



Annexe 8

Etude Air et Bruit - CEREG

Aménagement du quartier de la Loubière - Toulon

Var Aménagement Développement



AMENAGEMENT DU SITE DE LA LOUBIERE A TOULON

Etat initial de la qualité de l'air



Septembre 2019

LE PROJET

Client	Var Aménagement Développement
Projet	Aménagement du site de la Loubière à Toulon
Intitulé du rapport	Etat initial de la qualité de l'air

LES AUTEURS

	<p>Cereg - 589 rue Favre de Saint Castor – 34080 MONTPELLIER Tel : 04.67.41.69.80 - Fax : 04.67.41.69.81 - montpellier@cereg.com www.cereg.com</p>
--	--

Réf. Cereg - M19090

Id	Date	Etabli par	Vérfié par	Description des modifications / Evolutions
V1	Septembre 2019	Emmanuel BETIN	Valérie MADERN	Version initiale



TABLE DES MATIERES

A. NOTIONS GENERALES DES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE	6
A.I. EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE SUR LA SANTE HUMAINE.....	7
A.II. EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE SUR LA VEGETATION	8
B. EVALUATION DE LA QUALITE DE L’AIR EN ETAT INITIAL	9
B.I. CRITERES ET NORMES DE REFERENCE DE LA QUALITE DE L’AIR.....	10
B.II. SUIVI DE LA QUALITE DE L’AIR AU NIVEAU REGIONAL	11
B.III. CAMPAGNE DE MESURES IN SITU.....	13
B.III.1. Méthodologie de mesures	13
B.III.1.1. Type de mesures réalisées.....	13
B.III.1.2. Période et durée des mesures.....	14
B.III.1.3. Choix et localisation des points de mesures	14
B.III.1.4. Conditions météorologiques durant la mesure	14
B.III.2. Résultats des mesures.....	15
B.III.2.1. Dioxyde d’Azote (NO ₂).....	15
B.III.2.2. Benzène	16
B.IV. SYNTHESE DE LA QUALITE DE L’AIR EN ETAT INITIAL.....	18
C. ANNEXES	19

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Critères nationaux de la qualité de l'air.....	10
Tableau 2 : Synthèse des concentrations en NO ₂ sur le site de la Loubière à Toulon (source : Laboratoire PASSAM AG).....	15
Tableau 3 : Synthèse des concentrations en benzène sur le site de la Loubière à Toulon (source : Laboratoire PASSAM AG)	16

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Nécrose des végétaux due à l'ozone.....	8
Illustration 2 : Concentration moyenne annuelle 2018 en Dioxyde d'Azote (source : AtmoSud).....	12
Illustration 3 : Températures et précipitations du 10 au 26 juillet 2019 – Station de Toulon	14
Illustration 4 : Résultats des mesures de la qualité de l'air sur le site de la Loubière à Toulon.....	17

PREAMBULE

La société anonyme d'économie mixte Var Aménagement Développement a sollicité CEREG pour la réalisation d'un état initial de la qualité de l'air dans le cadre du projet de réaménagement du site de la Loubière localisé au cœur du centre-ville de Toulon dans le département du Var.

Ce site, destiné à accueillir sur 3 hectares des activités de services, sera réalisé sur un ensemble de parcelles occupées par ENEDIS et GRDF et enclavées entre l'Avenue de la Démocratie au Nord, le chemin de la Loubière à l'Est et l'avenue du Vert Coteau au Sud, sources principales d'émissions atmosphériques du secteur.

Le présent rapport constitue l'état initial de la qualité de l'air du site de la Loubière.

A. NOTIONS GENERALES DES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE



A.I. EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE SUR LA SANTE HUMAINE

Les polluants atmosphériques sont trop nombreux pour être surveillés en totalité. Certains d'entre eux sont donc choisis parce qu'ils sont caractéristiques d'un type de pollution (industrielle, routière, etc) et parce que leurs effets nuisibles sur l'environnement et/ou la santé sont avérés. Les principaux polluants atmosphériques étudiés et rencontrés dans l'environnement, et retenus pour la réalisation des études air/santé sont les suivants:

- **les oxydes d'azote (NOx)** : ces NOx sont composés du monoxyde d'Azote (NO) et du Dioxyde d'Azote (NO₂). Ils apparaissent lors des processus de combustion à haute température des combustibles fossiles par oxydation de l'azote contenu, et sont essentiellement émis par le transport routier. La proportion entre le NO et le NO₂ varie en fonction du procédé de combustion et, notamment, en fonction de la température. Ils contribuent à la formation de l'ozone et aux pluies acides. Le dioxyde d'azote NO₂, plus toxique que le monoxyde d'azote NO, peut entraîner une altération de la fonction respiratoire et des crises d'asthmes, et constitue un polluant indicateur majeur du transport routier.
- **les particules ou poussières en suspension (taille comprise entre 0,001 et 50 µm)** : les particules constituent un mélange complexe de par la variété de leurs compositions chimiques et leurs différentes tailles. On distingue généralement les **particules PM10**, de diamètre inférieur à 10 µm, et les **particules PM2.5**, de diamètre inférieur à 2,5 µm.

Leurs origines sont naturelles et anthropiques (industrie, chauffage, trafic automobile, agriculture,...). Ces particules peuvent être solides (plomb, brome, amiante, cadmium...), semi-liquides ou liquides et très finement dispersées (aérosols). Nombre d'entre elles sont toxiques. Elles ont pour conséquence l'irritation des voies respiratoires et leurs effets sont variables suivant leur composition chimique.

- **le monoxyde de carbone (CO)** : issu de la combustion incomplète des matières organiques et notamment des combustibles fossiles, il a pour origine principale le trafic automobile. Le monoxyde de carbone gêne l'oxygénation du système nerveux, du cœur, des vaisseaux sanguins et à des taux importants, peut être la cause de céphalées et de troubles cardio-vasculaires.
- **les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM) ou hydrocarbures** : leurs origines sont naturelles et anthropiques. Ils constituent une famille très hétérogène de composés chimiques d'où la difficulté d'en mesurer les conséquences sur l'environnement. Certains entraînent une gêne olfactive tandis que d'autres sont potentiellement cancérigènes.
- **Le Benzène (C₆H₆)**: le benzène est un Hydrocarbure Aromatique Monocyclique (HAM). Il peut être d'origine naturelle (volcans, feux de forêts, pétrole ou gaz naturel), mais il a surtout une origine anthropique (gaz d'échappement, manufactures, industrie, fumée de tabac). Il est émis majoritairement par le trafic routier, notamment les véhicules à motorisation essence dont les deux roues motorisées.

Le benzène est cancérigène pour l'homme. Sa toxicité reconnue l'a fait classer par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) parmi les « cancérogènes certains pour l'homme ». Outre les expositions chroniques par inhalation, il a été retenu pour d'autres types d'effets et d'exposition (exposition aiguë et effets non cancérigènes dans l'exposition chronique) en raison de son caractère prioritaire établi dans le Plan National Santé Environnement.

- **le dioxyde de soufre (SO₂)** : il est principalement émis par les activités industrielles et par les combustibles fossiles (charbon, fuel, gazole). Une faible partie provient des moteurs diesels en raison du soufre contenu dans le gazole. Ses effets sur la santé sont des troubles respiratoires.
- **les métaux lourds** : ils proviennent de sources naturelles mais surtout anthropiques lors de la combustion de matériaux fossiles, d'ordures ménagères ou lors de certains procédés industriels. Ces métaux lourds sont dangereux par accumulation dans l'organisme et peuvent provoquer des affections respiratoires, neurologiques, cardiovasculaires ou des fonctions rénales. Ils peuvent également contaminer les eaux et les sols. Parmi les principaux, on peut notamment citer l'Arsenic (As), le Nickel (Ni) ou encore le Plomb (Pb). Si 75 % du plomb émis provenait des gaz d'échappement avant 1989, le carburant depuis ne contient plus de plomb. **Seuls l'Arsenic et le Nickel sont pris en compte dans ces études.**
- **Le Benzo[a]pyrène** : le B[a]P est l'un des plus connus des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), qui sont des composés que l'on rencontre dans les produits complexes formés lors de la combustion incomplète ou de la pyrolyse de matériaux organiques. Ils sont ainsi présents dans les suies et fumées de toutes origines, dans les gaz d'échappement des moteurs à explosion, dans la fumée de cigarette.

A.II. EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE SUR LA VEGETATION

Mis à part les effets sur la santé de l'homme, les polluants atmosphériques ont également des impacts connus sur la végétation. L'ozone en particulier, polluant secondaire d'origine routière, a un effet néfaste sur la végétation et le rendement des cultures. L'effet oxydant de l'ozone endommage les cellules des plantes, conduit à leur dégénérescence, une diminution du stockage du carbone et une diminution des rendements et de la qualité des cultures.

Les dégâts foliaires sont les plus spectaculaires. Ils se manifestent par l'apparition de tâches ou de nécroses à la surface des feuilles (voir illustration ci-après). On les observe habituellement après un « pic » de pollution (période pouvant durer de quelques heures à quelques jours pendant laquelle la teneur en ozone de l'air atteint des niveaux assez élevés en milieu de journée).



Illustration 1 : Nécrose des végétaux due à l'ozone

Des perturbations du métabolisme, sans dégâts apparents, conduisent à une diminution de la croissance ou de la productivité des cultures. Les principaux dommages sont dus à :

- La réduction de la photosynthèse. La photosynthèse est le phénomène par lequel les plantes utilisent l'énergie du soleil pour croître.
- L'augmentation de la respiration. Une partie des sucres élaborés par la photosynthèse est consommée par la respiration pour fournir l'énergie nécessaire à la réparation des tissus abîmés par l'ozone.

Les impacts de la pollution atmosphérique sont très différents d'une plante à l'autre. Certaines espèces sont plus sensibles que d'autres, et pour une même espèce, certaines variétés sont plus sensibles que d'autres. Les origines de ces différences sont multiples. Le plus souvent, elles sont liées à une plus ou moins grande aptitude à mettre en œuvre des mécanismes de détoxification.

Il convient enfin de mentionner les effets de la pollution atmosphérique sur les plantes cultivées. Là aussi c'est l'ozone, polluant secondaire dont l'origine est principalement le trafic routier, qui a été le plus étudié. Au cours de ces dernières années plusieurs programmes de recherche ont été initiés pour estimer les effets de l'ozone sur le rendement des plantes cultivées. L'approche la plus simple consiste à établir une relation statistique entre la perte de rendement et un indice d'exposition à l'ozone, l'AOT40, qui rend compte à la fois des fortes concentrations en ozone de l'air (supérieures à 40 ppb) et de la durée pendant laquelle les plantes sont exposées. En appliquant cette méthode, on a constaté qu'au cours des quinze dernières années, le rendement du blé en région parisienne a été réduit en moyenne d'environ 10% par rapport à une situation non polluée.

Cette méthode est très approximative et devient inutilisable quand les conditions climatiques sont exceptionnelles, comme la canicule de l'été 2003. Les méthodes plus fines, qui consistent à calculer la dose d'ozone absorbée en tenant compte du degré d'ouverture des stomates des feuilles ainsi que les impacts physiologiques de l'ozone donnent des résultats du même ordre de grandeur.

B. EVALUATION DE LA QUALITE DE L’AIR EN ETAT INITIAL



B.I. CRITERES ET NORMES DE REFERENCE DE LA QUALITE DE L’AIR

En matière de qualité de l’air, trois niveaux de réglementation imbriqués peuvent être distingués (européen, national et local). Les critères nationaux de la qualité de l’air sont définis dans les articles R221-1 à R221-3 du Code de l’Environnement.

Le décret n°2010-1250 du **21 octobre 2010 transpose quant à lui la directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008.**

Les principales valeurs mentionnées dans la réglementation française sont synthétisées dans le tableau ci-après et les définitions des indicateurs mentionnés rappelés ci-après.

- **Valeur limite : niveau de concentration de substances polluantes à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser**, 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 sur l’environnement dans son ensemble.
- **Objectif de qualité : niveau à atteindre à long terme et à maintenir**, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.
- **Valeur cible : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé** afin d’éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l’environnement dans son ensemble,
- **Seuil d’information et de recommandation** : 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 de la population**: niveau de concentration de substances polluantes dans l’atmosphère **au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque** pour l’ensemble de la population ou de dégradation de l’environnement justifiant l’intervention de **mesures d’urgence**.

Les valeurs sont exprimées en plusieurs données de base : **moyenne annuelle, moyenne journalière, moyenne sur 8 heures, moyenne horaire.**

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité et valeur cible (*)	Seuils d’informations et d’alerte
Dioxyde d’azote NO ₂	En moyenne annuelle	En moyenne annuelle 40 µg/m ³	En moyenne horaire information : 200 µg/m ³ alerte : 400 µg/m ³ sur 3h consécutives et 200 µg/m ³ si dépassement J-1 et risque pour J+1
	En moyenne horaire		
	depuis le 1er janvier 2010		
	200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 h par an (P90,8)		
Dioxyde de soufre SO ₂	En moyenne journalière	En moyenne annuelle 50 µg/m ³	En moyenne horaire information : 300 µg/m ³ alerte : 500 µg/m ³ sur 3h consécutives
	125 µg/m ³		
	à ne pas dépasser plus de 3 j par an (P90,2)		
	En moyenne horaire depuis le 1er janvier 2005 350 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 24 h par an (P90,7)		
Benzène C ₆ H ₆	En moyenne annuelle	En moyenne annuelle 2 µg/m ³	
	valeur limite décroissant linéairement jusqu’en 2010 5 µg/m ³		
Monoxyde de carbone CO	En moyenne sur 8 heures 10 000 µg/m ³		
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 µm PM10	En moyenne annuelle depuis le 1er janvier 2005	En moyenne annuelle 30 µg/m ³	En moyenne journalière information : 50 µg/m ³ alerte : 80 µg/m ³
	40 µg/m ³		
	En moyenne journalière depuis le 1er janvier 2010		
	50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 35 j par an (P90,4)		
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 µm PM2,5	En moyenne annuelle 27 µg/m ³ en 2012, décroissant linéairement pour atteindre 25 µg/m ³ en 2015	En moyenne annuelle 10 µg/m ³ 20 µg/m ³ (*)	
	2013 : 26 µg/m ³		
	En moyenne annuelle depuis le 1er janvier 2002 0,5 µg/m ³		
Plomb Pb	En moyenne annuelle depuis le 1er janvier 2002 0,5 µg/m ³	En moyenne annuelle 0,25 µg/m ³	
Arsenic As		En moyenne annuelle (*) 2012 : 6 ng/m ³	
Cadmium Cd		En moyenne annuelle (*) 5 ng/m ³	
Nickel Ni		En moyenne annuelle (*) 20 ng/m ³	
Benzo(a)pyrène		En moyenne annuelle (*) 1 ng/m ³	

Tableau 1 : Critères nationaux de la qualité de l’air

B.II. SUIVI DE LA QUALITE DE L’AIR AU NIVEAU REGIONAL

Documents de planification

Des informations générales sur le contexte régional et la qualité de l’air sont disponibles au sein de documents de planification.

