différence entre le niveau de bruit ambiant (équipement en fonction) et le niveau du bruit résiduel (équipement à l'arrêt).

Les valeurs d'émergence globale sont fixées à 5 dB(A) sur la période diurne (7h-22h) et à 3 dB(A) sur la période nocturne (22h-7h). A ces valeurs s'applique un terme correcteur qui tient compte de la durée cumulée d'apparition du bruit gênant sur chaque période.

Ainsi, un équipement technique fonctionnant plus de 8h de jour et plus de 8h de nuit devra respecter des émergences de 5 et 3 dB(A) sur les périodes diurne et nocturne tandis qu'un équipement technique fonctionnant 1h de jour et 1 h de nuit devra respecter des émergences de 8 et 6 dB(A) sur les mêmes périodes (application d'un terme correcteur de 3 dB(A)).

Des valeurs d'émergence spectrale doivent également être respectées. Cependant, aucun terme correctif ne s'applique en fonction de la durée. Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont de 7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz et de 5 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz et 4 000 Hz.

Nous précisons que le respect des émergences réglementaires du décret n°2006 du 31 août 2006 n'est pas un critère permettant de garantir l'absence de gêne. Une absence totale de gêne ne peut être obtenue que pour un bruit inaudible.

- **Horizon de calcul de l'impact sonore du projet**

L'impact sonore du projet de réaménagement complet du front de mer sera réalisé par différence entre les niveaux sonores sans et avec projet, 20 ans après la mise en service prévue en 2025, soit à l'horizon 2045.

- **Hypothèses de trafics et de vitesses**

Les trafics exprimés en TMJA (Trafic Moyen Journalier Annuel) retenus pour les calculs sans et avec projet à l'horizon 2045 sont présentés dans le tableau ci-après.

Légende

- Section de voie rajoutée à partir de l'étude trafic "Projet" & Hypothèse trafic dans les rond-points
- Brins correspondant au trajet de la future navette électrique
- Brins correspondant au trajet de la future navette électrique
- Voies directement concernées par le projet
- Voies concernées uniquement par un report de trafic
- Voies hors projet non modifiées

