

<u>OPERATION :</u>	Quartier « Porte de France » Saint Laurent du Var
<u>CLIENT :</u>	COTE D'AZUR HABITAT 53 Boulevard René Cassin 06200 Nice <u>Contacts :</u> Jean-Philippe Rico
<u>MANDATAIRE :</u>	CYCLADES Espace Wagner, Bât A1 10 rue du Lieutenant Parayre 13290 Aix-en-Provence <u>Contacts :</u> Axelle Philippot

<u>DOCUMENT :</u>	ETUDE ACOUSTIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT Etat sonore initial et projeté
-------------------	---

<u>DOCUMENT EMIS PAR :</u>	 
AGENCE MEDITERRANEE	<i>L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975</i>

REFERENCE AFFAIRE : M-2207-0650-PO

REDIGE PAR	VERIFIE PAR	PHASE	DATE	INDICE
Andy VERDU	Pierre OSSAKOWSKY		06/06/24	A

SOMMAIRE

1	OBJET	3
2	PRESENTATION DU PROJET	3
3	RAPPEL DE LA REGLEMENTATION	3
3.1	Textes applicables	3
3.2	Classement sonore	3
4	ETUDE ACOUSTIQUE	4
4.1	LISTE DU MATERIEL UTILISE	4
4.2	METHODOLOGIE	4
4.2.1	Indicateurs utilisés	4
4.2.2	Sources sonores principales	4
4.2.3	Emplacements de mesurage	4
4.2.4	Localisation des points de mesure	5
4.3	Conditions météorologiques lors des mesures	5
4.4	Résultats des mesures	5
4.5	Simulation acoustique	6
4.5.1	Modélisation du terrain actuel (IMMI)	6
5	AMBIANCE SONORE ACTUELLE	10
6	ETUDE DE L'ETAT PROJETE	10
6.1	Analyse de l'accroissement de trafic	11
6.2	Etude selon l'arrete du 5 mai 1995	12
6.3	Modélisation de l'etat projeté	13
6.3.1	Cartographie h=5m – Scénario actuelle	13
6.3.2	Niveau sonore à 2 m des façades	15
6.3.3	Isolement de façade préconisé en fonction des niveaux simulés	16
7	CONCLUSION	17
	ANNEXES	18
	ANNEXE 1 : MEMENTO	
	ANNEXE 2 : LISTES MATERIELS	
	ANNEXE 3 : FICHES DE MESURES	
	ANNEXE 4 : DONNEES METEOROLOGIQUES	

1 **OBJET**

Dans le cadre du projet du renouveau du quartier « Porte de France » à Saint Laurent du Var, ce rapport présente l'étude acoustique réalisée afin de déterminer les évolutions de l'environnement sonore dues aux modifications.

Ce document présente le diagnostic initial réalisé sur site du mercredi 31 janvier au jeudi 1 février 2024 servant de base à la modélisation acoustique 3D réalisé pour l'état initial et pour l'état projeté. Une première approche sur les objectifs d'isolement de façade nécessaire pour les futurs bâtiments est également proposée dans ce rapport.

2 **PRESENTATION DU PROJET**

Le projet consiste essentiellement en la démolition des bâtiments de logements existants et vétustes afin de réaliser un quartier rénové en bordure du Var, composé de logements et d'hôtel essentiellement. Ce projet inclut également des modifications sur les voies et les trafics associés.

Les données de trafic utilisées sont issues de l'étude INGEROP du 19/01/2024.

3 **RAPPEL DE LA REGLEMENTATION**

3.1 **TEXTES APPLICABLES**

Les textes suivants ont servi de base à notre étude (liste non exhaustive) :

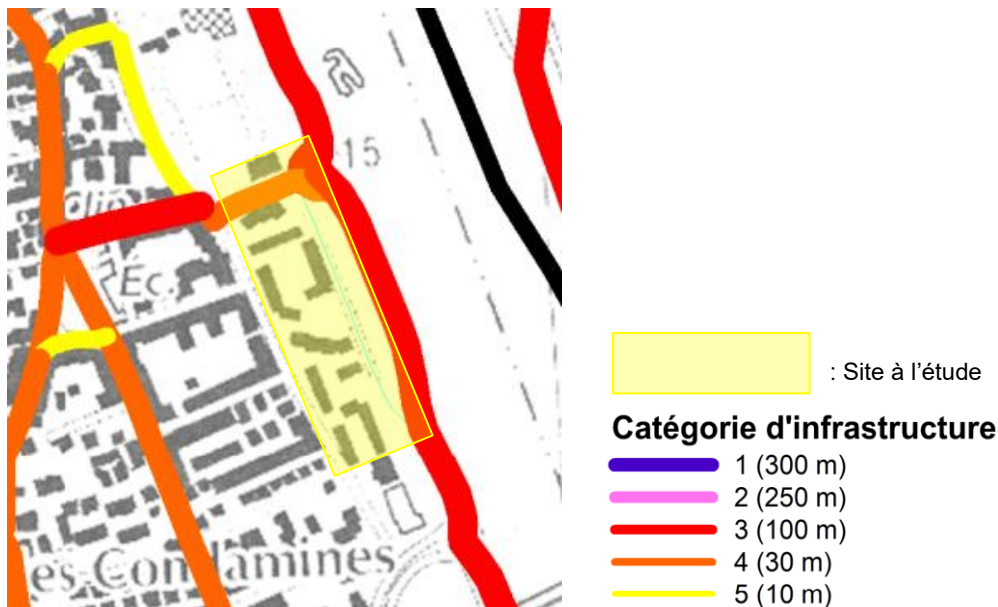
- **Norme NF S 31-010 de décembre 1996**, intitulée "Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage".
- **Arrêté du 23 juillet 2013** modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique de bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.
- **Arrêté du 5 mai 1995** relatif au bruit des infrastructures routières
- **Décret no 95-22 du 9 janvier 1995** relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres
- **Norme NF S 31-085 de novembre 2002**, intitulée "Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier - Spécifications générales de mesurage".

3.2 **CLASSEMENT SONORE**

D'après l'arrêté du 19 mai 2016 portant révision du classement sonore des infrastructures de transports terrestres du département des Alpes-Maritimes, les infrastructures de transport terrestres classées suivantes sont situées à proximité du projet :

Catégorie de la voie	Nom de la voie	Largeur d'application	Distance minimale voie / projet
3	Bd Georges Pompidou	100m	≈ 45m-
4	Av Pierre de Coubertin	30m	≈ 40m
0	Bd du Point du Jour		

L'extrait de plan suivant présente les différentes infrastructures de transports terrestres classées situées à proximité du site :



Selon le plan et les distances mesurées, seule le boulevard Georges Pompidou impactera le projet.

4 ETUDE ACOUSTIQUE

4.1 LISTE DU MATERIEL UTILISE

La liste complète du matériel utilisé est présentée en annexe 2 du présent document.