Le **Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) de la région Provence-Alpes-Côte-d’Azur**, arrêté par le préfet de région en juillet 2013, a pour vocation de définir les grandes orientations et objectifs régionaux en matière de réduction des émissions de gaz à effets de serre, maîtrise de la demande d’énergie, développement des énergies renouvelables, suivi de la qualité de l’air et adaptation au changement climatique.

Ce document s’appuie notamment sur un état des lieux de la qualité de l’air réalisé sur la base de données de l’année 2007.

Cet état des lieux montraient une **nette tendance à la diminution des émissions de polluants depuis les années 1990**, que ce soit pour les Oxydes d’Azote, les particules fines, les Composés Organiques Volatils, le Dioxyde de Soufre ou encore le Monoxyde de Carbone.

Les cadastres d’émissions montraient également que les émissions d’Oxydes d’Azote et de particules fines se concentrent essentiellement dans les zones les plus peuplées en raison des contributions majoritaires du secteur des transports, alors que les émissions de Dioxyde de Soufre et de Monoxyde de Carbone sont quant à elles très majoritairement concentrées sur le département des Bouches du Rhône (plus de 70% des émissions régionales) et notamment sur le secteur de l’étang de Berre accueillant un très important pôle industriel.

Le Dioxyde de Carbone, qui représente plus de 90% des émissions de l’ensemble des Gaz à Effet de Serres (GES) sur la région, est lui aussi très majoritairement émis dans le département des Bouches-du-Rhône (67%).

Enfin, ce document évoquait sur la base de données de 2007 **une pollution à l’Ozone sur la globalité du territoire régional**.

Le Plan de Protection de l’Atmosphère (PPA) de l’agglomération de Toulon, qui concerne 26 communes de l’agglomération et qui a subi une révision approuvée par Arrêté préfectoral en octobre 2013, est un plan d’actions défini dans les agglomérations de plus de 250 000 habitants afin d’améliorer la qualité de l’air sur le territoire. **La phase de seconde révision de ce document réalisée en 2017 a permis de mettre en lumière une diminution des émissions de polluants**, avec notamment entre 2007 et 2016 des diminutions de 16% des émissions de particules fines PM₁₀, de 21% des émissions en Particules PM_{2,5} et de 24% des émissions d’Oxydes d’Azote (NOx).

Bien que ces diminutions d’émissions soient inférieures aux objectifs fixés lors de la rédaction de ce PPA, ces chiffres montrent globalement une diminution des émissions de polluants, qui se traduit également par une **baisse importante des concentrations en polluants sur la zone du PPA : -33% en NO₂, -38% en PM₁₀ et -48% sur les PM_{2,5}**.

Les concentrations en Dioxyde de Soufre (SO₂) et en Composés Organiques Volatils (COV) diminuent également fortement depuis 2007, mais ne font plus l’objet de suivis sur le territoire.

Seul l’Ozone a connu une augmentation sur le territoire depuis 2005 (+6%).

Malgré ces diminutions, on estimait encore en 2017 lors de la révision du document que 5 000 personnes (soit moins de 1% de la population de la zone PPA) étaient exposées à un dépassement de la valeur limite annuelle en Dioxyde d’Azote, et que 1000 personnes l’étaient pour la valeur limite annuelle en PM₁₀.

Ces populations sont toutefois très localisées et concentrées sur des secteurs présents aux abords directs et immédiats des principaux axes routiers et dans les centres urbains très denses.

Suivi de la qualité par l'association ATMO SUD

La région Provence-Alpes-Côte-d'Azur dispose d'une association assurant un suivi continu de la qualité de l'air : **Atmo Sud**. Cette association est un observatoire scientifique et technique, membre agréé du **réseau Atmo** au titre du Code de l'Environnement. Elle publie chaque année des notes d'informations faisant un état de la qualité de l'air sur chaque département, dont le département du Var sur lequel s'insère le projet.

Les dernières notes d'informations (2016 et 2017) dressent des situations comparables à celles évoquées dans le PPA et le SRCAE, à savoir une diminution globale des concentrations moyennes en polluants et un respect des valeurs limites fixées pour le NO₂ et les particules, à l'exception des quelques zones à proximité immédiate des grands axes routiers pouvant subir des dépassements sur le Dioxyde d'Azote.

Cette association possède également un réseau de surveillance de la qualité de l'air composé de 70 stations fixes de mesure, représentatives de la région PACA : stations à proximité immédiate des grands axes routiers, stations urbaines et périurbaines, stations rurales, ou encore à proximité de sites industriels. Ces stations permettent d'obtenir une situation plus précise et locale des paramètres de qualité de l'air.

Une station de mesure est présente sur l'Avenue de Claret à 1,3km au Nord-Ouest de la zone d'étude. Cette station de typologie urbaine s'inscrit dans un ensemble assez similaire à celui de la zone d'étude, à savoir un tissu urbain composé de multiples rues et avenues, localisé à une centaine de mètres de la voie ferrée Marseille-Vintimille.

Les valeurs rencontrées sur cette station peuvent donc être considérées comme représentatives de la qualité de l'air sur la zone du projet.

Cette station de mesure mise en service en novembre 2016 permet la mesure en continu de 6 polluants caractéristiques des émissions routières et urbaines, à savoir les Particules fines PM₁₀ et PM_{2,5}, l'Ozone (O₃), les Oxydes d'Azote (NO_x), le Monoxyde d'Azote (NO) et le Dioxyde d'Azote (NO₂).

Les mesures réalisées sur le paramètre du **Dioxyde d'Azote**, qui est le marqueur privilégié de la pollution d'origine routière, montrent une **concentration moyenne annuelle comprise entre 20 et 25 µg/m³**, avec une pollution minimale relevée pendant le printemps (avril-mai avec moins de 20µg/m³), et surtout une augmentation importante durant les mois d'hiver (janvier-février), caractérisée par un pic lors du mois de février avec 38,7µg/m³.

Cette concentration maximale, très proche du seuil des valeurs limites et d'objectifs de qualité de ce polluant, est obtenue en raison de la multiplication des sources d'émissions, et notamment du chauffage domestique venant s'associer aux sources routières et industrielles.

Cette concentration moyenne est matérialisée sur la carte de concentration ci-dessous.

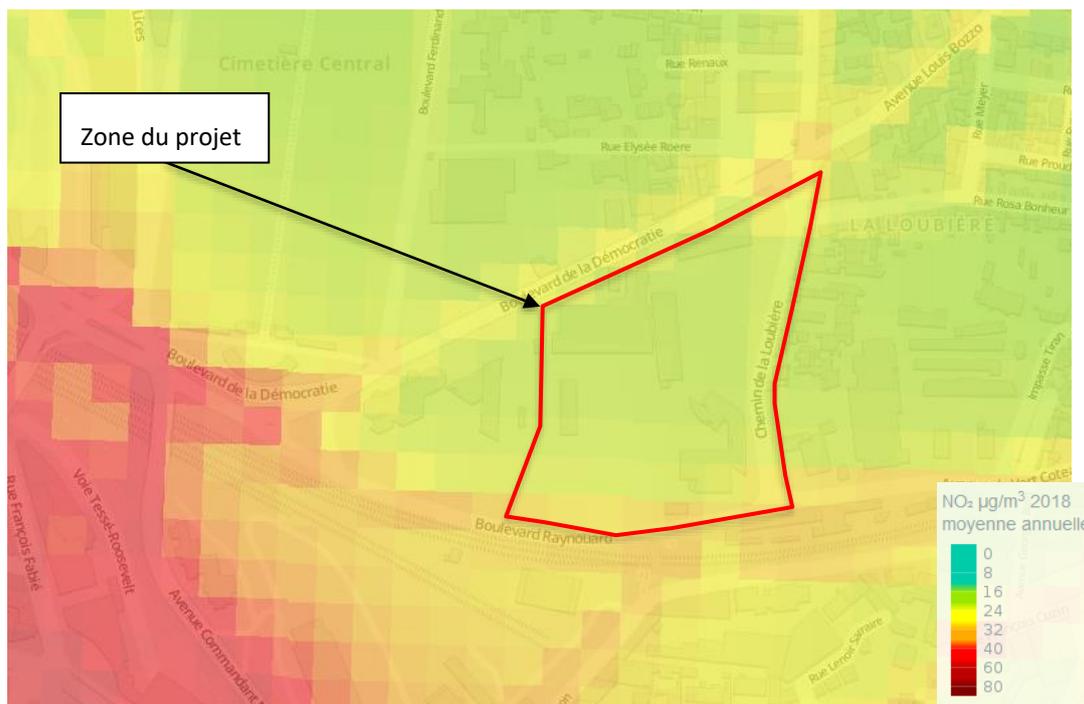


Illustration 2 : Concentration moyenne annuelle 2018 en Dioxyde d'Azote (source : AtmoSud)

Les **Oxydes d'Azote (NOx)** et le **Monoxyde d'Azote (NO)** présentent une évolution saisonnière identique à celle du Dioxyde d'Azote, avec des **pics atteints au cours des mois d'hiver** et une diminution sensible au cours des mois d'été.

Il est d'ailleurs à signaler que le niveau de concentration moyen en Oxydes d'Azote sur cette station a dépassé en 2017 et 2018 le niveau critique, qui est un niveau au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs tels que les arbres, autres plantes et écosystèmes naturels. Ce seuil ne concerne cependant pas les êtres humains.

En ce qui concerne l'**Ozone**, on observe une concentration moyenne annuelle proche des $60\mu\text{g}/\text{m}^3$, avec notamment des pics au cours des mois d'été dépassant les $80\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour ce polluant issu de réactions photochimiques entre les polluants sous l'effet du rayonnement solaire.

Ces niveaux constatés restent cependant très inférieurs aux seuils de qualité fixés par la réglementation.

Enfin, les concentrations moyennes en particules fines sont respectivement de $23\mu\text{g}/\text{m}^3$ et de $12\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM10 et PM2.5, ce qui constitue des niveaux moyens inférieurs de moitié aux valeurs limites fixées.

L'objectif de qualité des PM_{2.5} est en revanche dépassé, témoignant d'une dégradation malgré tout de la qualité de l'air sur la ville de Toulon.

L'observation de ces données bibliographiques montre que la qualité de l'air est globalement en amélioration depuis les années 1990, et que les zones principales de pollution sont concentrées au sein des centres urbains et aux abords directs des principales infrastructures de transport.

Au sein de ce secteur urbain, la qualité de l'air reste malgré tout moyenne avec un respect de l'ensemble des valeurs cibles et objectifs de qualité des polluants, du fait notamment de l'absence d'infrastructure de transport structurante à proximité immédiate de la zone (A50, principaux boulevards urbains) et de l'absence de tissu industriel.

Cette qualité de l'air peut cependant se dégrader en fonction des saisons, avec notamment une augmentation des concentrations en Oxydes d'Azote durant la période d'hiver avec la multiplication des sources d'émission, et une augmentation de la concentration en Ozone en été sous l'effet des fortes chaleurs.

B.III.CAMPAGNE DE MESURES IN SITU

De manière à affiner les données bibliographiques établies à l'échelle de l'agglomération, CEREG a réalisé une campagne de mesures de la qualité de l'air sur la zone du projet et à ses abords.

B.III.1. Méthodologie de mesures

B.III.1.1.Type de mesures réalisées

Les mesures sur site ont été réalisées au moyen de tubes d'échantillonneur passifs, dont la méthode d'échantillonnage repose sur le prélèvement des polluants au moyen de tubes passifs.

- **Tubes passifs à Dioxyde d'Azote (NO₂)** : ces tubes sont exposés à l'air ambiant et fonctionnent par la diffusion passive des molécules de NO₂ sur un absorbant. La quantité de NO₂ absorbée est alors proportionnelle à sa concentration dans l'air ambiant en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- **Tubes passifs à hydrocarbures BETX (Benzène, Ethylbenzol, Toluène et Xylènes)**. Ces tubes en verre, ouverts aux extrémités, contiennent du tétrachloroéthylène, qui est un absorbant efficace de ces éléments.

Au droit de chaque point de mesure, **deux tubes passifs NO₂ et un tube passif BETX étaient placés dans des boîtes de protection et installés sur des supports fixes (candélabres, poteaux de signalisation), à des hauteurs comprises entre 2 et 2,5m.**

La fourniture et l'analyse de ces tubes a été réalisée par le laboratoire indépendant PASSAM AG.

B.III.1.2.Période et durée des mesures

Les mesures de la qualité de l’air se sont déroulées pour l’ensemble des points en période estivale et sur une durée de 15 jours, avec une installation le mercredi 10 juillet 2019 entre 11h et 12h, et un enlèvement le vendredi 26 juillet aux mêmes horaires.

La durée d’exposition de chaque tube a été de 384 heures.

B.III.1.3.Choix et localisation des points de mesures

De manière à définir l’état initial de la qualité de l’air, **trois points de mesure ont été installés en des secteurs représentatifs proches du projet** :

- le point de mesure 1 a été installé au cœur du site de la Loubière. **Ce point de mesure est soumis à la pollution routière des voies communales ceinturant le projet, à savoir le boulevard de la Démocratie situé à 70m au Nord, le chemin de la Loubière à 80m à l’Est, et l’Avenue du Vert Coteau à 110m au Sud ;**
- le point de mesure 2 a été installé **au Sud de la zone à aménager**, sur un poteau de signalisation présent en **bordure de l’Avenue du Vert-Coteau ;**
- le point de mesure 3 a été installé **au Nord de la zone du projet**, sur un candélabre situé sur un trottoir en bordure de **l’Avenue de la Démocratie**, qui constitue l’infrastructure routière principale du secteur. Ce point de mesure est **caractéristique de la principale zone de commerces et d’habitations présentes au Nord du projet.**

B.III.1.4.Conditions météorologiques durant la mesure

Les conditions météorologiques ont été relevées durant la période globale de réalisation de la campagne de mesure.