			Trafics actuels (2022)					Trafics à terme sans projet (2045)					Trafics à terme 20 ans après la mise en service avec projet (2045)					Trafic 2045 Navette électrique	
Brins N°	Nom Voie	TMJ été (véh/j)	TMJA TV (véh/j)	TMJA VL (véh/j)	TMJA PL (véh/j)	Vitesse PL (km/h)	Vitesse VL (km/h)	TMJA TV (véh/j)	TMJA VL (véh/j)	TMJA PL (véh/j)	Vitesse PL (km/h)	Vitesse VL (km/h)	TMJA TV (véh/j)	TMJA VL (véh/j)	TMJA PL (véh/j)	Vitesse PL (km/h)	Vitesse VL (km/h)	TMJA navette	Vitesse navette
1	D559	36000	25200	24570	630	80	80	28 136	27 432	703	80	80	28 136	27 432	703	80	80	0	15
2	D559	27000	18900	18428	473	80	80	21 102	20 574	528	80	80	21 102	20 574	528	80	80	0	15
3	D559	25000	17500	17063	438	80	80	19 539	19 050	488	80	80	19 539	19 050	488	80	80	0	15
4	D559	18000	12600	12285	315	80	80	14 068	13 716	352	80	80	14 068	13 716	352	80	80	0	15
5	Avenue Marcel Foucou	25000	17500	17063	438	50	50	19 539	19 050	488	50	50	19 539	19 050	488	50	50	0	15
6	Rue du Maréchal Gallieni	18000	12600	12285	315	50	50	14 068	13 716	352	50	50	14 068	13 716	352	50	50	0	15
7	Rue Roger Louis	8700	6090	5938	152	50	50	6 799	6 629	170	50	50	6 799	6 629	170	50	50	0	15
8	Rue Roger Louis	11600	8120	7917	203	50	50	9 066	8 839	227	50	50	9 066	8 839	227	50	50	0	15
9	Avenue du Port de Fréjus	14000	9800	9555	245	50	50	10 942	10 668	274	50	50	10 942	10 668	274	50	50	0	15
10	Rue du Littoral	3900	2730	2662	68	50	50	3 048	2 972	76	50	50	3 003	2 928	75	50	50	60	15
11	Avenue du Maréchal Leclerc	11000	7700	7508	193	50	50	8 597	8 382	215	50	50	8 597	8 382	215	50	50	0	15
12	Rue Hippolyte Fabre	2700	1890	1843	47	50	50	2 110	2 057	53	50	50	2 110	2 057	53	50	50	0	15
13	Rue Hippolyte Fabre	6500	4550	4436	114	30	30	5 080	4 953	127	30	30	5 080	4 953	127	30	30	0	15
14	Rue Hippolyte Fabre	6200	4340	4232	109	50	50	4 846	4 724	121	50	50	4 846	4 724	121	50	50	0	15
15	Rue William Shakespeare	8300	5810	5665	145	50	50	6 487	6 325	162	50	50	6 487	6 325	162	50	50	0	15
16	Avenue Paul Arène	4700	3290	3208	82	50	50	3 673	3 581	92	50	50	3 673	3 581	92	50	50	0	15
17	Rue Roland Garros	7500	5250	5119	131	50	50	5 862	5 715	147	50	50	8 597	8 382	215	50	50	0	15
18	Rue Roland Garros	4500	3150	3071	79	50	50	3 517	3 429	88	50	50	3 465	3 378	87	50	50	0	15
19	Rue du Maréchal Gallieni	15000	10500	10238	263	50	50	11 723	11 430	293	50	50	9 379	9 144	234	50	50	0	15
20	Rue de la Méditerranée	6500	4550	4436	114	50	50	5 080	4 953	127	50	50	7 816	7 620	195	50	50	0	15
21	Rue des Micocouliers	5000	3500	3413	88	50	50	3 908	3 810	98	50	50	7 816	7 620	195	50	50	0	15
22	Rue de la République / Rue Victor Raybaud	3000	2100	2048	53	50	50	2 345	2 286	59	50	50	1 954	1 905	49	50	50	0	15
23	Boulevard d'Alger	6500	4550	4436	114	50	50	5 080	4 953	127	50	50	2 345	2 286	59	30	30	60	15
24	Boulevard d'Alger	9500	6650	6484	166	50	50	7 425	7 239	186	50	50	3 517	3 429	88	30	30	60	15
25	Boulevard de la Libération	11000	7700	7508	193	50	50	8 597	8 382	215	50	50	6 252	6 096	156	30	30	60	15
26	D559	23000	16100	15698	403	50	50	17 976	17 526	449	50	50	17 976	17 526	449	50	50	60	15
27	Rue de la Garonne	2100	1470	1433	37	30	30	1 641	1 600	41	30	30	-	-	-	30	30	60	15
28	Rue Gambetta	6400	4480	4368	112	50	50	5 002	4 877	125	50	50	6 643	6 477	166	50	50	0	15
29	Rue de Roquebrune	1000	700	683	18	30	30	782	762	20	30	30	625	610	16	30	30	0	15
30	Rue Léon Basso	5200	3640	3549	91	50	50	4 064	3 962	102	50	50	4 064	3 962	102	50	50	60	15