Les sonomètres utilisés sont de classe 1 conformément à la série de normes NF EN 61-672.

4.2 METHODOLOGIE

La méthode d'expertise décrite dans la norme NF S 31 010 a été utilisée.

4.2.1 Indicateurs utilisés

La durée d'intégration des Leq-court mesurés est de 1 seconde.

Les acquisitions sont réalisées en bande d'octave ou de tiers d'octave de 50 à 10 000 Hz au minimum et en niveau global pondéré A.

Dans le cadre de bruit fluctuant, les indices statistiques « L_x » utilisés correspondent aux niveaux atteints ou dépassés pendant un certain pourcentage X du temps de mesurage. Ces indices peuvent permettre une meilleure évaluation de l'émergence de certains bruits. Ils sont tous des indicateurs du Leq et à ce titre peuvent être comparés entre eux.

Par exemple, l'estimation de l'émergence d'un bruit de trafic discontinu pourrait se faire par comparaison des L_{10} et L_{90} mesurés.

4.2.2 Sources sonores principales

Les sources sonores principales observées au point de réception sont la circulation automobile ainsi que les bruits habituels du centre-ville (passages et voix de piétons, activités des commerces...).

4.2.3 Emplacements de mesurage

Toutes les mesures acoustiques ont été effectuées en quatre points différents. Dû au manque de sécurité, seul le point de mesure nommé 1 par la suite, a pu être réalisé sur 24h. Les autres points de mesures numérotés ont été réalisés ponctuellement sur des durées de 30 minutes en période diurne (7h-22h) et nocturne (22h-7h).

Les fiches de mesure détaillées des différents points sont disponibles en annexe 3.

4.2.4 Localisation des points de mesure

La campagne de mesure des niveaux sonores initiaux a été réalisée sur site du mercredi 31 janvier au mercredi 01 février 2024. Le plan de localisation suivant présente l'implantation générale du projet et son environnement proche ainsi que les emplacements des quatre points de mesure réalisées. Les points de mesure étaient placés à 1.5m du sol et à plus de 1m de toutes surfaces réfléchissantes.



4.3 CONDITIONS METEOROLOGIQUES LORS DES MESURES

Les conditions météorologiques peuvent influencer sur le résultat de deux manières :

- par perturbation du mesurage, en particulier par action sur le microphone, il convient donc de ne pas faire de mesurage quand la vitesse du vent est supérieure à 5 m/s (18 km/h), ou en cas de pluie marquée;
- lorsque la (les) source(s) de bruit est (sont) éloignée(s), le niveau de pression acoustique mesuré est fonction des conditions de propagation liées à la météorologie. Cette influence est d'autant plus importante que l'on s'éloigne de la source.

Les conditions météorologiques sont restées stables tout au long des mesures (vent inférieur à 5 m/s et aucune pluie constatée), sauf le 01 février entre 5h00 et 6h00 où le vent a dépassé la limite des 18km/h. Cette période sera consignée lors de l'analyse.

Les données météorologiques mesurées par la station info climat situé sur l'aéroport de Saint Laurent du Var vous sont données en annexe 4.

4.4 RESULTATS DES MESURES

Niveau global en dB(A) :

Point de mesure	Période réglementaire	L _{Aeq} en dB(A)	L ₉₉ en dB(A)	L ₉₀ en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	L ₁₀ en dB(A)	L ₁ en dB(A)	Plage horaire
Point 1	Période diurne (7h-22h)	68.0	54.5	60.0	64.5	70.5	77.0	10h47 – 22h00 07h00 – 12h15
	Période nocturne (22h-7h)	61.5	44.0	47.5	55.0	64.5	72.0	22h00 – 7h00
Point 2	Période diurne (7h-22h)	58.5	50.5	52.0	54.5	62.5	67.5	10h28 – 10h49
	Période nocturne (22h-7h)	57.5	47.5	48.5	50.5	57.0	67.5	22h33 – 23h04
Point 3	Période diurne (7h-22h)	65.5	57.5	60.5	64.0	67.5	71.5	9h12 – 9h43

	Période nocturne (22h-7h)	58.0	51.5	53.5	56.5	60.5	66.0	22h00 – 22h30
Point 4	Période diurne (7h-22h)	65.5	55.5	61.0	64.5	67.5	72.0	10h57 – 11h28
	Période nocturne (22h-7h)	58.5	49.0	50.5	55.5	62.0	67.5	23h10 – 23h40

Le L_{Aeq} est retenu pour caractériser le bruit routier aux différents points.

Spectre retenu :

Point de mesure	Période réglementaire	Niveaux L_{eq} par bande de fréquence en dB							
		63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Point 1	Période diurne (7h-22h)	75.0	71.0	67.5	65.0	62.5	60.0	55.0	51.5
	Période nocturne (22h-7h)	68.0	62.5	59.5	58.0	57.0	53.5	49.0	45.5
Point 2	Période diurne (7h-22h)	66.0	59.0	55.0	54.0	55.0	51.0	44.0	35.5
	Période nocturne (22h-7h)	59.5	55.5	52.0	50.5	52.0	52.0	50.0	39.0
Point 3	Période diurne (7h-22h)	72.0	68.5	63.5	62.0	62.5	58.0	49.5	44.5
	Période nocturne (22h-7h)	66.0	65.0	59.0	52.5	54.0	50.0	39.5	29.0
Point 4	Période diurne (7h-22h)	72.5	68.5	62.5	61.5	62.0	57.5	49.5	40.5
	Période nocturne (22h-7h)	64.0	61.5	54.5	53.0	55.5	51.0	43.0	35.0

4.5 SIMULATION ACOUSTIQUE

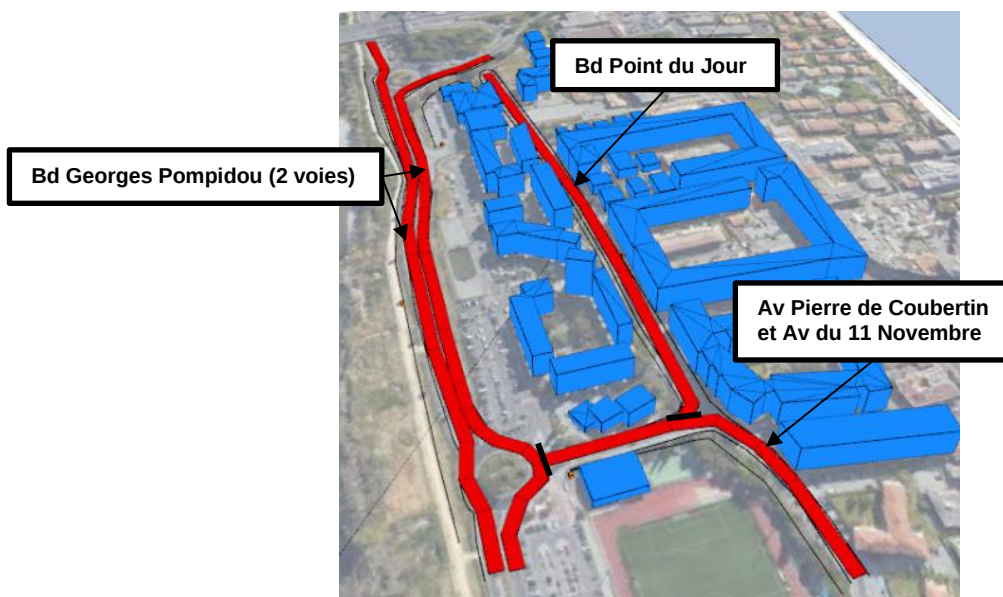
4.5.1 Modélisation du terrain actuel (IMMI)