Ces données (température, précipitations, force et direction du vent) sont issues de la station météorologique de Toulon localisée à 3km au Sud-Ouest du projet.

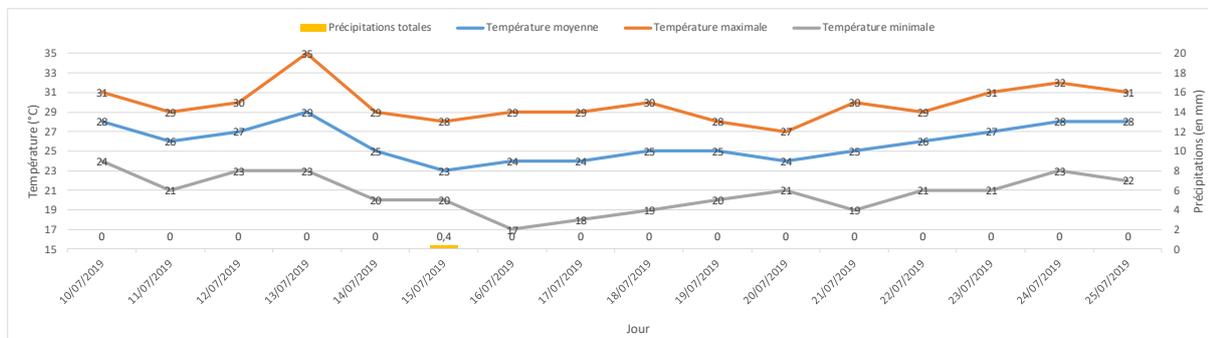


Illustration 3 : Températures et précipitations du 10 au 26 juillet 2019 – Station de Toulon

Durant les 15 jours de mesures, on observe des températures chaudes, avec des épisodes de températures élevées durant les après-midis (plus de 30°C), et des températures douces de nuit (entre 17 et 23°C). Ces températures ont été conformes aux moyennes de saison estivale sur Toulon. Seul un faible épisode de précipitations de 0,4mm est apparu durant les 15 jours de mesures, le 15 juillet.

La ville de Toulon a été exposée durant cette campagne à plusieurs types de vents. En période de nuit, le vent très majoritairement de secteur Nord/Nord-Ouest a été de faible à très faible intensité. En période de jour, les vents, majoritairement d’intensité faible à modérée, étaient globalement de secteur Sud-Est dans la matinée, et passaient en début d’après-midi en secteur Ouest/Sud-Ouest. Seuls quelques épisodes de vents plus forts en début de mesure (les 12 et 13 juillet) ont fait état d’un vent dominant de secteur Ouest/Nord-Ouest.

Ces vents sont globalement représentatifs de la situation moyenne sur la ville de Toulon, qui présente généralement des vents dominants de secteur Sud en période de jour avec les vents marins, avec l’apparition de quelques coups de vents du Nord-Ouest caractéristiques du Mistral.

Ainsi, la campagne de mesure s’est déroulée dans des conditions météorologiques estivales conformes aux normes de saison de ce secteur.

B.III.2. Résultats des mesures

B.III.2.1. Dioxyde d'Azote (NO₂)

B.III.2.1.1. Origines et incidences

Ce composé est principalement issu de l'oxydation de l'azote contenu dans les carburants des véhicules à moteurs thermiques, qui lors de leurs combustions à haute température donnent du monoxyde d'azote (NO) puis du dioxyde d'azote (NO₂) par oxydation. Ainsi, les oxydes d'azote (NO et surtout NO₂), essentiellement émis par le trafic routier, **sont généralement utilisés comme traceurs de la pollution automobile**. On les retrouve fréquemment en concentration plus importante en périphérie des axes de circulation importants ainsi que dans les centres urbains. Ils contribuent à la formation de l'ozone et aux pluies acides. Le dioxyde d'azote NO₂, plus toxique que le monoxyde d'azote NO, peut entraîner une altération de la fonction respiratoire et des crises d'asthmes.

B.III.2.1.2. Rappel de réglementation

En France, le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010, transposant la directive 2008/50/CE du Parlement européen concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur en Europe, fixe des normes de qualité de l'air par polluant.

Ces seuils réglementaires sont les suivants pour le NO₂ :

- **Objectif de qualité** : 40µg/m³ en moyenne annuelle civile ;
- **Seuil d'information et de recommandation** : 200µg/m³ en moyenne horaire
- **Seuil d'alerte** : 400µg/m³ en moyenne horaire, dépassée 3 heures consécutives
- **Valeur limite** : 40µg/m³ en moyenne annuelle civile, ou 200µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 fois sur l'année civile.

B.III.2.1.3. Résultats des mesures

Point de mesure	Concentration en NO ₂ (en µg/m ³)			Seuils réglementaires (en µg/m ³)		
	Tube 1	Tube 2	Concentration Moyenne	Objectif de qualité	Seuil d'information	Valeur limite
Point 1 Cœur du projet	19,1	19,9	19,5	40	200	40
Point 2 Sud du projet – Av du Vert Coteau	25,4	24,9	25,2			
Point 3 Nord du projet – Bd de la Démocratie	24,2	24,1	24,1			

Tableau 2 : Synthèse des concentrations en NO₂ sur le site de la Loubière à Toulon (source : Laboratoire PASSAM AG)

Les 3 points de mesure respectent l'ensemble des seuils réglementaires sur ce marqueur de pollution d'origine routière.

L'analyse de ces résultats montre l'influence des circulations sur la qualité de l'air du secteur, avec une concentration plus importante sur les points de mesure 2 et 3 installés directement en bordure des infrastructures de transport ceinturant le site, en comparaison avec le point de mesure 1 situé à 70m de la première infrastructure. Ce point de mesure 1 est cependant installé sur une importante zone de stationnement de véhicules professionnels générant eux aussi des émissions de polluants.

On peut ainsi estimer que la pollution de fond au sein de ce secteur très urbain est globalement comprise entre 15 et 20 µg/m³, et que celle-ci se dégrade aux abords directs des infrastructures routières principales. Ces valeurs restent

malgré tout modérées pour un secteur d'hyper-centre urbain et inférieures aux seuils de qualité. La qualité de l'air sur le secteur de la Loubière peut donc être qualifiée de moyenne vis-à-vis du paramètre NO₂.

B.III.2.2. Benzène

B.III.2.2.1. Origines et incidences

Le benzène est un composé organique de formule brute C₆H₆ appartenant à la famille des hydrocarbures aromatiques monocycliques.

C'est un gaz polluant principalement issu des transports (et notamment des véhicules essences) et de l'industrie. Il se retrouve notamment **le long des axes à forte circulation et à trafic pulsé** : faible vitesse, arrêts fréquents et changements de régimes moteurs réguliers, ce qui est le cas les différentes voies ceinturant le site de la Loubière situé en zone d'hyper centre urbain.

Cet hydrocarbure est reconnu comme un élément cancérogène et génotoxique.

B.III.2.2.2. Rappel de réglementation

Les normes de concentration en benzène sont fixées par le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 :

- **Objectif de qualité** : 2µg/m³ en moyenne annuelle ;
- **Valeur limite** pour la protection de la santé humaine : 5µg/m³ en moyenne annuelle civile.

B.III.2.2.3. Résultats des mesures

Point de mesure	Concentration en benzène (en µg/m ³)	Seuils réglementaires (en µg/m ³)		
		Objectif de qualité	Seuil d'information	Valeur limite
Point 1 Cœur du projet	0,7	2	/	5
Point 2 Sud du projet – Av du Vert Coteau	0,7			
Point 3 Nord du projet – Bd de la Démocratie	0,8			

Tableau 3 : Synthèse des concentrations en benzène sur le site de la Loubière à Toulon (source : Laboratoire PASSAM AG)

La concentration en benzène obtenue sur les trois points de mesure est homogène et se fixe à un niveau de 0,8µg/m³, ce qui est inférieur aux seuils réglementaires.

Ce type de polluant est principalement émis par les véhicules essences et au sein de zones marquées par des trafics pulsés à faibles vitesses, ce qui est majoritairement le cas sur ce secteur, expliquant ainsi cette concentration globalement moyenne.

La pollution au benzène sur le secteur de la Loubière est ainsi globalement modérée, du fait notamment de trafics assez faibles pour des axes urbains sur les voies ceinturant la zone du projet.



Source : fonds de carte IGN - GEOPORTAIL

P1	Point de mesure
8.0 µg/m ³	Concentration en NO ₂
0.5 µg/m ³	Concentration en Benzène

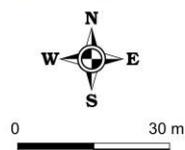


Illustration 4 : Résultats des mesures de la qualité de l'air sur le site de la Loubière à Toulon

B.IV. SYNTHÈSE DE LA QUALITÉ DE L’AIR EN ETAT INITIAL

L’observation des différents documents sur la qualité de l’air à l’échelle régionale ou locale, précisée par la réalisation de mesures au droit de la zone du projet a permis de montrer que le **secteur d’étude présente globalement une qualité de l’air moyenne**.

Ainsi, les mesures réalisées in situ ont montré une concentration au cœur du site très proche de celle mesurée sur la station de Toulon Claret lors du mois de Juillet 2019 ($20,0\mu\text{g}/\text{m}^3$). Cette concentration constitue le niveau de pollution de fond du secteur, qui est réhaussée de $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ aux abords directs des rues et avenues ceinturant le projet.

Il est toutefois à signaler que comme sur la station de Toulon Claret, on peut s’attendre à observer une très forte augmentation de cette pollution de fond en période hivernale, et ainsi s’approcher voire légèrement dépasser ponctuellement les valeurs cibles et objectifs de qualité de ce polluant.

La pollution au benzène est quant à elle globalement modérée sur l’ensemble du secteur, et l’influence routière y est très limitée avec une homogénéité de la concentration sur la zone centrale du projet et les axes de déplacements alentours.

Ces résultats viennent confirmer les études bibliographiques (Atmo Sud, SRCAE, PPA) qui définissent une qualité de l’air moyenne sur l’agglomération de Toulon, et qui peut localement être dégradée aux abords directs des principaux axes de transports et connaître d’importantes fluctuations saisonnières.

C. ANNEXES



Annexe 1 : Procès-verbaux de mesures

Commune :	Toulon (83)	P1
Localisation :	Centre de la zone du projet	
Type de milieu environnant :	Urbain	

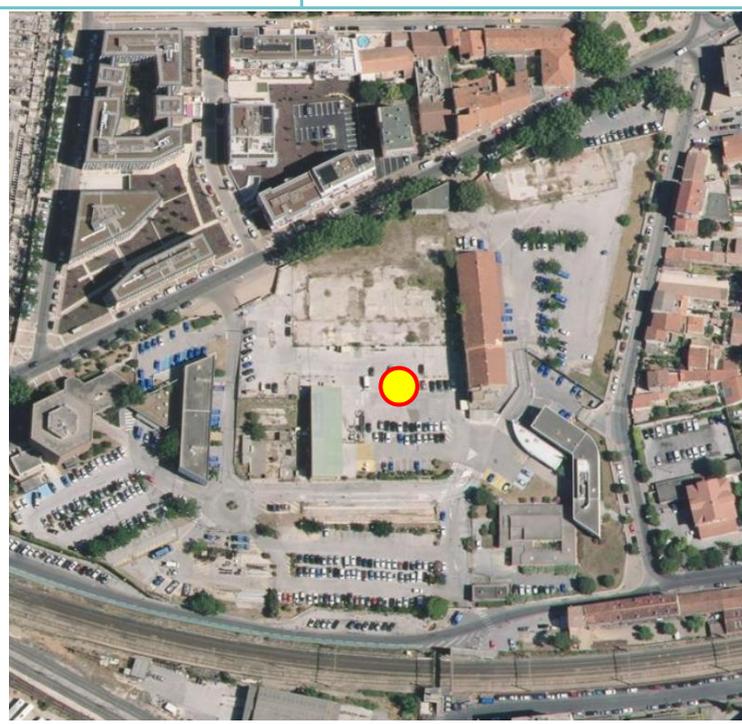
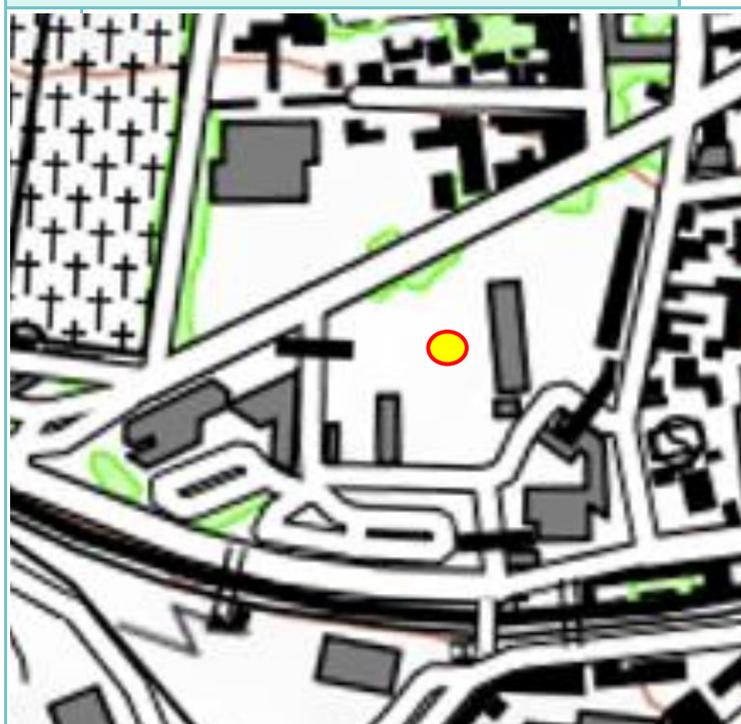
Description générale / Localisation :	
N° Affaire	M19090
Intervenant	Emmanuel BETIN
Matériel utilisé	Echantillonneurs passifs
Nature d'émissions	Routières et industrielles
X:	5°56'26,80 E
Y:	43°7'33,40 N
Z:	25m NGF

Caractéristiques du point de mesure	
Début de la mesure	10 Juillet 2019, à 11h00
Fin de la mesure	26 Juillet 2019, à 11h00
Durée d'exposition	384 heures
Type de support	Poteau d'éclairage
Hauteur de pose	2,2 m
Distance de la source émettrice	60 m du Bd de la Démocratie

Observations et commentaires
Conditions météorologiques conformes aux normales de saison. Respect des seuils réglementaires.