31	Boulevard Félix Martin	4900	3430	3344	86	30	30	3 830	3 734	96	30	30	2 188	2 134	55	30	30	60	15
31,1	Boulevard Félix Martin	3000	2100	2048	53	30	30	2 345	2 286	59	30	30	1 172	1 143	29	30	30		
31,2	Boulevard Félix Martin	3900	2730	2662	68	30	30	3 048	2 972	76	30	30	1 563	1 524	39	30	30		
32,1	Cours Jean Bart	12600	8820	8600	221	50	50	9 848	9 601	246	50	50	11 489	11 202	287	50	50	60	15
32,2	D559 (Quai Albert 1er)	11000	7700	7508	193	30	30	8 597	8 382	215	30	30	8 597	8 382	215	30	30		
33	Rue Alphonse Karr	19200	13440	13104	336	50	50	15 006	14 631	375	50	50	16 334	15 926	408	50	50	0	15
34,1	Rue Waldeck Rousseau / Henri Vadon	13100	9170	8941	229	50	50	10 238	9 982	256	30	30	12 270	11 964	307	30	30	60	15
34,2	Rue Waldeck Rousseau / Henri Vadon	13800	9660	9419	242	50	50	10 785	10 516	270	30	30	12 114	11 811	303	30	30		
34,3	Rue Waldeck Rousseau / Henri Vadon	13100	9170	8941	229	50	50	10 238	9 982	256	30	30	11 567	11 278	289	30	30		
35	Boulevard du général de Gaulle	19000	13300	12968	333	50	50	14 849	14 478	371	50	50	14 849	14 478	371	50	50	60	15
36	Avenue des chevrefeuilles	1500	1050	1024	26	50	50	1 172	1 143	29	50	50	1 172	1 143	29	50	50	0	15
37	Avenue Paul Doumer	900	630	614	16	50	50	703	686	18	50	50	703	686	18	50	50	0	15
38	Rue Antoine Barrière	6400	4480	4368	112	50	50	5 002	4 877	125	50	50	5 002	4 877	125	50	50	0	15
39	D559	6600	4620	4505	116	50	50	5 158	5 029	129	50	50	4 846	4 724	121	50	50	0	15
40.1a	D559	17600	12320	12012	308	50	50	13 755	13 411	344	50	50	13 443	13 107	336	50	50	60	15
40.1b	D559	16100	11270	10988	282	50	50	12 583	12 268	315	50	50	12 974	12 649	324	50	50		
40,2	Promenade du Président René Coty	9500	6650	6484	166	50	50	7 425	7 239	186	50	50	11 801	11 506	295	50	50		
40,3	Contre allé René Coty 1	3600	2520	2457	63	50	50	2 814	2 743	70	50	50				50	50		
40,3	Contre allé René Coty 2	3000	2100	2048	53	50	50	2 345	2 286	59	50	50				50	50		
41	Rue Amiral Baux	1800	1260	1229	32	30	30	1 407	1 372	35	30	30	703	686	18	30	30	0	15
42,1	Rue Pierre Coulet (entrée parking)	1000	700	700	0	30	30	782	782	-	30	30	782	782	-	30	30	0	15
42,2	Rue Pierre Coulet (sortie parking 1)	300	210	210	0	30	30	234	234	-	30	30	234	234	-	30	30		
42,3	Rue Pierre Coulet (sortie parking 2)	700	490	490	0	30	30	547	547	-	30	30	547	547	-	30	30		
43	Rue Pierre Auble	300	210	205	5	20	20	234	229	6	20	20	234	229	6	20	20	0	15
44	Rue Boetman	300	210	205	5	30	30	234	229	6	30	30	-	-	-	30	30	0	15
45	Rue Jules Barbier	600	420	410	11	30	30	469	457	12	30	30	-	-	-	30	30	0	15
46	Rue Jules Barbier	1200	840	819	21	30	30	938	914	23	30	30	234	229	6	30	30	0	15
47	Rue Jean Aicard	1200	840	819	21	30	30	938	914	23	30	30	234	229	6	30	30	60	15
48	Rue Hamon	300	210	205	5	30	30	234	229	6	30	30	234	229	6	30	30	0	15
49	Rue Jean Aicard	0	0	0	0	30	30	-	-	-	30	30	-	-	-	30	30	60	15
50	Avenue Port de Fréjus / Boulevard d'Alger		0	0	0	50	50	-	-	-	50	50	-	-	-	50	50	60	15
51	D559 Bd. Du Général de Gaulle	13100	9170	8941	229	50	50	10 238	9 982	256	50	50	10 087	9 835	252	50	50	60	15
52	D559 Bd. Raymond Pt Carré	10970	7679	7487	192	50	50	8 574	8 359	214	50	50	8 447	8 236	211	50	50	60	15
53	D559 Bd. Raymond Pt Carré	10580	7406	7221	185	50	50	8 269	8 062	207	50	50	8 147	7 943	204	50	50	60	15
54	D559 Bd. Raymond Pt Carré	10490	7343	7159	184	50	50	8 198	7 993	205	50	50	8 077	7 875	202	50	50	0	15