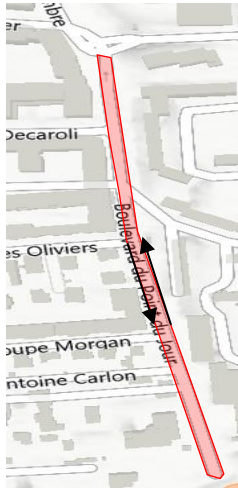
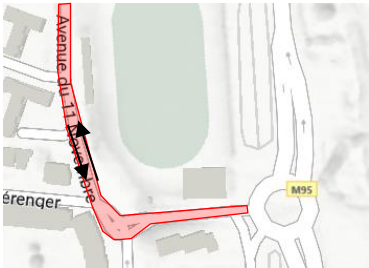
Une modélisation complète du site a été réalisée afin d'estimer les niveaux sonores des différentes routes avec recalage sur les mesures réalisées. Pour cela, des récepteurs sont placés au même endroit que les points de mesures et les données acoustiques des routes sont ajustées en fonction de la différence entre les résultats de la simulation et des mesures réalisées sur site. La propagation sonore induite par les routes est définie selon la norme XP S 31-133.

L'objectif est d'obtenir des différences inférieures à 1 dB(A) afin de considérer la modélisation comme étant représentative de la situation sonore sur site.

4.5.1.1 Prise en compte de la topographie, des bâtiments existants et des routes

Ci-dessous une représentation 3D du modèle réalisé, avec les différentes routes prises en compte, est visible. A noter que la topographie des lieux est réalisée en fonction des observations faites sur place et des données d'élévation de google.



Routes modélisées	
Boulevard du Point du Jour	 A map showing a section of Boulevard du Point du Jour. The road is highlighted in red. It runs diagonally from the top left towards the bottom right. Several street names are visible: 'Decaroli', 'es Oliviers', 'oupe Morqan', and 'ntoine Carlon'. A black arrow points downwards along the red road.
Avenue Pierre de Coubertin et Avenue du 11 Novembre	 A map showing a junction. A red road, labeled 'Avenue du 11 Novembre', runs vertically from the top. It turns right to become 'Avenue Pierre de Coubertin', which runs horizontally to the right. A black arrow points downwards along the vertical section. A green oval area is visible to the right of the junction. A yellow label 'M95' is at the bottom right.
Boulevard Georges Pompidou direction Nord-Sud	 A map showing a section of Boulevard Georges Pompidou. The road is highlighted in red and runs vertically. A black arrow points downwards. To the left of the road, the text 'Esplanade du Levant' is visible. A yellow label 'M95' is at the top, and a yellow label '49' is at the bottom.
Boulevard Georges Pompidou direction Sud-Nord	 A map showing a section of Boulevard Georges Pompidou. The road is highlighted in red and runs vertically. A black arrow points upwards. To the left of the road, the text 'Esplanade du Levant' is visible. A yellow label 'M95' is at the top, and a yellow label '49' is at the bottom.

4.5.1.2 Résultats simulés avec recalage des niveaux sonores des routes modélisées

Les niveaux sonores simulés avec modification de l'impact sonore des routes, ajustés pour avoir une différence de moins de 1dB(A) entre la mesure et la modélisation, sont visible ci-dessous :

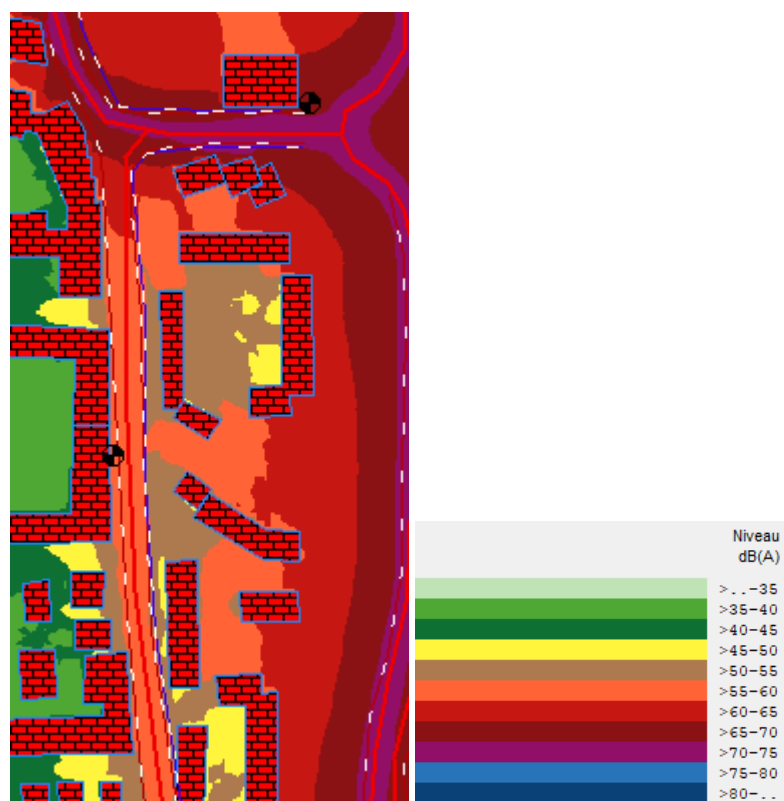
Point de mesure	Période réglementaire	L _{Aeq} mesuré en dB(A)	L _{Aeq} simulé en dB(A)
Point 1	Période diurne	68.0	68.0
	Période nocturne	61.5	61.5
Point 2	Période diurne	58.5	58.5
	Période nocturne	57.5	57.5
Point 3	Période diurne	65.5	65.5
	Période nocturne	58.0	58.0
Point 4	Période diurne	65.5	65.5
	Période nocturne	58.5	58.5