Résultats des mesures		
	NO2	Benzène
Teneur de l'échantillon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	19,5	0,7
Objectif de qualité ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en moyenne annuelle	40	2
Seuil d'information ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en moyenne horaire	200	
Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en moyenne annuelle	40	5



Commune :	Toulon (83)	P2
Localisation :	Avenue du Vert-Coteau	
Type de milieu environnant :	Urbain	

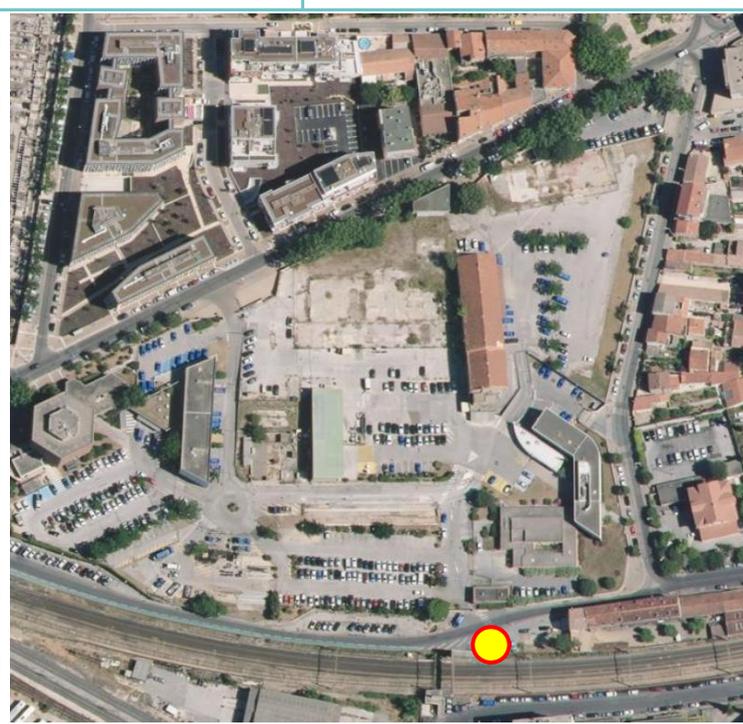
Description générale / Localisation :	
N° Affaire	M19090
Intervenant	Emmanuel BETIN
Matériel utilisé	Echantillonneurs passifs
Nature d'émissions	Routières et industrielles
X:	5°56'28,57 E
Y:	43°7'29,95 N
Z:	20m NGF

Caractéristiques du point de mesure	
Début de la mesure	10 Juillet 2019, à 11h30
Fin de la mesure	26 Juillet 2019, à 11h30
Durée d'exposition	384 heures
Type de support	Poteau de signalisation
Hauteur de pose	2,2 m
Distance de la source émettrice	1 m

Observations et commentaires
Conditions météorologiques conformes aux normales de saison. Respect des seuils réglementaires.



Résultats des mesures		
	NO2	Benzène
Teneur de l'échantillon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	25,2	0,7
Objectif de qualité ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en moyenne annuelle	40	2
Seuil d'information ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en moyenne horaire	200	
Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en moyenne annuelle	40	5



Commune :	Toulon (83)	P3
Localisation :	Boulevard de la Démocratie	
Type de milieu environnant :	Urbain	

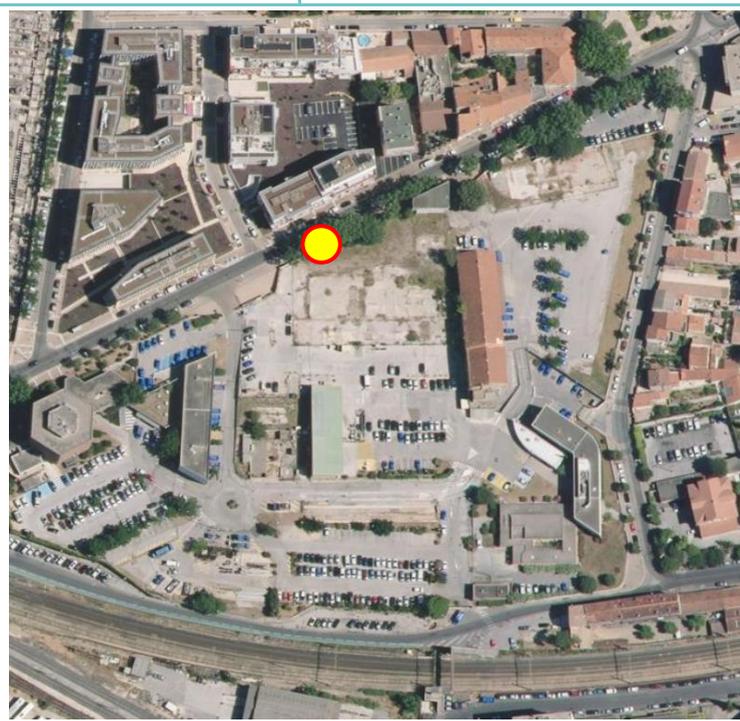
Description générale / Localisation :	
N° Affaire	M19090
Intervenant	Emmanuel BETIN
Matériel utilisé	Echantillonneurs passifs
Nature d'émissions	Routières
X:	5°56'25,37 E
Y:	43°7'35,24 N
Z:	27m NGF

Caractéristiques du point de mesure	
Début de la mesure	10 Juillet 2019, à 12h00
Fin de la mesure	26 Juillet 2019, à 12h00
Durée d'exposition	384 heures
Type de support	Poteau d'éclairage
Hauteur de pose	2,5 m
Distance de la source émettrice	2 m

Observations et commentaires
Conditions météorologiques conformes aux normales de saison. Respect des seuils réglementaires.



Résultats des mesures		
	NO2	Benzène
Teneur de l'échantillon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24,1	0,8
Objectif de qualité ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en moyenne annuelle	40	2
Seuil d'information ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en moyenne horaire	200	
Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en moyenne annuelle	40	5



Annexe 2 : Résultats des mesures (source : PASSAM AG)

NO2 Mesure du dioxyde d'azote par un échantillonneur passif

informations client

client: CEREG
 ID client: FCF
 contact: Emmanuel Betin
 projet: Loubiez - Toulon
 référence:

échantillonneurs passifs

date de réception: 06.08.2019
 type: tube (Palms)
 polluant: NO2
 taux d'échantillonnage: 0,734 [ml/min]
 filtre de protection: oui

analyse

méthode: SP01 photomètre, Salzmann
 analyte: NO2
 date: 12.08.2019
 lieu: passam ag

rapport de test

créé le: 14.08.2019
 créé par: I. Andersson
 vérifié le: 16.08.2019
 vérifié par: S. Huber
 nom de fichier: FCF011905-KF
 pages: 1



notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; informations sur l'incertitude de mesure et la limite de détection, voir fiche technique: www.passam.ch;
 concentration calculée en supposant: T = 20°C; p = 1013 hPa; cette méthode est accréditée selon ISO 17025

site de mesure	échantillonneur passif		période de mesure					mesure			résultat		remarque * note du client
	ID	lot no.	début		fin		temps d'expo. [h]	blanc [ABS]	échantillon		m analyte/sampler [ug]	C NO2 [ug/m3]	
			date	heure	date	heure			dilution	valeur [ABS]			
P1 GRD F	FCF 21	43627	10/07/2019	11:00	26/07/2019	11:00	384,0	0,005	1	0,150	0,32	19,1	
P1 GRD F	22	43627	10/07/2019	11:00	26/07/2019	11:00	384,0	0,005	1	0,157	0,34	19,9	
P2 SUD	23	43627	10/07/2019	11:30	26/07/2019	11:30	384,0	0,005	1	0,199	0,43	25,4	
P2 SUD	24	43627	10/07/2019	11:30	26/07/2019	11:30	384,0	0,005	1	0,195	0,42	24,9	
P3 Av Democratie	25	43627	10/07/2019	12:00	26/07/2019	12:00	384,0	0,005	1	0,189	0,41	24,2	
P3 Av Democratie	26	43627	10/07/2019	12:00	26/07/2019	12:00	384,0	0,005	1	0,188	0,41	24,1	
Bureau	27	43627	10/07/2019		26/07/2019		384,0	0,005	1	0,006	< 0.01	< 0.6	
Bureau	28	43627	10/07/2019		26/07/2019		384,0	0,005	1	0,005	< 0.01	< 0.6	

BTEX Mesure des hydrocarbures aromatiques au moyen d'échantillonneurs passifs

informations client

client: CEREG
 ID client: FCF
 contact: Emmanuel Betin
 projet: LOUBIERE- TOULON
 référence:

échantillonneurs passifs

date de réception: 06.08.2019
 type: charbon actif (ORSA)
 polluant: BTEX

analyse

méthode: SP16 CS2/chromatographe
 analyte: BTEX
 date: 08.08.2019
 lieu: passam ag

rapport de test

créé le: 14.08.2019
 créé par: C. Panier
 vérifié le: 15.08.2019
 vérifié par: S. Huber
 nom de fichier: FCF161905-KF
 pages: 1



notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; pour plus d'informations sur l'incertitude de mesure, la limite de détection et les taux d'échantillonnage, voir la fiche technique: www.passam.ch
 concentration calculée en supposant: $T = 20^{\circ}\text{C}$; $p = 1013 \text{ hPa}$; cette méthode est accréditée selon ISO 17025

site de mesure	échantillonneur passif		période de mesure			résultat												remarque * note du client
	ID	lot no.	début		temps d'expo. h	Benzène		Toluène		Éthylbenzène		p-xylène		m-xylène		o-xylène		
			date	heure		m ug	C ug/m3	m ug	C ug/m3	m ug	C ug/m3	m ug	C ug/m3	m ug	C ug/m3	m ug	C ug/m3	
P1 GRD F	11	43613-1	10/07/2019	11:00	384,0	0,10	0,7	0,38	2,9	0,08	0,7	0,10	0,9	0,17	1,5	0,10	0,8	
P2 SUD	12	43613-1	10/07/2019	11:30	384,0	0,11	0,7	0,46	3,5	0,10	0,8	0,13	1,1	0,20	1,8	0,13	1,1	
P3 DEMOCRATIE	13	43613-1	10/07/2019	12:00	384,0	0,13	0,8	0,45	3,4	0,07	0,6	0,11	0,9	0,22	1,9	0,14	1,1	

Var Aménagement Développement



AMENAGEMENT DU SITE DE LA LOUBIERE A TOULON

Etat initial acoustique



Septembre 2019

LE PROJET

Client	Var Aménagement Développement
Projet	Aménagement du site de la Loubière à Toulon
Intitulé du rapport	Etat initial acoustique

LES AUTEURS

	<p>Cereg Ingénierie - 589 rue Favre de Saint Castor – 34080 MONTPELLIER Tel : 04.67.41.69.80 - Fax : 04.67.41.69.81 - montpellier@cereg.com www.cereg.com</p>
--	---

Réf. Cereg - M19090

Id	Date	Etabli par	Vérfié par	Description des modifications / Evolutions
V1	Septembre 2019	Emmanuel BETIN	Valérie MADERN	Version initiale

Certification



TABLE DES MATIERES

A. CONTEXTE GENERAL ET METHODOLOGIE D’EVALUATION DES NIVEAUX SONORES	6
A.I. NOTION DE BRUIT	7
A.II. CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	7
A.III. METHODOLOGIE D’EVALUATION DES NIVEAUX SONORES	9
A.III.1. Principes généraux des mesures de bruit	9
A.III.2. Matériel utilisé	9
B. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURES DE BRUIT	10
B.I. PRESENTATION DES POINTS DE MESURES.....	11
B.II. CONDITIONS METEOROLOGIQUES	15
B.III. CONDITIONS DE TRAFIC.....	16
C. RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES	19
C.I. RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES	20
C.II. ANALYSE DES RESULTATS ET CONCLUSION DE L’ETAT INITIAL.....	22
D. ANNEXES	23

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Largeur de la bande affectée par le bruit de part et d’autre des infrastructures bénéficiant d’un classement sonore	8
Tableau 2 : Caractéristiques des points de mesures acoustiques.....	11
Tableau 3 : Synthèse des trafics sur le boulevard de la Démocratie durant les 24 heures de mesure (source : comptages CEREG).....	16
Tableau 4 : Synthèse des trafics sur l’Avenue du Vert Coteau durant les 24 heures de mesure (source : comptages CEREG)	17
Tableau 5 : Synthèse des trafics sur le chemin de la Loubière durant les 24 heures de mesure (source : comptages CEREG)	18
Tableau 6 : Synthèse des niveaux sonores mesurés	20

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Echelle du bruit 7

Illustration 2 : Classement sonore des voies dans les environs du projet (source : Préfecture du Var) 8

Illustration 3 : Localisation des points de mesure de bruit 11

Illustration 4 : Photographie de l’implantation du point de mesure PM1 12

Illustration 5 : Photographie de l’implantation du point de mesure PM2 12

Illustration 6 : Photographie de l’implantation du point de mesure PP3..... 13

Illustration 7 : Photographie de l’implantation du point de mesure PP4..... 13

Illustration 8 : Photographie de l’implantation du point de mesure PP5..... 14

Illustration 9 : Conditions météorologiques sur la station de Toulon durant les mesures de bruit..... 15

Illustration 10 : Répartition horaire des trafics sur le Boulevard de la Démocratie..... 16

Illustration 11 : Répartition horaire des trafics sur l’Avenue de Vert Coteau 17

Illustration 12 : Répartition horaire des trafics sur le chemin de la Loubière 18

Illustration 13 : Synthèse des niveaux sonores mesurés..... 21

PREAMBULE

La société anonyme d'économie mixte Var Aménagement Développement a sollicité CEREG pour la réalisation d'une étude acoustique dans le cadre du projet de réaménagement du site de la Loubière, localisé au cœur du centre-ville de Toulon dans le département du Var.