b) Calcul de l'impact sonore

- **Logiciel de calcul utilisé**

Les modélisations des études acoustiques routières sont réalisées avec le logiciel de modélisation des niveaux sonores en milieu extérieur **MithraSIG V5** (License CSTB/GEOMOD/CADCORP). **MithraSIG** est un logiciel de cartographie acoustique basé sur le SIG CADCORP SIS retenu par l'IGN pour le compte du CSTB.

- **Paramètres de calcul retenus**

Les paramètres de calcul retenus dans le logiciel MITHRASIG pour le calcul de l'impact sonore du projet sont identiques à ceux retenus lors du calcul de l'état sonore initial.

- **Indicateurs et périodes retenues**

Le projet ne modifiant pas les conditions de trafic sur la période nocturne, seul l'indicateur diurne LAeq(6h-22h) MJA 2045 est retenu dans la suite des études.

Compte tenu des hypothèses décrites dans les paragraphes précédents, l'impact du projet sera donc évalué de la manière suivante : **Impact sonore projet = LAeq(6h-22h) MJA 2045 avec projet - LAeq(6h-22h) MJA 2045 sans projet.**

IX.3.4 - SANTE HUMAINE : EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES (EQRS)

L'EQRS est menée selon :

- Le guide de l'InVS de 2007 "Estimation de l'impact sanitaire d'une pollution environnementale et évaluation quantitative des risques sanitaires" Ed. InVS/Afsset 2007 ; 162p.,
- Le guide de l'INERIS de 2011 « Guide pour la conduite d'une étude de zone » - DRC - 11 - 115717 - 01555B,
- Le guide de l'INERIS de 2021 « Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires » - Ineris-200357-2563482-v1.0,
- Le guide de l'INERIS de 2016 « Choix de valeurs toxicologiques de référence - Méthodologie INERIS » - DRC - 16 - 156196 - 11306A,
- La note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/14 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués,
- L'avis de l'Anses de juillet 2012 relatif à la sélection des polluants à prendre en compte dans les évaluations des risques sanitaires réalisées dans le cadre des études d'impact des infrastructures routières,
- 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.

La planche suivante schématise conceptuellement l'EQRS réalisée dans ce document.

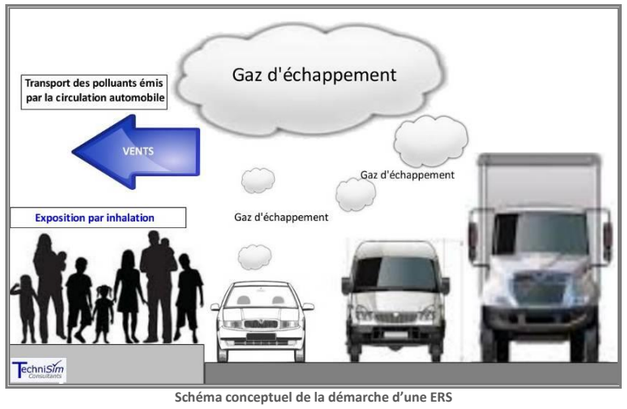


Schéma conceptuel de la démarche d'une ERS

- **Hypothèses de travail retenues**

- Les données utilisées proviennent de la simulation numérique de la dispersion atmosphérique des émissions générées par le trafic considéré sur l'ensemble des voies dont le trafic a été fourni,
- La voie d'exposition privilégiée ici est l'inhalation,
- Les particules à l'échappement sont assimilées à des particules diesel (hypothèse majorante),
- Pour les HAP, il est considéré le mélange de 16 HAP (dont le benzo(a)pyrène) exprimé en benzo(a)pyrène équivalent par utilisation des FET (Facteur d'Équivalence Toxique),
- Pour le chrome, il est considéré que la totalité du chrome émis est du chrome VI (hypothèse majorante). Alors qu'en réalité, il s'agit d'un mélange de chrome VI (cancérigène) et de chrome III (non cancérigène).

IX.3.5 - L'ANALYSE DES COUTS COLLECTIFS ET MONETARISATION

Cette analyse a été réalisée à l'aide de la fiche-outils mise à jour au 03/06/2019 « Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique » du Ministère de l'Environnement recommande des valeurs tutélaires de la pollution atmosphérique concernant le trafic routier.

IX.4 - DIFFICULTES RENCONTREES

Les principales difficultés rencontrées pour la réalisation de cette étude d'impact sont liées aux nombreux enjeux du secteur d'étude, qu'ils soient :

- Hydrologiques notamment liés au risque d'inondation (présence de la Garonne et du Pédégal) et au risque de submersion marine,
- Humains :
  - Quartier d'habitations et d'activités (forte fréquentation touristique),
  - Zone d'ambiance sonore préexistante modérée,
  - Importance de l'enjeu de trafic et de stationnement.
- Paysagers :
  - Perspectives visuelles et architecturales,
  - Repères paysagers à préserver voire à valoriser.
- Urbanistiques : SRADDET, SCOT, PLU, …

La présente étude d'impact a ainsi nécessité des études spécifiques réalisées par les bureaux spécialisés :

- Acoustique,
- Trafic,
- Air/Santé
- Écologique.