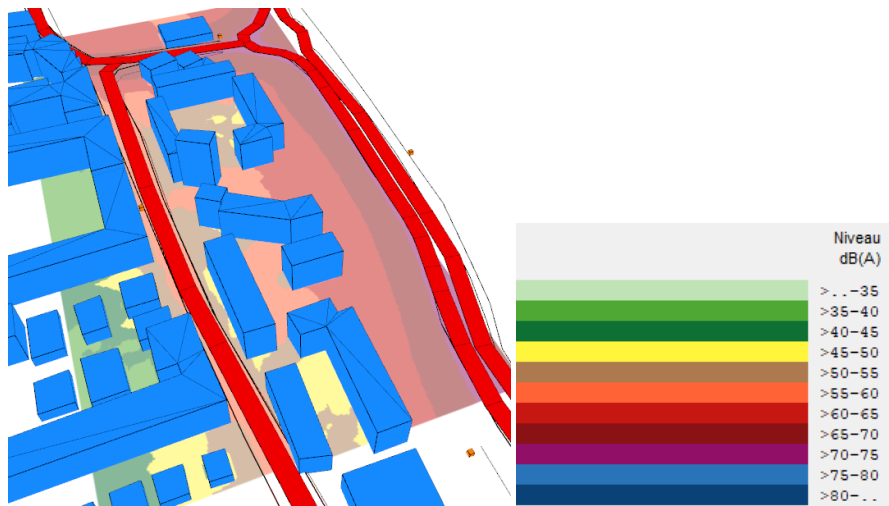
Après recalage du niveau sonore des routes, nous observons aucune différence entre les résultats simulés et mesurés sur tous les points de mesures pour la période diurne et nocturne. Nous considérons donc que la modélisation est bien représentative de la situation actuelle sur site.

4.5.1.3 Cartographie h=5m – Scénario actuelle

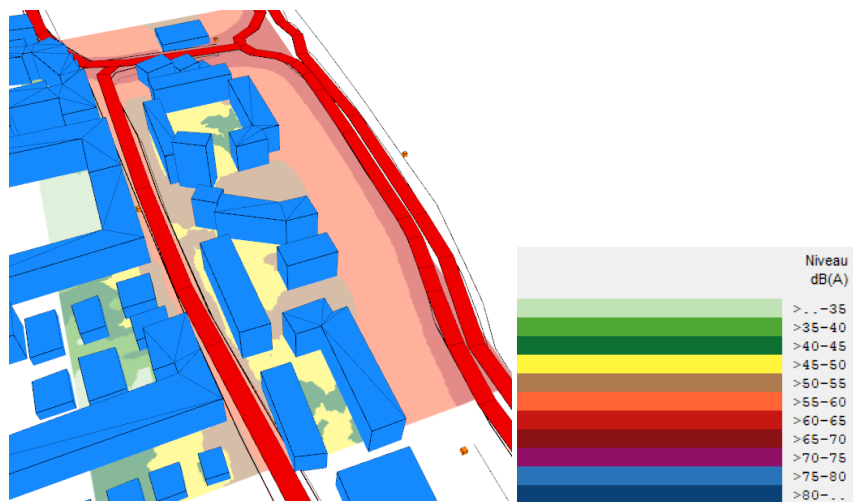
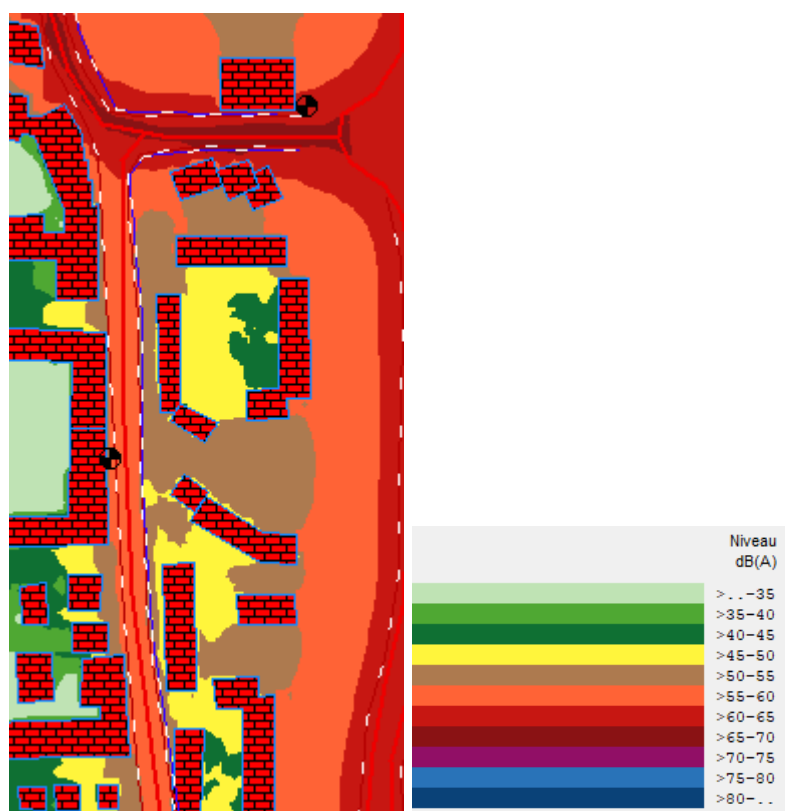
Les cartographies suivantes présentent les niveaux sonores simulés (à une hauteur de 5 m par rapport au sol) en période diurne puis en période nocturne pour une configuration équivalente aux conditions relevées lors des mesures acoustiques sur site.

Cartographie en période diurne [dB(A)] :





Cartographie en période nocturne [dB(A)] :



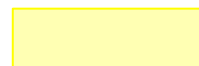
Les axes routiers constituent la principale source de bruit dans la zone du projet avec notamment la voie Georges Pompidou. Toutefois, on observe que les bâtiments existants font écran à cette voie et certaines zones sont bien protégées. Les bruits de la ville (personnes, activités) constituent les autres sources de bruit plus variables dans le temps.

5 **AMBIANCE SONORE ACTUELLE**

Suite au diagnostic sonore initial, il apparaît que l'ambiance sonore actuelle autour du boulevard du point du Jour est considérée comme étant une zone d'ambiance sonore modérée d'après l'arrêté du 5 mai 1995. C'est-à-dire que le niveau sonore à 2 m des façades est inférieur à 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.



Zone d'ambiance sonore modérée :



Dans le cas de construction d'une nouvelle route impactant l'ambiance sonore de la zone, il est nécessaire de prévoir une étude pour respecter l'arrêté du 5 mai 1995 qui limite les niveaux admissibles de la contribution sonore d'une infrastructure routière nouvelle à 60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit, à 2 m des façades pour un logement situé en zone d'ambiance préexistante modérée.

Lors d'une modification ou transformation significative d'une infrastructure existante, le niveau sonore résultant ne peut excéder 60 dB(A) de jour. Pour la période nocturne, l'impact de la modification/transformation ne peut excéder la valeur existante avant travaux, soit environ 58 dB(A) selon le bâtiment sélectionné sur le boulevard du pont du jour.