Ce projet, destiné à accueillir sur 3 hectares des activités de services, sera réalisé sur un ensemble de parcelles aujourd'hui occupées par ENEDIS et GRDF et enclavées entre l'Avenue de la Démocratie au Nord, le chemin de la Loubière à l'Est et l'avenue du Vert Coteau et une voie ferrée au Sud, sources principales du bruit sur le secteur.

La présente étude acoustique vise, dans un premier temps, à définir le niveau sonore existant de différents secteurs caractéristiques de la zone du projet et de ses abords (état initial acoustique). Cette définition nécessite la réalisation d'enregistrements sonores sur site.

Dans un second temps, un modèle numérique acoustique sera construit pour la réalisation de l'étude prévisionnelle. Celle-ci permettra alors le calcul :

- de l'impact acoustique du projet sur les habitations riveraines ;
- de l'impact acoustique des infrastructures existantes sur les futurs équipements de la zone à créer ;
- le cas échéant, des mesures de protection acoustique nécessaires en accompagnement du projet.

A. CONTEXTE GENERAL ET METHODOLOGIE D'EVALUATION DES NIVEAUX SONORES



A.I. NOTION DE BRUIT

On appelle « bruit » toute sensation auditive désagréable et gênante. Le bruit est dû à une variation de la pression de l'air (pression acoustique). Il est caractérisé par sa fréquence (grave à aiguë) et par son intensité exprimée en décibels (dB). L'oreille humaine ne pouvant percevoir les infrasons et ultrasons, une unité spécifique pondérée (dB(A)) est utilisée pour caractériser les nuisances sonores.

La gêne vis à vis du bruit est propre à chaque individu, elle est fonction de la durée et du contexte dans lequel il se produit. En règle générale, on considère le bruit comme gênant lorsque celui-ci perturbe une conversation, le sommeil...

	Avion au décollage	130	Douloureux
	Marteau-piqueur	120	Douloureux
	Concert et discothèque	110	Risque de surdité
	Baladeur à puissance maximum	100	Pénible
	Moto	90	Pénible
	Automobile	80	Fatigant
	Aspirateur	70	Fatigant
	Grand magasin	60	Supportable
	Machine à laver	50	Agréable
	Bureau tranquille	40	Agréable
	Chambre à coucher	30	Agréable
	Conversation à voix basse	20	Calme
	Vent dans les arbres	10	Calme
	Seuil d'audibilité	0	Calme

Illustration 1 : Echelle du bruit

L'échelle des décibels est une échelle logarithmique. Ainsi, 3 décibels supplémentaires correspondent à un doublement du niveau sonore, et 10 décibels multiplient celui-ci par 10.

A.II. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Dans chaque département, le Préfet recense et classe les infrastructures de transports terrestres (ITT) en fonction de leurs caractéristiques sonores et du trafic qui y est pratiqué : on parle du Classement sonore des ITT. Sur la base de ce classement, il détermine, après consultation des communes, les secteurs situés au voisinage de ces infrastructures dits « affectés par le bruit », les niveaux de nuisances sonores à prendre en compte pour la construction de bâtiments et les prescriptions techniques de nature à les réduire.

Les secteurs ainsi déterminés et les prescriptions relatives aux caractéristiques acoustiques qui s'y appliquent sont reportés dans les documents d'urbanisme des communes concernées. En particulier, ce classement sonore impose des règles d'isolement minimal des bâtiments d'habitation dans les secteurs concernés. Le tableau ci-dessous indique la largeur de la bande dite « affectée par le bruit » de part et d'autre de la voie considérée.

Catégorie de l'infrastructure	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
1	300 m
2	250 m
3	100 m
4	30 m
5	10 m

Tableau 1 : Largeur de la bande affectée par le bruit de part et d'autre des infrastructures bénéficiant d'un classement sonore

Comme on le voit sur la figure ci-après, la zone d'étude est directement concernée par les infrastructures routières classées suivantes (selon l'arrêté préfectoral du 8 décembre 2015 du Département du Var) :

- Catégorie 3 : Boulevard de la Démocratie au Nord du projet
- Catégorie 4 : Avenue du Vert Coteau au Sud du projet.

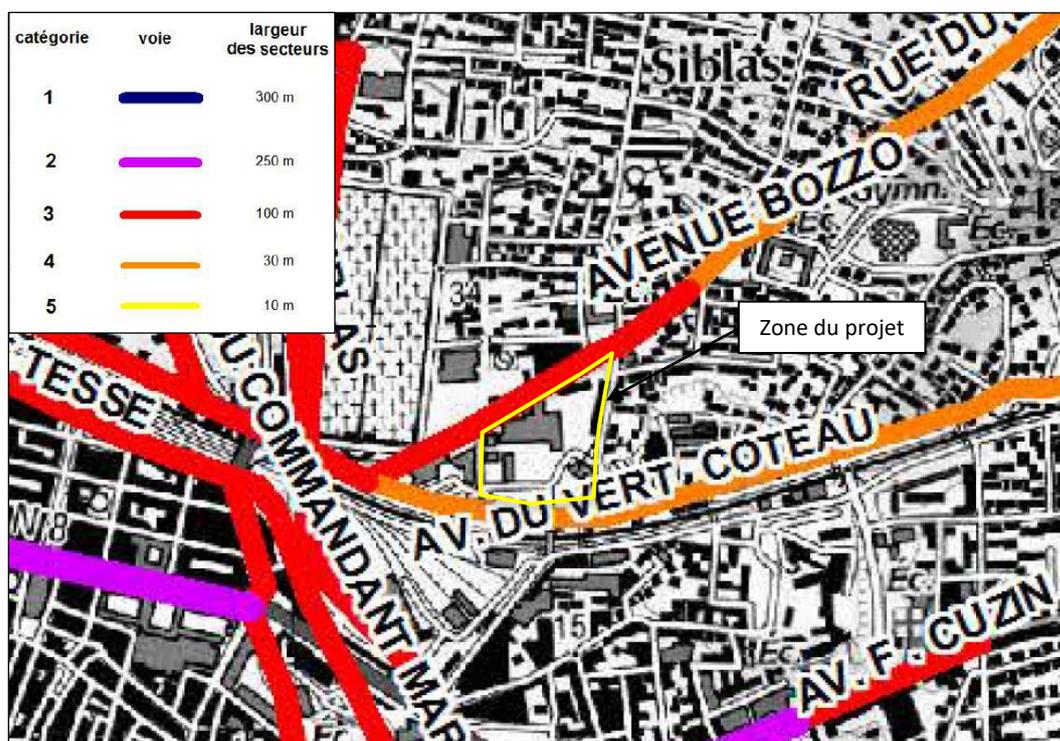


Illustration 2 : Classement sonore des voies dans les environs du projet (source : Préfecture du Var)

Le chemin de la Loubière situé en bordure Est du projet n'est pas concerné par ce classement sonore (ce qui indique que son trafic moyen est inférieur à 5 000 véhicules/jour).

La voie ferrée quant à elle située à une vingtaine de mètres au Sud des limites du projet, qui concerne la ligne Marseille-Vintimille (LMV), est classée en **catégorie 1** selon l'arrêté préfectoral du 29 septembre 2016 portant approbation de révision du classement sonore des voies ferrées du Var.

La réglementation en lien avec le classement sonore des infrastructures ne s'applique qu'aux bâtiments d'habitation, d'enseignement et de santé, ainsi qu'aux hôtels, et **ne concerne donc pas à priori les activités prévues sur le site de la Loubière.**

Ce dispositif réglementaire permet, en revanche, de repérer les secteurs les plus affectés par le bruit sur la zone d'étude. Ces indications seront utiles lors des étapes de définition du projet.

A.III. METHODOLOGIE D’EVALUATION DES NIVEAUX SONORES

A.III.1. Principes généraux des mesures de bruit

La norme NF S 31-085 définit trois types de mesurage du bruit produit par une infrastructure routière :

- **mesurage de constat** : le résultat de mesure n’est représentatif que de l’état mesuré pendant la période du mesurage. Il correspond à une mesure pour un état donné en un lieu donné et à un moment donné.
- **mesurage et estimation d’un niveau sonore de long terme trafic** : le résultat de mesure de constat est recalé par rapport à des données de trafic représentatives d’une situation de long terme. Le résultat recalé n’est représentatif que de l’état sonore de long terme trafic. Le recalage de la mesure par rapport à un trafic de référence (TMJA) permet d’obtenir un niveau sonore représentatif et comparable à un niveau réglementaire.
- **mesurage et interprétation d’un niveau sonore de long terme trafic vis-à-vis des conditions météorologiques de long terme** : le résultat de mesure de long terme trafic est interprété par rapport aux données météorologiques existantes pendant la durée du mesurage, comparées à des données météorologiques représentatives d’une situation de long terme. Pour des distances source/récepteur inférieures à 100m, l’influence des conditions météorologiques sur la propagation sonore reste modérée et par conséquent le niveau sonore de long terme trafic est représentatif du long terme.

Les mesures réalisées dans le cadre de cette étude correspondent à **un mesurage de constat. Les niveaux sonores n’ont pas été recalés sur un trafic de long terme (type TMJA).**

Les conditions météorologiques ont également été consultées pour apprécier leur influence potentielle sur la propagation des ondes sonores.

Les intervalles de mesurage de référence sont : jour (6h – 22h) et nuit (22h – 6h), auxquels s’ajoutent les intervalles de référence européens : « day » (6h – 18h), « evening » (18h – 22h) et « night » (22h – 6h). De manière à étudier la totalité de ces intervalles de mesurage, plusieurs mesures réalisées durant la campagne ont été de longue durée (**durée minimale de 24h**).

A.III.2. Matériel utilisé

La campagne de mesure acoustique a été réalisée à l’aide de trois sonomètres de type DUO ou FUSION, appareils permettant de mesurer et de stocker le niveau sonore et les caractéristiques spectrales d’un bruit en fonction du temps.

Ces sonomètres comprenaient :

- un enregistreur 01dB type DUO ou FUSION,
- un microphone 40CD,
- un calibre 01dB CAL31.

Le paramétrage des sonomètres a permis d’enregistrer le niveau de bruit global, avec une fréquence d’enregistrement de 1s (appelée également durée d’intégration).

Un étalonnage de la chaîne de mesure a été réalisé in situ en début et fin de mesure. Cette étape permet de corriger si besoin la chaîne de mesure et de vérifier les éventuelles dérives de l’enregistreur pendant la mesure. Dans tous les cas, les résultats étaient inférieurs à 0,1 dB à 1000 Hz, ce qui témoigne de l’absence de dérive des appareils de mesure.

B. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURES DE BRUIT



B.I. PRESENTATION DES POINTS DE MESURES

La campagne de mesure s’est déroulée du lundi 16 au mardi 17 septembre 2019. Elle s’est composée de 5 points de mesures, dont 2 points de mesures de longue durée (24 heures), et 3 points de mesures ponctuels (30 minutes).

Le secteur est directement influencé par le bruit des circulations sur les différentes infrastructures routières bordant le site, à savoir le boulevard de la Démocratie au Nord qui est l’artère principale, le chemin de la Loubière à l’Est et l’Avenue du Vert Coteau au Sud qui est également bordée par une voie ferrée d’importance, celle de la ligne Marseille-Vintimille (LMV).

Les points de mesures sont localisés sur l’illustration ci-après.

Les procès-verbaux de chacune des mesures sont disponibles en annexe n°1.

Point de mesure	Durée de mesure	Distance vis-à-vis de l’infrastructure majeure la plus proche
PM1	24 heures	10m du Boulevard de la Démocratie
PM2	24 heures	15m de l’Avenue du Vert Coteau
PP3	30 minutes	1m de l’Avenue du Vert Coteau
PP4	30 minutes	1m du Boulevard de la Démocratie
PP5	30 minutes	1m du Chemin de la Loubière

Tableau 2 : Caractéristiques des points de mesures acoustiques



Illustration 3 : Localisation des points de mesure de bruit

Point de mesure longue durée : PM1

Le sonomètre a été installé au Nord du projet d'aménagement, au sein d'une zone de délaissée située à 10m au Sud du boulevard de la Démocratie. Ce point de mesure est très majoritairement influencé par le boulevard de la Démocratie situé derrière un mur d'enceinte de 3,5m de hauteur.



Illustration 4 : Photographie de l'implantation du point de mesure PM1

Point de mesure longue durée : PM2

Le sonomètre a été installé en limite Sud du site, à 15m de la chaussée du boulevard de Vert Coteau et à 25m de la voie ferrée. Ces deux infrastructures constituent les sources sonores principales sur ce point de mesure. Les déplacements de véhicules au sein des nombreux parkings présents au Sud du site constituent également une source sonore plus ponctuelle sur ce secteur (notamment durant les heures de pointes du matin et du soir lors des heures d'embauche et de débauche du site).



Illustration 5 : Photographie de l'implantation du point de mesure PM2

Point de mesure ponctuel : PP3

Le sonomètre a été positionné en bordure de voie, au croisement du chemin de la Loubière et de l’Avenue du Vert Coteau.



Illustration 6 : Photographie de l'implantation du point de mesure PP3

Point de mesure ponctuel : PP4

Le sonomètre a été installé en bordure de l’Avenue de la Démocratie, à 2m de la façade d’un immeuble accueillant au rez-de-chaussée des commerces, et des logements sur les étages supérieurs.



Illustration 7 : Photographie de l'implantation du point de mesure PP4

Point de mesure ponctuel : PP5

Le sonomètre a été installé à l'Est de la zone du projet, à 2m de la façade d'habitations de plein pied situées en bordure du chemin de la Loubière.