IX.4.1 - ZOOM SUR : LES EFFETS CUMULES

L'analyse des effets cumulés a été soumise à deux difficultés principales :

- Établir la liste précise des projets à prendre en compte, la connaissance de l'état d'avancement (abandonné, toujours actif ou réalisé) des projets n'étant pas aisée, notamment pour ce qui est des projets privés,
- Récupérer les études d'impacts et dossier de Police de l'Eau des différents projets afin de faire une analyse la plus complète possible.

Dans le cadre du présent projet, il n'a pas été possible de récupérer l'ensemble des dossiers règlementaires établis et l'analyse a donc été réalisée en partie sur la base des avis de l'Autorité Environnementale.

IX.4.2 - ZOOM SUR : L'EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES

L'évaluation quantitative des risques sanitaires est segmentée en quatre étapes qui sont respectivement sujettes à des incertitudes spécifiques [Hubert, 2003].
Le tableau suivant reprend de façon schématique les différentes étapes et les incertitudes qui leur sont associées.

❖ **Étape 1 : Identification du danger** *Quels sont les effets néfastes de l'agent et son mode de contact ?*	- Interaction de mélanges de polluants - Produits de dégradation des molécules mal connus - Données pas toujours disponibles pour l'Homme ou même l'animal
Étape 2 : Choix de la VTR *Quelle est la relation entre la dose et la réponse de l'organisme ?*	- Extrapolation des observations lors d'expérimentation à dose moyenne vers les faibles doses d'exposition de populations - Transposition des données d'une population vers une autre (utilisation de données animales pour l'Homme) - Analogie entre les effets de plusieurs facteurs de risques différents (analogie entre différents polluants)
❖ **Étape 3 : Estimation de l'Exposition** *Qui, où, combien et combien de temps en contact avec l'agent dangereux ?*	- Difficulté à déterminer la contamination des différents médias d'exposition (manque ou erreur de mesure, variabilité des systèmes environnementaux, pertinence de la modélisation) - Mesure de la dose externe, interne et biologique efficace - Difficulté pour définir les déplacements, temps de séjours, activité, habitudes alimentaires de la population
Étape 4 : Caractérisation du risque *Quelle est la probabilité de survenue du danger pour un individu dans une population donnée ?*	- Méconnaissance de l'action de certains polluants (VTR non validées) - Hypothèses posées en termes de dispersion des polluants influencent le résultat - Calcul de l'impact sanitaire qui rajoute un niveau d'incertitude

Identification des dangers

L'identification des dangers est une démarche qualitative initiée par un inventaire des différents produits susceptibles de provoquer des nuisances d'ordre sanitaire.
À ce stade, les incertitudes sont liées au défaut d'information et aux controverses scientifiques.
Dans le cas présent, l'EQRS a porté sur les polluants dont les effets sont connus. Les autres ont été exclus de la démarche car les substances ont été jugées non pertinentes ou bien tout simplement car l'information n'existe pas.
Ces substances n'ont pas encore de facteurs d'émission. Toutefois, la proximité des valeurs de référence avec les teneurs ambiantes, et/ou la sévérité des effets sanitaires, amènent les spécialistes à recommander des recherches sur leurs facteurs d'émission.