6 **ETUDE DE L'ETAT PROJETE**

Afin de simuler l'ambiance sonore du futur quartier, trois paramètres sont pris en compte :

- Modification des bâtiments en fonction des hauteurs et de l'implantation prévu selon le plan suivant ;



- Modification de la topographie des lieux en fonction des plans de coupe fournis ;

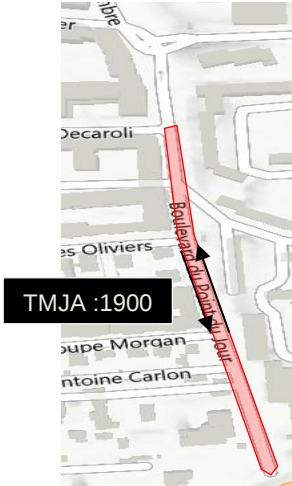
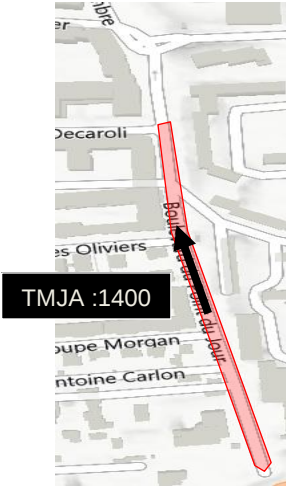
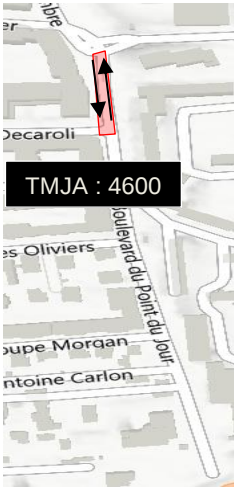
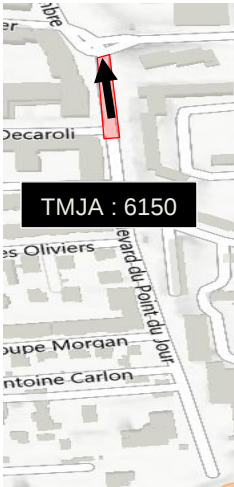
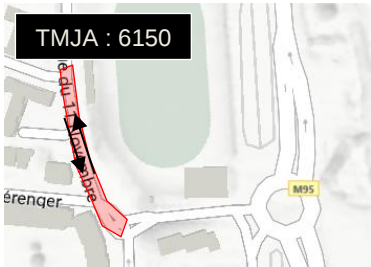
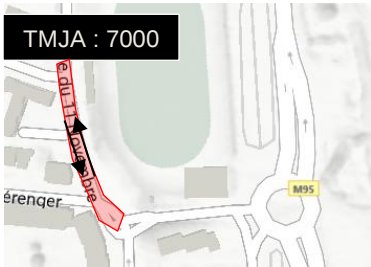
- Ajustement des données acoustiques des routes en fonction de l'étude sur l'évolution des trafics routiers.

6.1 ANALYSE DE L'ACCROISSEMENT DE TRAFIC

L'analyse repose sur l'étude trafic INGEROP du 19 janvier 2024 et sur le scénario 3.2 « Bd Point du jour Sens unique Sud > Nord ». Ce scénario intègre :

- La mise en sens unique Sud-Nord tout le long du boulevard du Point du Jour
- La réduction de la vitesse à 30 km/h sur le boulevard du Point du Jour

La contribution sonore due aux modifications des trafics routiers est visible ci-dessous. A noter que certaines des routes modélisées sont coupées en deux afin de bien modéliser l'état projeté.

Voie	Trafic initial	Trafic projeté	Delta TMJA en %
Boulevard du Point du Jour - 1			De 1900 à 1400 : - 26.3% Soit - 1.3 dB (contribution)
Boulevard du Point du Jour - 2			De 4600 à 6150 : + 33.7% Soit + 1.3 dB (contribution)
Avenue du 11 Novembre			De 6150 à 7000 : + 13.8% Soit + 0.6 dB (contribution)

Avenue Pierre de Coubertin			De 10000 à 12800 : + 28.0% Soit + 1.1 dB (contribution)
Boulevard Georges Pompidou direction Nord-Sud			De 13850 à 11200 : - 19.1% Soit - 0.9 dB (contribution)
Boulevard Georges Pompidou direction Sud-Nord			De 15800 à 12900 : - 18.4% Soit - 0.9 dB (contribution)

Les contributions sonores calculées sont affectées au niveau sonore des routes modélisées pour la période diurne et nocturne.

6.2 ETUDE SELON L'ARRETE DU 5 MAI 1995

L'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières stipule les niveaux maximaux admissibles pour la contribution sonore des infrastructures nouvelles et des infrastructures existantes avec modifications dites significatives au sens de l'article 2 et 3 du décret 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres.

Selon l'article 2, 3 et le scénario d'aménagement routier pris en compte, le changement apporté n'augmente pas de plus de 2 dB(A) la contribution sonore des infrastructures routières. Aucune route du projet n'a donc subi de modification significative, le projet respecte donc l'arrêté du 5 mai 1995.