Illustration 8 : Photographie de l'implantation du point de mesure PP5

B.II. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les conditions météorologiques par pas de temps horaire relevées lors de la campagne de mesures sont issues du poste Météo France de Toulon, situé à 3km au Sud-Ouest du secteur d'études (cf. données brutes en annexe).

Aucune précipitation n'a été relevée, et les températures ont été douces à chaudes (entre 17 et 27°C) → **aucune influence sur les mesures de bruit.**

Le vent, qui est resté faible à modéré (à l'exception d'un intervalle de 3h entre 3 et 4m/s), a été majoritairement de secteur Ouest, puis Nord et enfin Sud en fin de mesure → **faible influence sur les mesures de bruit, en raison de la faible vitesse du vent et de la position des mesures en centre urbain atténuant cette incidence (influence des bâtiments).**

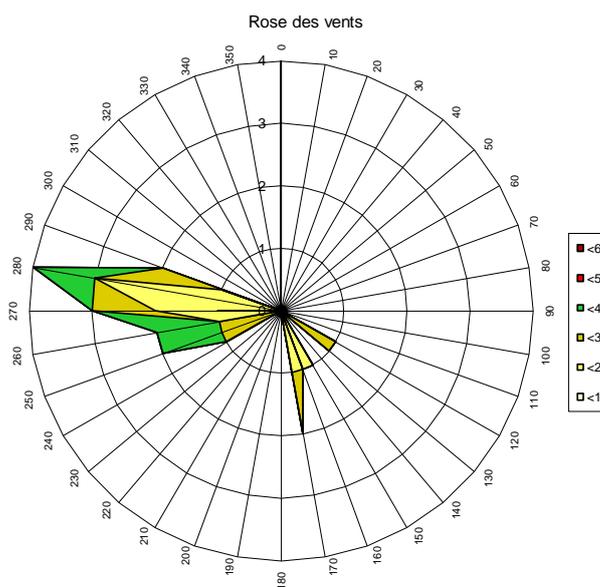
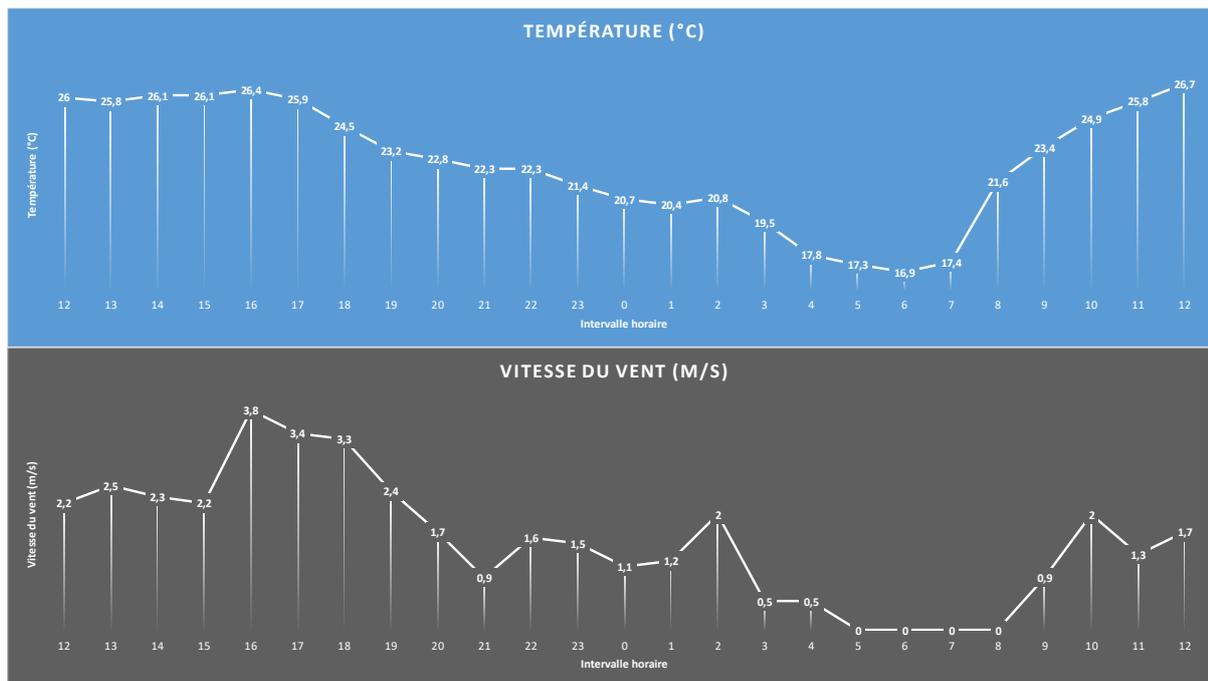


Illustration 9 : Conditions météorologiques sur la station de Toulon durant les mesures de bruit

Les conditions météorologiques enregistrées lors 24 heures de mesure ont ainsi été globalement neutres et n'ont pas influencé les enregistrements sonores.

B.III.CONDITIONS DE TRAFIC

En parallèle des mesures de bruit sur la zone du projet, CEREG a réalisé des comptages de trafic sur les voies ceinturant le projet, à savoir le Boulevard de la Démocratie au Nord, l’Avenue du Vert Coteau au Sud et le chemin de la Loubière à l’Est.

Les résultats de ces comptages lors des mesures de bruit sont les suivants.

Boulevard de la Démocratie – Nord du projet

Période	16/09/2019 à 12h00 au 17/09/2019 à 12h00	% Poids-Lourds
6h-22h	7815	0,4
22h-6h	266	0
Trafic total	8 081	0,4

Tableau 3 : Synthèse des trafics sur le boulevard de la Démocratie durant les 24 heures de mesure (source : comptages CEREG)

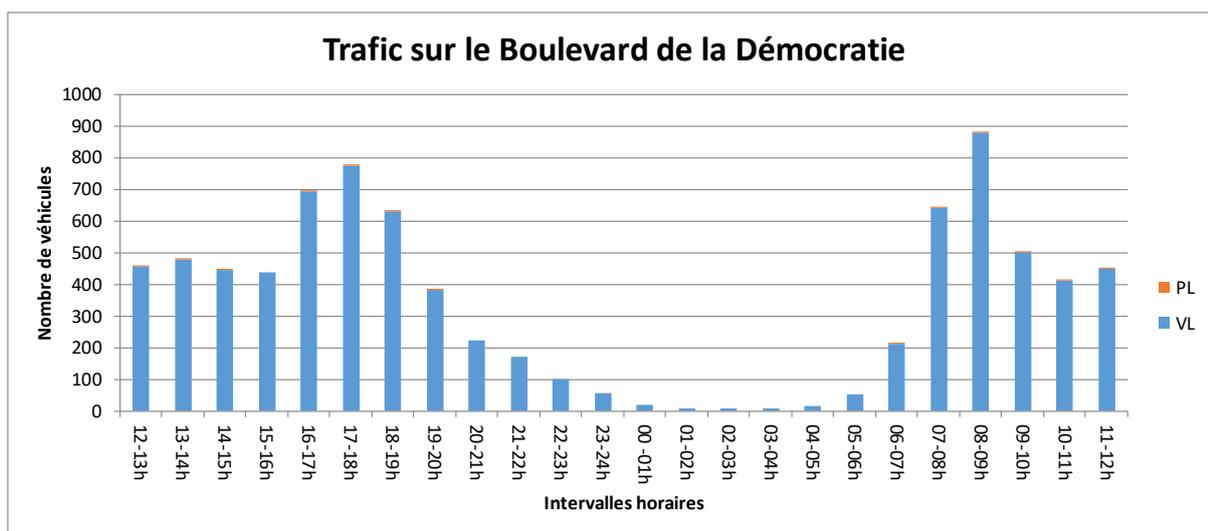


Illustration 10 : Répartition horaire des trafics sur le Boulevard de la Démocratie

Ces relevés ont montré des trafics importants au droit de cet axe structurant, avec **8 000 véhicules recensés lors des 24 heures de mesures**.

Le graphe ci-dessus montre une répartition des trafics avec des heures de pointes marquées le matin (de 7h à 9h) et le soir (16h à 19h). Il est à noter que le trafic est majoritairement effectué en direction de l’Ouest, avec 70% des déplacements en provenance de l’Est et en direction du Boulevard du Commandant Nicolas.

Le trafic diminue de façon significative à partir de 19h et ce jusqu’à 6h du matin, avec des trafics très faibles au cœur de la nuit (moins de 100 véh/h entre 22h et 6h et même moins de 50 véh/h entre minuit et 5h).

Le trafic de poids lourds sur cette voie est très faible sur les 24 heures de mesures.

Pour rappel, du fait de sa charge de trafic et de la structure de l’habitat autour, cette infrastructure est classée en catégorie 3.

Avenue du Vert Coteau – Sud du projet

Période	16/09/2019 à 11h00 au 17/09/2019 à 11h00	% Poids-Lourds
6h-22h	4 619	0,6
22h-6h	204	2,9
Trafic total	4823	0,7

Tableau 4 : Synthèse des trafics sur l’Avenue du Vert Coteau durant les 24 heures de mesure (source : comptages CEREG)

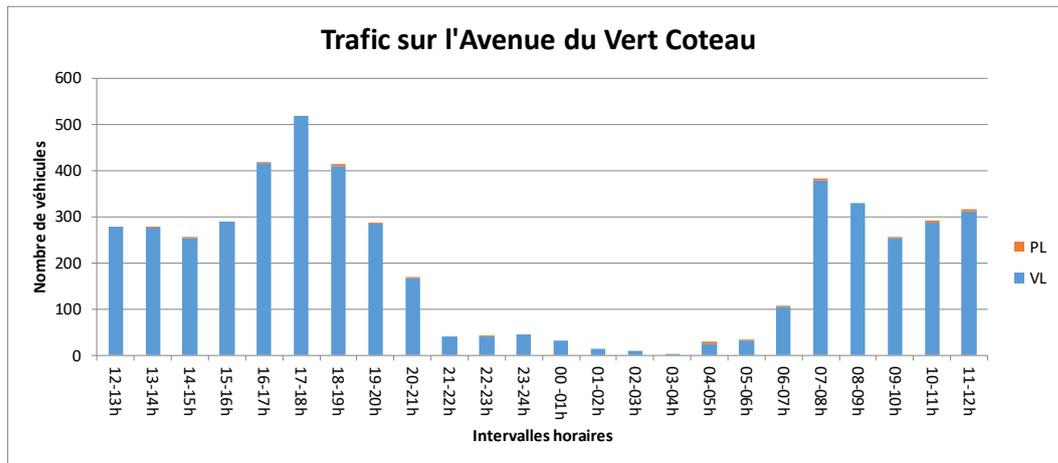


Illustration 11 : Répartition horaire des trafics sur l’Avenue de Vert Coteau

Ce relevé a montré un trafic légèrement inférieur à 5 000 véhicules/jour dans cette rue à sens unique Ouest→Est.

Le graphe ci-après montre, comme sur le Boulevard de la Démocratie, des heures de pointes marquées le matin et le soir, puis une diminution très importante des trafics en période de nuit (moins de 100 véhicules par heure entre 21h et 6h).

Il est à signaler que le trafic sur cette voie à sens unique n’est pas constant et est dépendant des cycles de fonctionnement du feu tricolore présent à l’Ouest sur le boulevard de la Démocratie. Les véhicules arrivent ainsi groupés sur des cycles d’une vingtaine de secondes.

Le trafic de poids lourds sur cette voie est légèrement plus important que sur le boulevard de la Démocratie mais reste toutefois faible.

Cette infrastructure est classée en catégorie 4 au sein du classement sonore des infrastructures.

Le trafic moyen y est donc à priori légèrement supérieur à ce qui a été mesuré (classement sonore à partir de 5 000 véhicules/jour).

Chemin de la Loubière – Est du projet

Période	16/09/2019 à 11h00 au 17/09/2019 à 11h00	% Poids-Lourds
6h-22h	6 897	6,6
22h-6h	285	11,2
Trafic total	7 182	6,8

Tableau 5 : Synthèse des trafics sur le chemin de la Loubière durant les 24 heures de mesure (source : comptages CEREG)

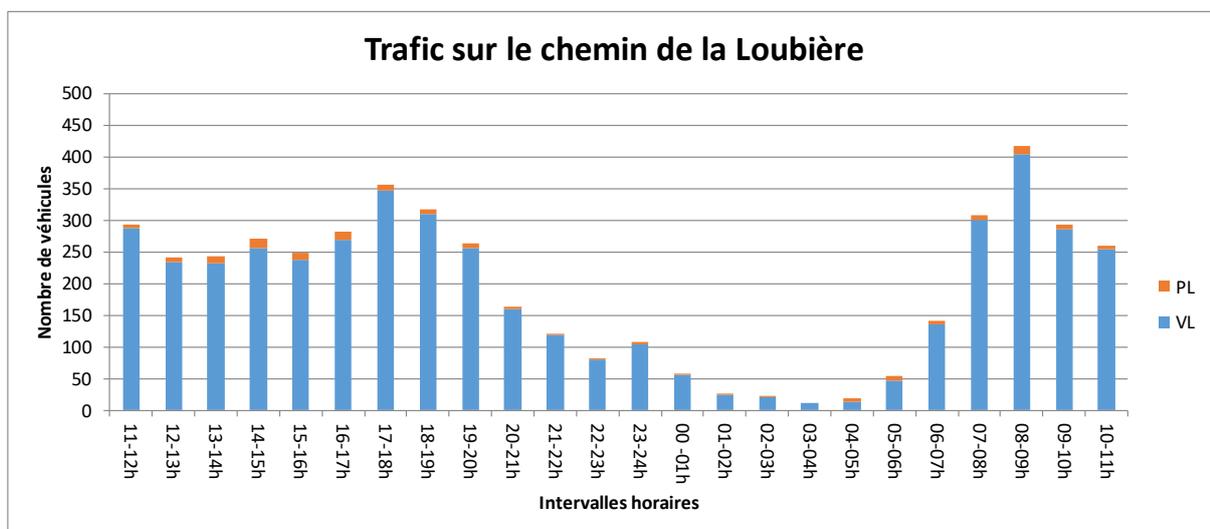


Illustration 12 : Répartition horaire des trafics sur le chemin de la Loubière

Ces relevés ont montré un trafic supérieur à 5 000 véhicules/jour sur ce chemin, ce qui indique que le trafic mesuré ce jour était supérieur aux TMJA récent : en effet cette voie n’apparaît pas dans le classement sonore, qui tient compte des infrastructures supportant 5 000 véhicules/jour à minima.