Évaluation des incertitudes sur l'évaluation de la toxicité

L'identification exhaustive des dangers potentiellement induits pour l'Homme, le risque lié à des substances non prises en compte dans l'évaluation et la possibilité d'interaction de polluants tendent à sous-estimer le risque en raison du manque de connaissances et de données dans certains domaines.
Les études toxicologiques et épidémiologiques présentent des limites. Les VTR sont établies principalement à partir d'études expérimentales chez l'animal, mais également à partir d'études et d'enquêtes épidémiologiques chez l'Homme.
L'étape qui génère l'incertitude la plus difficile à appréhender est sans doute celle de la construction des relations dose-réponse, étape initiale de l'établissement des **V**aleurs **T**oxicologiques de **R**éférence [VTR]. Il est rappelé que pour le cas des produits cancérogènes sans effet de seuils, ces VTR sont considérées comme étant des probabilités de survenue de cancer excédentaire par unité de dose.
Lorsque les VTR sont établies à partir de données animales, l'extrapolation à l'homme se réalise en général en appliquant des facteurs de sécurité (appelés aussi facteurs d'incertitude ou facteurs d'évaluation) aux seuils sans effet néfaste définis chez l'animal.
Lorsque la VTR est établie à partir d'une étude épidémiologique conduite chez l'Homme (par exemple sur une population de travailleurs), l'extrapolation à la population générale s'effectue également en appliquant un facteur de sécurité afin de tenir compte notamment de la différence de sensibilité des deux populations.
Ainsi, les facteurs de sécurité ont-ils pour but de tenir compte des incertitudes et de la variabilité liées à la transposition inter-espèces, à l'extrapolation des résultats expérimentaux ou aux doses faibles, et à la variabilité entre les individus au sein de la population.
Ces facteurs changent d'une substance à une autre.
Pour certaines d'entre elles, il n'y a purement pas de facteur de quantification en l'état actuel des connaissances.

Incertitudes sur l'évaluation de l'exposition

Quatre types d'incertitudes peuvent être associés à l'évaluation de l'exposition, à savoir :
L'incertitude portant sur :

- La définition des populations et des usages,
- Les modèles utilisés,
- Les paramètres,
- Les substances émises par les sources de polluants considérées.

Les phénomènes intervenant dans l'exposition des populations à une source de polluants dans l'environnement sont très nombreux. Le manque de connaissances et les incertitudes élevées autour de certains modes de transfert des polluants dans l'atmosphère amènent à utiliser des représentations mathématiques simples pour modéliser la dispersion. À noter que ces représentations mathématiques induisent des incertitudes difficilement quantifiables.

Caractérisation du risque

Dernière étape de l'EQRS : la caractérisation du risque, ce dernier étant défini ici comme une « éventualité » d'apparition d'effets indésirables.

Pour les produits cancérogènes sans effet de seuils, la quantification du risque consiste à mettre en relation - pour les différentes voies d'exposition identifiées- les VTR et les doses d'exposition, cela afin d'arriver à une prédiction sur l'apparition de cancers parmi une population exposée. Les incertitudes inhérentes à cette étape concernent, outre les modèles conceptuels utilisés pour estimer les doses pour les voies d'exposition considérées, les valeurs numériques des facteurs d'exposition qui influencent les résultats des calculs de dose (facteur d'ingestion, fréquence et durée d'exposition, masse corporelle, etc.).

X - AUTEURS DE L'ETUDE

Cette étude d'impact a été réalisée par :

Le tableau ci-après précise la composition de l'équipe d'étude.

Nom	Qualité	Qualification
Sandrine BARRALIS	Directrice de projet / Contrôle qualité	*Sciences Territoriales et aménagement du territoire*
Géraldine GRAILLE-PARIS	Chef de projet	*Ingénieur agronome*
Justine SKUTA	Chargée d'études en environnement	*Master Gestion de l'Environnement et du Développement Durable*
Emilie PERNON	Chargée d'études en environnement	*Master en Génie écologique et Mastère Management de l'Environnement*
Joanna BUREL	Chargée d'affaires en environnement	*Bachelor en biologie* *Master en sciences environnementales*
Sibylle FRANCO	Chargée d'affaires en urbanisme	*Master en aménagement du territoire*
Nicolas SPITALETTO	Chargé d'études cartographie SIG	*Licence professionnelle cartographie*

Le **volet Patrimoine Naturel** a été réalisé par SEGED.

Groupe inventorié	Intervenant
Habitats naturels et flore	Lilly Gallet
Faune terrestre (avifaune, amphibien, reptiles, mammifères y compris chiroptères, entomofaune)	Dennyss Lelaurin
Ingénieur d'études	Valérie Loques

Les études qui sont servies de références à la présente étude d'impact sont précisées dans le tableau suivant.

Étude	Auteur	Date
Etude acoustique	ECF Acoustique	Décembre 2022
Prédiagnostic écologique	SEGED	Septembre 2022
Volet Naturel de l'Etude d'impact		
Évaluation des incidences Natura 2000		
Etude de circulation	TransMobilités	Décembre 2022
Etude Air/Santé	TechniSim	Janvier 2023
Etude submersion marine	Corinthe ingénierie	Mars 2023