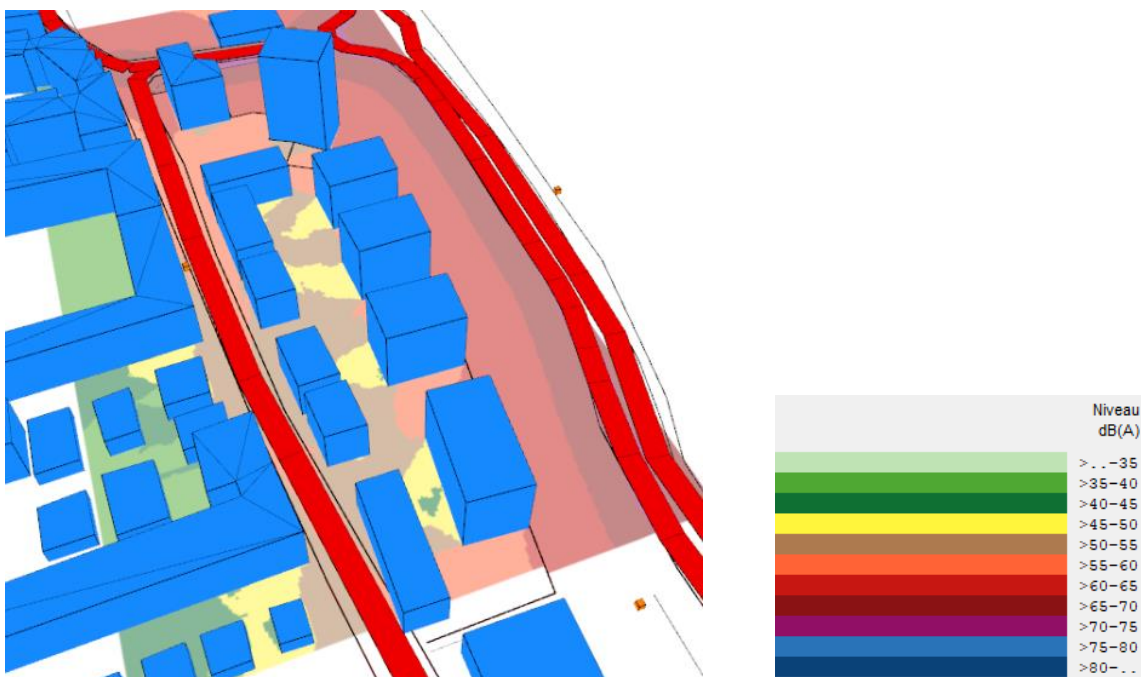
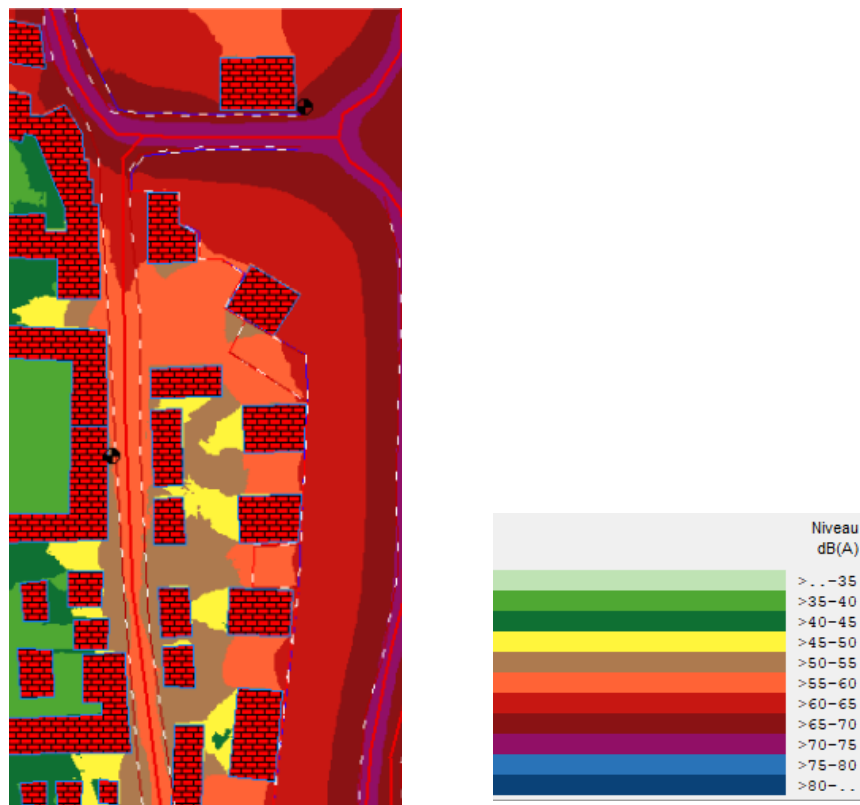
6.3 MODELISATION DE L'ETAT PROJETE

En tenant compte des changements de trafic routier prévisionnel, la modélisation est reprise avec modification selon l'état projeté. L'objectif étant de simuler le niveau sonore auquel seront exposés les futurs bâtiments et ainsi prédéfinir un isolement de façade provisoire.

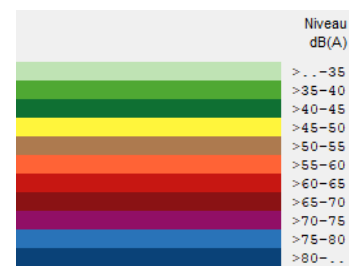
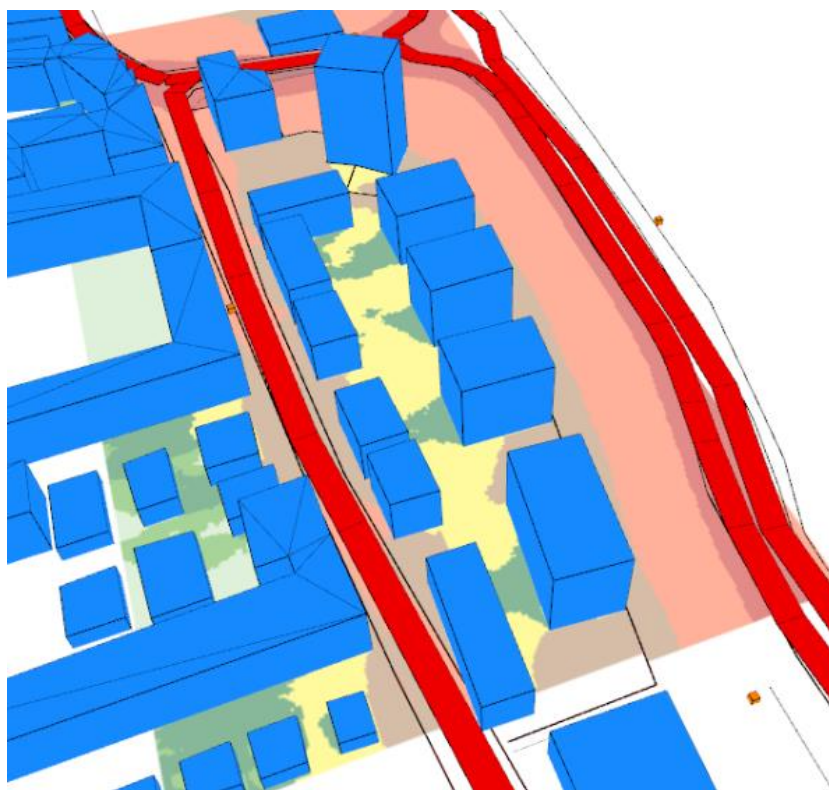
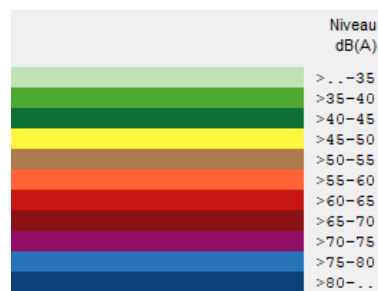
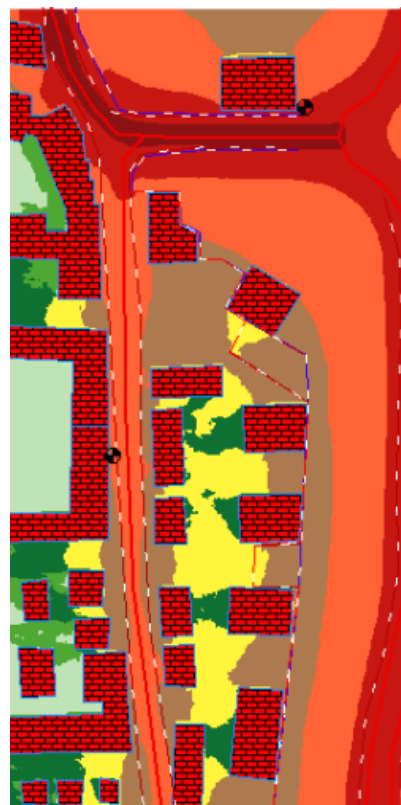
6.3.1 Cartographie h=5m – Scénario actuelle

Les cartographies suivantes présentent les niveaux sonores simulés (à une hauteur de 5 m par rapport au sol) en période diurne puis en période nocturne pour l'état projeté.