Le trafic sur cette voie est très majoritaire dans le sens Sud→Nord, avec 82% des circulations effectuées dans ce sens en direction du Boulevard de la Démocratie.

Comme les autres voies alentours, la circulation est la plus importante lors des périodes de pointe du matin et du soir, et le trafic diminue très sensiblement en période de nuit.

Le trafic de poids lourds relevé est assez important. Il n’est pas à exclure qu’une surestimation de ce trafic soit présente par rapport au paramétrage de l’appareil.

C. RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES



C.I. RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES

Le tableau suivant présente **les niveaux sonores mesurés sur les 5 points de mesure, issus de l'analyse des données sur les 24 heures de mesures.**

Les prélèvements ponctuels PP3 à PP5 ont été recalés sur les mesures de longue durée PM1 et PM2 selon la méthode de la norme NF31-085.

Il est à noter qu'un test de validation selon la norme NFS31-085 a été réalisé sur les points de mesure PM1 et PM2. Ce test a montré une bonne continuité du trafic sur les deux points (seuls quelques épisodes de discontinuité du signal sur le point de mesure PM2, du fait de sa présence sur une zone de stationnement), ainsi qu'une évolution du niveau sonore sur ces points globalement cohérente avec l'évolution du trafic sur le Boulevard de la Démocratie et sur l'Avenue du Vert Coteau.

Point de mesure	Niveau LAeq 6h-22h (en dB(A))	Niveau LAeq 22h-6h (en dB(A))
PM1	50,5	44,0
PM2	54,5	41,0
PP3	69,0	58,5
PP4	67,0	60,5
PP5	68,5	58,0

Tableau 6 : Synthèse des niveaux sonores mesurés

Les résultats de ces mesures sont synthétisés sur la planche graphique ci-après.



Source : fonds de carte IGN - GEOPORTAIL

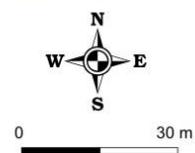


Illustration 13 : Synthèse des niveaux sonores mesurés

C.II. ANALYSE DES RESULTATS ET CONCLUSION DE L'ETAT INITIAL

Les points de mesure longue durée révèlent un niveau sonore soutenu essentiellement en période de jour, du fait des infrastructures de transport qui ceinturent le site et de son insertion dans un environnement d'hyper-centre urbain.

Les points de mesure PM1 et PM2 situés dans l'enceinte du site ENEDIS/GRDF font ainsi état de niveaux sonores de jour compris entre 50 et 55 dB(A), et de niveaux de nuit compris entre 40 et 45 dB(A). **Cette baisse significative des niveaux sonores en période de nuit** est logique du fait de la diminution très importante des trafics sur les voies alentours, montrant bien que **les circulations routières constituent les sources sonores principales** au sein des espaces périphériques de ce site.

Les points de mesure ponctuels PP3 à PP5 réalisés en période de jour et sur des points présents directement en bordure de voirie présentent logiquement des niveaux sonores ponctuels très importants.

Le recalage de ces niveaux sonores ponctuels sur les points de mesures longue durée donnent des niveaux sonores de jour très importants (entre 67 et 69 dB(A)). Ces niveaux sonores sont cohérents avec la Carte de Bruit Stratégique de 2^{ème} échéance des infrastructures communales du Var, qui identifie le long du Boulevard de la Démocratie un niveau sonore en Lden supérieur à 68 dB(A) aux abords directs de la chaussée. Rappelons toutefois que ces CBS surestiment souvent les niveaux sonores réellement subis.

Les niveaux sonores recalés sur les périodes de nuit font quant à eux état de niveaux compris entre 58 et 60 dB(A), qui sont probablement largement surestimés sur ces points de mesure du fait de la très importante diminution des circulations observée sur les axes routiers autour du site, ce qui n'est pas bien pris en compte par la méthode de recalage de la norme NFS31-085.

Au vu des résultats, la zone du projet située dans le centre-ville de Toulon est très fortement marquée par le bruit des différentes infrastructures de transport qui la ceinturent.

Les niveaux sonores, de l'ordre de 50 à 55dB(A) de jour sur les zones périphériques du projet les plus proches de ces axes routiers, sont importants sans toutefois atteindre les niveaux prévus par le classement sonore de ces infrastructures et par les Cartographies du Bruit Stratégique. Ces niveaux diminuent significativement de nuit avec la baisse des trafics mesurés.

On peut parler de bruit de fond routier permanent sur la zone du projet, impactant notablement l'ambiance sonore, mais ne constituant pas un danger pour la santé humaine.

Les abords immédiats des 3 voies périphériques au projet (Bd de la Démocratie, Av de Vert Coteau et Ch de la Loubière) présentent quant à eux des niveaux sonores très importants (près de 70 dB(A) de jour), du fait de leur situation en bordure directe de la circulation.

La différence de niveau importante (près de 15 dB(A)) entre ces points de mesures ponctuels situés à 1m de la chaussée, et les points de mesures positionnés dans les zones périphériques du projet à une dizaine de mètres de ces voies, montre également que le niveau sonore diminue rapidement avec l'éloignement des axes routiers.

On peut ainsi déduire que les niveaux sonores au cœur du site, soit à plusieurs dizaines de mètres des voies alentours, seront inférieurs de jour à 50 dB(A) et de nuit à 40 dB(A). La phase de modélisation pourra confirmer/infirmes ces prévisions.

D. ANNEXES



LISTE DES ANNEXES

Annexe n°1 : Procès-verbaux de mesures.....	25
Annexe n°2 : Données Météo-France relevées pendant les mesures de bruit (station de Toulon)	32
Annexe n°3 : Comptages trafic pendant les mesures de bruit	34

Annexe n°1 : Procès-verbaux de mesures

FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE - ETAT INITIAL AVANT AMENAGEMENT - PM1

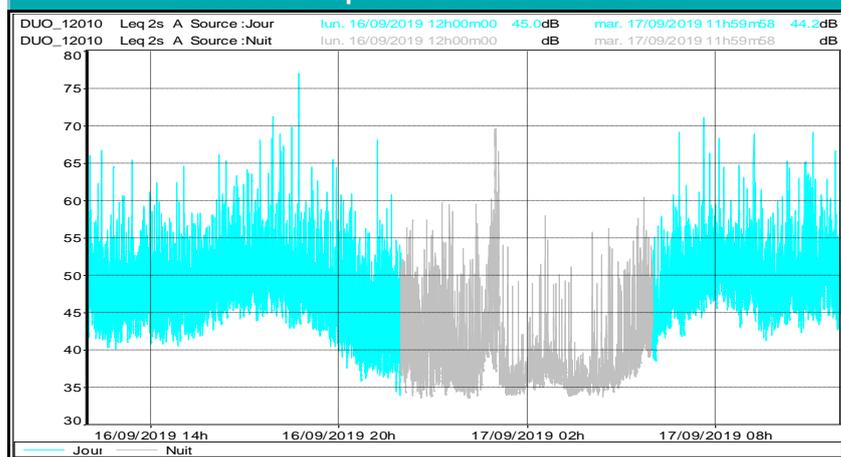
Projet d'aménagement du site de la Loubière à Toulon

Emplacement de la mesure		Conditions de trafic Bd démocratie		Conditions météorologiques (24 heures)		
Adresse	1, Boulevard de la Démocratie	Trafic 6h-22 (moyen)	7 815	Paramètres	Jour	Nuit
Commune	Toulon	% P.L.	0,4	Couverture nuageuse	-	
Parcelle	AP 522	Trafic 22h-6h (moyen)	266	Précipitations cumulées	0mm	0mm
Propriétaire	GRDF			Force moyenne du vent	1,9 m/s	0,9m/s
Matériel	Duo de classe 1 (SN :12010)	% P.L.	0,0	Direction moyenne du vent	Ouest et Sud-Est	Nord
Date début	16/09/2019 à 12:00	Vitesse moyenne	36 km/h			
Date fin	17/09/2019 à 12:00	Type de revêtement	Enrobé classique	Conditions de propagation	Conditions météo neutres	
Etage mesure	Terrain Naturel					
Distance source	10 m Bd de la Démocratie					

Localisation géographique / Prises de vue



Evolution temporelle des niveaux sonores



Résultats de la mesure

Période	Niveau sonore (dB(A))
LAeq 6h-22h	50,5
LAeq 22h-6h	44,0

Observations et commentaires (sur l'ensemble des 24 heures)

Point de mesure sous l'influence du Boulevard de la Démocratie situé à 10m au Nord, avec une très bonne continuité du trafic et une parfaite cohérence entre l'évolution du niveau sonore et l'évolution du trafic en période de jour.

En période de nuit, cette cohérence est moins bonne du fait de la faiblesse des trafics mesurés.

FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE - ETAT INITIAL AVANT AMENAGEMENT - PM2

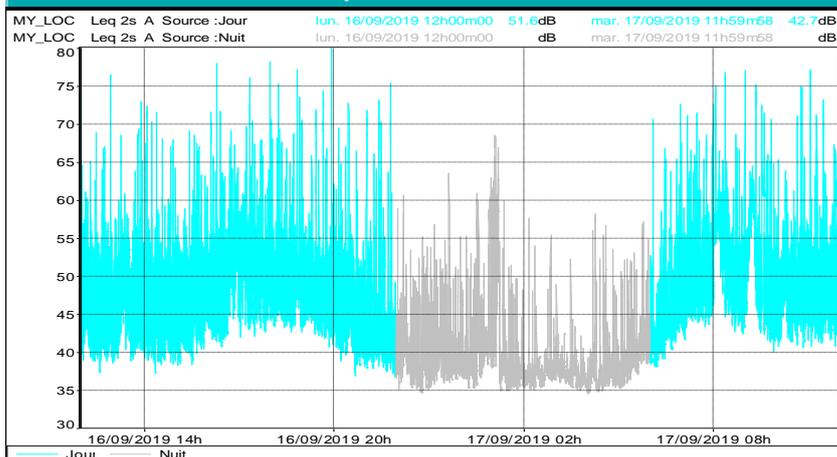
Projet d'aménagement du site de la Loubière à Toulon

Emplacement de la mesure		Conditions de trafic Av Vert Coteau		Conditions météorologiques (24 heures)		
Adresse	-	Trafic 6h-22	4 619	Paramètres	Jour	Nuit
Commune	Toulon	% P.L.	0,6	Couverture nuageuse	-	
Parcelle	AP 526	Trafic 22h-6h	204	Précipitations cumulées	0mm	0mm
Propriétaire	GRDF			Force moyenne du vent	1,9 m/s	0,9m/s
Matériel	Cube de classe 1 (SN :11267)	% P.L.	2,9	Direction moyenne du vent	Ouest et Sud-Est	Nord
Date début	10/07/2019 à 11:15	Vitesse moyenne	43 km/h			
Date fin	11/07/2019 à 11:15	Type de revêtement	Enrobé classique	Conditions de propagation	Conditions météo neutres	
Etage mesure	Terrain Naturel					
Distance source	12 m du Bd Raynouard					

Localisation géographique / Prises de vue



Evolution temporelle des niveaux sonores



Résultats de la mesure

Période	Niveau sonore (dB(A))
LAeq 6h-22h	54,5
LAeq 22h-6h	41,0

Observations et commentaires (sur l'ensemble des 24 heures)

Quelques épisodes de 15 à 20 minutes supprimés sur ce point du fait de sa présence sur une zone de stationnement. Bonne cohérence entre l'évolution du niveau sonore et l'évolution du trafic sur l'Avenue du Vert Coteau qui constitue la source sonore principale sur toute la face Sud du site à l'étude.

La voie ferrée Marseille Vintimille située à 25m au Sud constitue également une source sonore importante, mais plus ponctuelle.

FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE - ETAT INITIAL AVANT AMENAGEMENT - PP3

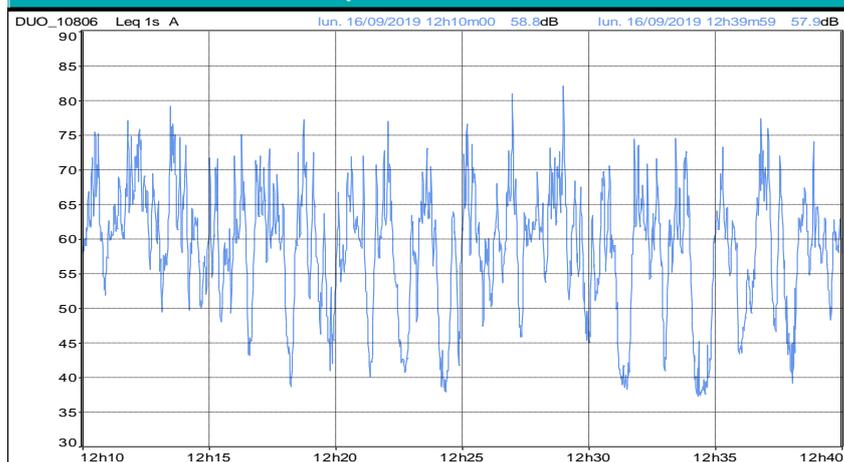
Projet d'aménagement du site de la Loubière à Toulon

Emplacement de la mesure		Conditions de trafic Av Vert Coteau		Conditions météorologiques (30 minutes)		
Adresse	70, Avenue Vert Coteau	Trafic 6h-22 (moyen)	4 619	Paramètres	Jour	Nuit
Commune	Toulon	% P.L.	0,6	Couverture nuageuse	-	
Parcelle	-	Trafic 22h-6h (moyen)	204	Précipitations cumulées	0mm	
Occupant	-	% P.L.	2,9	Force moyenne du vent	2,5 m/s	
Matériel	Duo de classe 1 (SN :10806)	Vitesse moyenne	43 km/h	Direction moyenne du vent	Sud-Est	
Date début	16/09/2019 à 12:10	Type de revêtement	Enrobé classique	Conditions de propagation	Conditions météo neutres	
Date fin	16/09/2019 à 12:40					
Etage mesure	Terrain Naturel					
Distance source	1m Av Vert Coteau					

Localisation géographique / Prises de vue



Evolution temporelle des niveaux sonores



Résultats de la mesure

Période	Niveau sonore recalé sur PM2 (en dB(A))
Laeq 12h10-12h40	65,1
LAEq 6h-22h recalé	69,0
LAEq 22h-6h recalé	58,5

Observations et commentaires

Les niveaux sonores mesurés sont très importants sur ce point de mesure situé en bordure directe de la voie, accueillant un trafic de presque 5 000 véhicules/jour.