Cartographie en période diurne [dB(A)] :



Cartographie en période nocturne [dB(A)] :



Les résultats obtenus démontrent que l'implantation des futurs bâtiments va modifier l'ambiance sonore dans le quartier porte de France. Pour le lot A au nord, les bâtiments prévus ont moins d'effet d'écran vis-à-vis du boulevard Georges Pompidou, cette espace va donc être plus impacté par le niveau sonore routier. En revanche, l'implantation des bâtiments du lot B et C améliore l'ambiance sonore dans cette zone comparée à la situation actuelle.

6.3.2 Niveau sonore à 2 m des façades

Afin de définir l'isolation de façade, on simule aussi le niveau sonore à 2 m des façades. Le repérage des bâtiments modélisés et des points de réceptions associés sont visibles ci-dessous :



⊗ : Point de réception

Les niveaux sonores simulés aux différents points de réception sont donnés ci-dessous. Un seul point, placé à une hauteur équivalente à la cartographie, est utilisé par façade des bâtiments.

Point de mesure	L _{Aeq} simulé en période diurne [dB(A)]	L _{Aeq} simulé en période nocturne [dB(A)]
A1 Ouest	60.9	58.4
A1 Sud	54.6	52.2
A1 S/E	59.4	53.6
A1 Est 1	60.5	54.8
A1 Est 2	61.5	55.8
A1 Nord	64.6	59.5
A2 N/E	62.8	56.8
A2 S/E	61.4	54.2
A2 S/O	54.5	49.1
A2 N/O	58.4	53.5
C1 Ouest	45.4	43.2
C1 Sud	57.5	50.5
C1 Est	62.6	55.1
C1 Nord	57.2	50.1
C2.1 Est	49.7	44.9
C2.1 Sud	50.6	49.6
C2.1 Ouest	53.4	53.7
C2.1 Nord	52.0	49.9
C2.2 Ouest	54.9	55.2
C2.2 Sud	50.8	50.6
C2.2 Est	52.0	46.7
C2.2 Nord	50.4	49.3
C3 Ouest	44.8	44.1
C3 Sud	58.8	51.6

C3 Est	63.3	55.8
C3 Nord	58.9	51.6
B1.1 Est	55.7	49.3
B1.1 Sud	47.3	45.4
B1.1 Ouest	55.7	54.9
B1.1 Nord	55.8	52.1
B1.2 Est	50.5	45.0
B1.2 Sud	49.8	49.3
B1.2 Ouest	55.5	54.8
B1.2 Nord	49.0	48.8
B1.3 Est	50.4	45.2
B1.3 Sud	52.4	50.2
B1.3 Ouest	55.1	54.8
B1.3 Nord	50.2	49.4
B2 Ouest	46.7	43.7
B2 Sud	57.8	50.6
B2 Est	62.9	55.5
B2 Nord	58.6	51.8
B3 Ouest	47.3	44.5
B3 Sud	57.7	50.4
B3 Est	62.8	55.3
B3 Nord	57.3	50.2

6.3.3 Isolement de façade préconisé en fonction des niveaux simulés

Cette première approche pour déterminer l'isolement de façade de chaque lot est calculé afin que le niveau sonore à l'intérieur des bâtiments soit inférieur à 35 dB(A) de nuit et 30 dB(A) de jour. C'est un isolement brut calculé en prenant seulement en compte les niveaux sonores simulés aux niveaux des façades, c'est-à-dire :

$$D_{nTA,tr} = \text{Niveau sonore simulé} - 35 \text{ (période diurne)}$$

OU

$$D_{nTA,tr} = \text{Niveau sonore simulé} - 30 \text{ (période nocturne)}$$

A noter que le $D_{nTA,tr}$ correspond à la plus grande valeur calculée entre les deux formules visibles ci-dessus et que cette valeur ne peut pas être inférieur à 30 dB.

Les résultats obtenus démontrent que les façades des différents bâtiments du projet n'ont pas besoin d'un $D_{nTA,tr}$ supérieur à 30 dB pour le moment. Une analyse plus complète sera nécessaire pour prendre en compte l'évolution de l'ambiance sonore du quartier ainsi que différentes méthodes de calcul.

Dans le cadre du projet du renouveau du quartier « Porte de France » à Saint Laurent du Var, une campagne de mesure acoustique a été réalisée.

Le présent document présente les résultats des mesures d'état sonore initial réalisées du 31 janvier au 1er février 2024 ainsi que la modélisation acoustique 3D effectuée. Cette simulation est réalisée pour simuler l'ambiance sonore actuelle du quartier et l'ambiance sonore projetée. Ce dernier est réalisé en prenant en compte les plans de masse prévisionnelle et l'étude sur l'évolution du trafic routier (scénario 3.2 « Bd Point du jour Sens unique Sud > Nord »).

Pour rappel, les niveaux mesurés aux différents points lors de la campagne, sont les suivants :

- Entre 59 et 68 dB(A) le jour
- Entre 58 et 62 dB(A) la nuit

La modélisation acoustique 3D, réalisée et recalée selon les niveaux sonores mesurés, a permis de vérifier le respect de l'arrêté du 5 mai 1995. Il en ressort que le quartier situé à l'ouest du projet est une zone dite à ambiance modérée. Les changements d'infrastructures routières prévus ne sont pas considérés comme une transformation significative d'après l'arrêté. Par conséquent, le projet respecte les exigences de cet arrêté.

Une analyse complémentaire a aussi été réalisée, grâce à la modélisation, afin de pré-dimensionner l'isolement de façade nécessaire pour les futurs bâtiments. Les niveaux sonores simulés ne dépassant pas les 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit à 2 m des façades des bâtiments prévus (résultat cohérent avec les mesures réalisées). Le $D_{nTA,tr}$ visé comme objectif ne dépasse jamais les 30 dB pour toutes les façades des bâtiments, plus petit isolement possible pour respecter la réglementation.