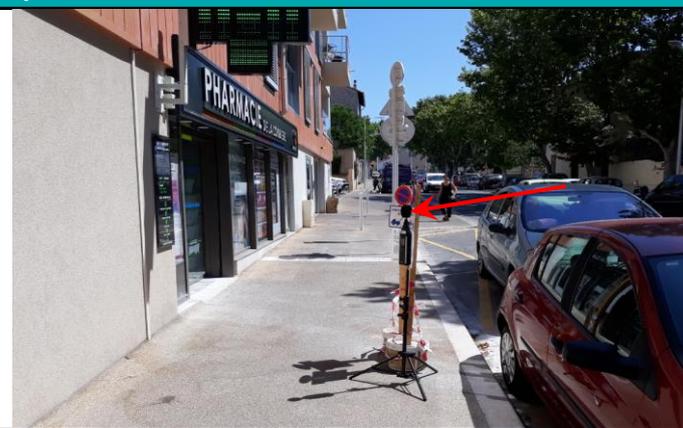
Les niveaux sonores recalés sur le point de mesure longue durée PM2 sont probablement un peu surestimés, notamment en période de nuit pendant laquelle les trafics sont très faibles.

FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE - ETAT INITIAL AVANT AMENAGEMENT - PP4

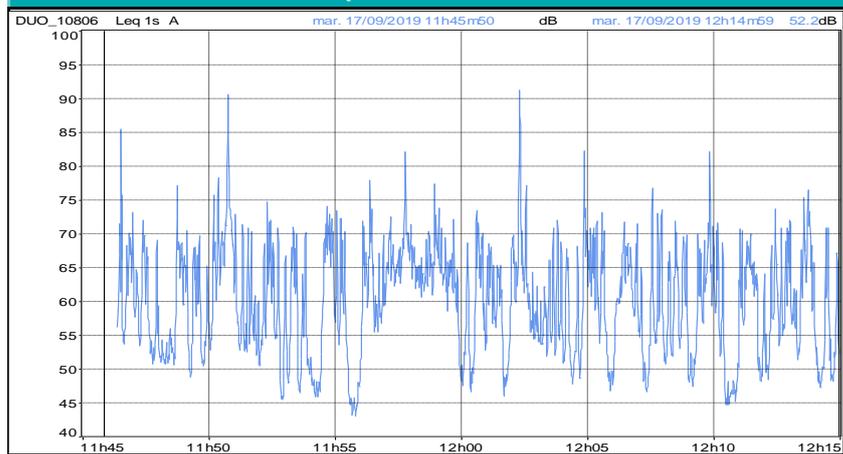
Projet d'aménagement du site de la Loubière à Toulon

Emplacement de la mesure		Conditions de trafic Bd Démocratie		Conditions météorologiques (30 minutes)		
Adresse	299, Boulevard de la Démocratie	Trafic 6h-22 (moyen)	7 815	Paramètres	Jour	Nuit
Commune	Toulon	% P.L.	0,4	Couverture nuageuse	-	
Parcelle	-	Trafic 22h-6h (moyen)	266	Précipitations cumulées	0mm	
Propriétaire	-	% P.L.	0,0	Force moyenne du vent	2,8 m/s	
Matériel	Duo de classe 1 (SN :10806)	Vitesse moyenne	36 km/h	Direction moyenne du vent	Ouest	
Date début	17/09/2019 à 11:45	Type de revêtement	Enrobé classique	Conditions de propagation	Conditions météo neutres	
Date fin	17/09/2019 à 12:15					
Etage mesure	Terrain Naturel					
Distance source	1m du Bd de la Démocratie					

Localisation géographique / Prises de vue



Evolution temporelle des niveaux sonores



Résultats de la mesure

Période	Niveau sonore recalé sur PM1 (en dB(A))
Laeq 11h45 - 12h15	68,1
LAEq 6h-22h recalé	67
LAEq 22h-6h recalé	60,5

Observations et commentaires

Les niveaux sonores mesurés sont très importants sur ce point de mesure situé en bordure directe de la voie, accueillant un trafic de plus de 8 000 véhicules/jour.

Les niveaux sonores recalés sur le point de mesure longue durée PM1 sont probablement un peu surestimés, notamment en période de nuit pendant laquelle les trafics sont très faibles.

FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE - ETAT INITIAL AVANT AMENAGEMENT - PP5

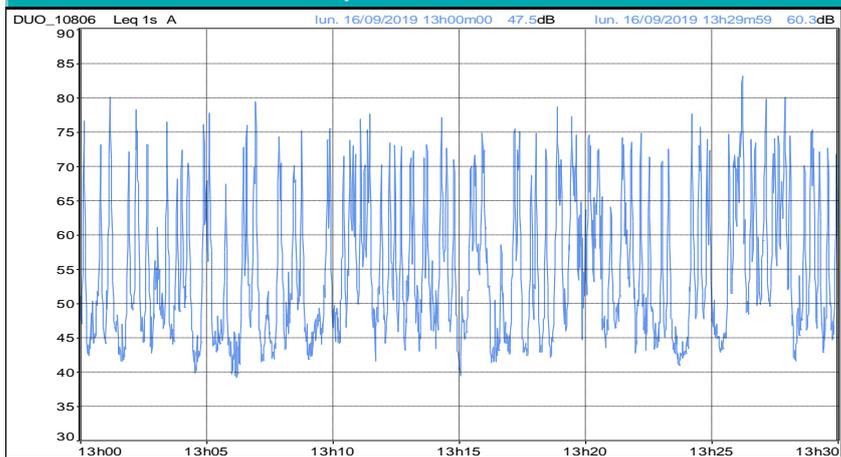
Projet d'aménagement du site de la Loubière à Toulon

Emplacement de la mesure		Conditions de trafic Ch Loubière		Conditions météorologiques (30 minutes)		
Adresse	86, chemin de la Loubière	Trafic 6h-22 (moyen)	6 897	Paramètres	Jour	Nuit
Commune	Toulon	% P.L.	6,6	Couverture nuageuse	-	
Parcelle	-	Trafic 22h-6h (moyen)	285	Précipitations cumulées	0mm	
Propriétaire	-	% P.L.	11,0	Force moyenne du vent	2,5 m/s	
Matériel	Duo de classe 1 (SN :10806)	Vitesse moyenne	39 km/h	Direction moyenne du vent	Sud-Est	
Date début	16/09/2019 à 13:00	Type de revêtement	Enrobé classique	Conditions de propagation	Conditions météo neutres	
Date fin	16/09/2019 à 13:30					
Etage mesure	Terrain Naturel					
Distance source	1m Chemin de la Loubière					

Localisation géographique / Prises de vue



Evolution temporelle des niveaux sonores



Résultats de la mesure

Période	Niveau sonore (dB(A))
Laeq 13h00 - 13h30	65,3
LAEq 6h-22h recalé	68,5
LAEq 22h-6h recalé	58,0

Observations et commentaires

Les niveaux sonores mesurés sont très importants sur ce point de mesure situé en bordure directe de la voie, accueillant un trafic de plus de 7 000 véhicules/jour.
 Les niveaux sonores recalés sur le point de mesure longue durée PM1 sont probablement un peu surestimés, notamment en période de nuit pendant laquelle les trafics sont très faibles.

Annexe n°2 : Données Météo-France relevées pendant les mesures de bruit (station de Toulon)

Date	Plage horaire	Précipitations (en mm)	Température (en °C)	Force du vent (en m/s)	Direction du vent (°)
16/09/2019	12h - 13h	0	25,8	2,5	120
16/09/2019	13h – 14h	0	26,1	2,3	130
16/09/2019	14h – 15h	0	26,1	2,2	170
16/09/2019	15h - 16h	0	26,4	3,8	280
16/09/2019	16h – 17h	0	25,9	3,4	250
16/09/2019	17h -18h	0	24,5	3,3	260
16/09/2019	18h – 19h	0	23,2	2,4	270
16/09/2019	19h – 20h	0	22,8	1,7	260
16/09/2019	20h- 21h	0	22,3	0,9	270
16/09/2019	21h- 22h	0	22,3	1,6	270
16/09/2019	22h - 23h	0	21,4	1,5	280
16/09/2019	23h – 00h	0	20,7	1,1	280
17/09/2019	00h – 01h	0	20,4	1,2	280
17/09/2019	01h – 02h	0	20,8	2	290
17/09/2019	02h- 03h	0	19,5	0,5	290
17/09/2019	03h – 04h	0	17,8	0,5	360
17/09/2019	04h - 05h	0	17,3	0	0
17/09/2019	05h – 06h	0	16,9	0	0
17/09/2019	06h – 07h	0	17,4	0	0
17/09/2019	07h – 08h	0	21,6	0	0
17/09/2019	08h – 09h	0	23,4	0,9	160
17/09/2019	09h – 10h	0	24,9	2	240
17/09/2019	10h - 11h	0	25,8	1,3	170
17/09/2019	11h – 12h	0	26,7	1,7	150
17/09/2019	12h - 13h	0	27	2,8	250

Annexe n°3 : Comptages trafic pendant les mesures de bruit

 **Trafic sur Boulevard de la Démocratie (source : comptages CEREG)**

Date	Plage horaire	Trafic total	Véhicules légers	Poids Lourds	% PL
16/09/2019	12h – 13h	461	457	4	0,9
16/09/2019	13h – 14h	479	477	2	0,4
16/09/2019	14h – 15h	448	444	4	0,9
16/09/2019	15h - 16h	438	438	0	0,0
16/09/2019	16h – 17h	694	693	1	0,1
16/09/2019	17h -18h	776	774	2	0,3
16/09/2019	18h – 19h	634	631	3	0,5
16/09/2019	19h – 20h	384	383	1	0,3
16/09/2019	20h- 21h	223	223	0	0,0
16/09/2019	21h- 22h	172	172	0	0,0
16/09/2019	22h - 23h	100	100	0	0,0
16/09/2019	23h – 00h	56	56	0	0,0
17/09/2019	00h – 01h	19	19	0	0,0
17/09/2019	01h – 02h	8	8	0	0,0
17/09/2019	02h- 03h	9	9	0	0,0
17/09/2019	03h – 04h	7	7	0	0,0
17/09/2019	04h - 05h	14	14	0	0,0
17/09/2019	05h – 06h	53	53	0	0,0
17/09/2019	06h – 07h	213	212	1	0,5
17/09/2019	07h – 08h	644	642	2	0,3
17/09/2019	08h – 09h	881	880	1	0,1
17/09/2019	09h – 10h	502	499	3	0,6
17/09/2019	10h – 11h	415	412	3	0,7
17/09/2019	11h – 12h	451	448	3	0,7



Date	Plage horaire	Trafic total	Véhicules légers	Poids Lourds	% PL
16/09/2019	12h – 13h	278	278	0	0,0
16/09/2019	13h – 14h	278	276	2	0,7
16/09/2019	14h – 15h	255	254	1	0,4
16/09/2019	15h - 16h	288	288	0	0,0
16/09/2019	16h – 17h	418	416	2	0,5
16/09/2019	17h -18h	517	517	0	0,0
16/09/2019	18h – 19h	413	410	3	0,7
16/09/2019	19h – 20h	285	284	1	0,4
16/09/2019	20h- 21h	167	166	1	0,6
16/09/2019	21h- 22h	40	40	0	0,0
16/09/2019	22h - 23h	41	40	1	2,4
16/09/2019	23h – 00h	44	44	0	0,0
17/09/2019	00h – 01h	32	32	0	0,0
17/09/2019	01h – 02h	14	14	0	0,0
17/09/2019	02h- 03h	10	10	0	0,0
17/09/2019	03h – 04h	2	2	0	0,0
17/09/2019	04h - 05h	29	25	4	13,8
17/09/2019	05h – 06h	32	31	1	3,1
17/09/2019	06h – 07h	106	105	1	0,9
17/09/2019	07h – 08h	383	377	6	1,6
17/09/2019	08h – 09h	329	329	0	0,0
17/09/2019	09h – 10h	255	254	1	0,4
17/09/2019	10h – 11h	291	287	4	1,4
17/09/2019	11h – 12h	316	311	5	1,6

 **Trafic sur Chemin de la Loubière (source : comptages CEREG)**

Date	Plage horaire	Trafic total	Véhicules légers	Poids Lourds	% PL
16/09/2019	12h – 13h	370	343	27	7,3
16/09/2019	13h – 14h	454	437	17	3,7
16/09/2019	14h – 15h	418	402	16	3,8
16/09/2019	15h - 16h	427	397	30	7,0
16/09/2019	16h – 17h	621	567	54	8,7
16/09/2019	17h -18h	665	609	56	8,4
16/09/2019	18h – 19h	453	412	41	9,1
16/09/2019	19h – 20h	342	319	23	6,7
16/09/2019	20h- 21h	187	176	11	5,9
16/09/2019	21h- 22h	176	164	12	6,8
16/09/2019	22h - 23h	108	99	9	8,3
16/09/2019	23h – 00h	48	43	5	10,4
17/09/2019	00h – 01h	28	25	3	10,7
17/09/2019	01h – 02h	9	8	1	11,1
17/09/2019	02h- 03h	7	7	0	0,0
17/09/2019	03h – 04h	5	4	1	20,0
17/09/2019	04h - 05h	15	14	1	6,7
17/09/2019	05h – 06h	65	53	12	18,5
17/09/2019	06h – 07h	209	191	18	8,6
17/09/2019	07h – 08h	631	594	37	5,9
17/09/2019	08h – 09h	666	649	17	2,6
17/09/2019	09h – 10h	483	443	40	8,3
17/09/2019	10h – 11h	391	361	30	7,7
17/09/2019	11h – 12h	404	376	28	6,9