ANNEXES

ANNEXE 1 : MEMENTO

Niveau sonore

On évalue la force d'un bruit par l'amplitude de la variation de la pression de l'air par rapport à la pression atmosphérique moyenne. L'oreille humaine transforme la pression acoustique en sensation auditive par l'intermédiaire d'un mécanisme très complexe dont la sensibilité, non linéaire, est limitée. La sensation perçue varie comme le logarithme de l'excitation. Le niveau sonore s'exprime en décibel [dB]. Ce niveau est défini comme le rapport logarithmique entre la pression acoustique p et une pression acoustique de référence p_0 comme suit :

$$L_p = 20 \log p/p_0$$

- p pression acoustique en Pascal [Pa]
- p_0 pression acoustique de référence en Pascal : 2×10^{-5} [Pa]

Octave –Tiers d'octave

Une octave est une bande de fréquence dans laquelle la fréquence varie du simple au double (facteur 2 entre la plus basse et la plus haute). En acoustique, les octaves (et les tiers d'octaves également) ont été normalisées en prenant pour référence 1 000 Hz comme centre de l'octave ou du tiers d'octave. Les bandes d'octave et de tiers d'octave habituellement utilisées sont présentées sur le tableau ci-dessous :

50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
800	1k	1,25k	1,6k	2k	2,5k	3,15k	4k	5k	6,3k	8k	10k

En gris, les fréquences centrales des bandes d'octave habituelles.

Pondération

Afin de réaliser une mesure représentative du niveau physiologique perçu, à l'aide d'un appareil de mesure (sonomètre), il est nécessaire d'introduire un filtre disposant d'une courbe de pondération correspondant à la sensibilité de l'oreille. Toutes les fréquences composant le bruit sont alors évaluées sensiblement de la même manière qu'elles le seraient par l'oreille humaine. Le bruit est alors caractérisé par son niveau sonore global pondéré A ou niveau en dB(A).

Presque toutes les normes concernant les nuisances sonores se réfèrent à la pondération A, et les mesures correspondantes s'expriment en décibel pondéré A [dB(A)].

Il existe également des pondérations B et C qui donnent respectivement des [dB(B)] et des [dB(C)].

Niveau de pression acoustique continu équivalent

Afin de caractériser un bruit fluctuant par une seule valeur, on calcule le niveau de pression acoustique continu équivalent noté L_{eq} . Le niveau sonore équivalent est par définition le niveau continu stable qui contiendrait autant d'énergie que le niveau réel fluctuant dans le temps au cours de la période considérée.

Le niveau sonore équivalent peut être pondéré A, il est alors noté $L_{A,eq}$. Il peut être exprimé en décibel [dB] ou en décibel pondéré A [dB(A)].

Bruit résiduel

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

Bruit particulier

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

Bruit ambiant

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

Emergence

L'émergence est définie dans l'arrêté 2006-1099 comme étant la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et celui du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, dans un lieu donné, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement normal des équipements.

ANNEXE 2 : LISTES MATERIELS

LISTE DU MATERIEL



L'ingénierie
acoustique et vibratoire
depuis 1975

PARIS

LYON

BORDEAUX

MARSEILLE

RENNES

NANTES

ANTILLES

GUYANE

Dossier : M-2305-0706-PO

Fiche

Date

Affaire : CAH-QUARTIER ST LAURENT

LM

16/02/2023

SYSTEMES D'ACQUISITION MONO-VOIE (classe 1)

- | | |
|---|---|
| ☐ Sonomètre 01dB de type BLACK SOLO n° 65075 | ☒ Sonomètre/Vibromètre SVANTEK de type 971 n° 82493 |
| - Microphone 01dB de type MCE 212 n° 153552 | - Microphone de type SV7052E n° 73462 |
| - Préamplificateur 01dB de type PRE 21 S n° 15463 | - Préamplificateur SVANTEK de type SV18 n° 83358 |
| ☐ Sonomètre 01dB de type BLUE SOLO n° 60301 | ☐ Sonomètre/Vibromètre SVANTEK de type 957 n° 27532 |
| - Microphone 01dB de type MCE 212 n° 153686 | - Microphone BSWA TECH de type SV22 n° 50475 |
| - Préamplificateur 01dB de type PRE 21 S n° 13011 | - Préamplificateur SVANTEK de type SV 12L n° 32315 |
| ☒ Sonomètre/Vibromètre SVANTEK de type 979 n° 45942 | ☐ Sonomètre/Vibromètre SVANTEK de type 957 n° 27533 |
| - Microphone de type SV40AE n° 339179 | - Microphone MTG de type SV MK255 n° 11458 |
| - Préamplificateur SVANTEK de type SV17 n° 72774 | - Préamplificateur SVANTEK de type SV 12L n° 29712 |
| - Module de calcul de la durée de réverbération RT60 | - Module de calcul de la durée de réverbération RT60 |

SYSTEMES D'ACQUISITION MULTI-VOIES (classe 1)

- | |
|--|
| ☐ Sonomètre/Vibromètre 4 voies SVANTEK de type 958 n° 23400 (listes des capteurs utilisés ci-dessous) |
| ☐ Sonomètre/Vibromètre 4 voies SVANTEK de type 958A n° 45594 (listes des capteurs utilisés ci-dessous) |
| ☒ Sonomètre/Vibromètre 4 voies SVANTEK de type 958A n° 36535 (listes des capteurs utilisés ci-dessous) |
| ☐ Système d'acquisition 2 voies 01dB de type Symphonie n° 5364 (listes des capteurs utilisés ci-dessous) |
| ☐ Système d'acquisition 2 voies 01dB de type Symphonie n° 1069 (listes des capteurs utilisés ci-dessous) |

CAPTEURS ACOUSTIQUE / VIBRATION

- | | | |
|---|----------------------|--------------------------|
| Accéléromètre DJB A/120/VT | 10 mV/g (x2) | ☐ |
| Accéléromètre DJB A/121/V | 1 V/g (x2) | ☐ |
| Accéléromètre WILCOXON-RESEARCH 786A | 100 mV/g (x2) | ☐ |
| Accéléromètre WILCOXON-RESEARCH 799M | 1 V/g (x7) | ☐ |
| Accéléromètre tri-axe SVANTEK SV207A | 1 V/g (x1) | ☐ |

- | |
|---|
| ☐ Microphone 01dB de type MCE 212 n° 110068 - Préamplificateur 01dB de type PRE 21 A n° 20888 |
| ☐ Microphone MTG de type SV MK255 n° 17266 - Préamplificateur SVANTEK de type SV12L n° 86529 |
| ☐ Microphone MTG de type SV MK255 n° 12581 - Préamplificateur SVANTEK de type SV12L n° 52930 |
| ☐ Microphone MTG de type SV MK255 n° 17280 - Préamplificateur SVANTEK de type SV12L n° 86546 |
| ☐ Microphone BSWA TECH de type SV22 n° 4013806 - Préamplificateur SVANTEK de type SV12L n° 29727 |
| ☐ Microphone BSWA TECH de type SV22 n° 71470 - Préamplificateur SVANTEK de type SV12L n° 40673 |
| ☐ Microphone MTG de type SV MK255 n° 50476 - Préamplificateur SVANTEK de type SV12L n° 41509 |

CALIBREURS

- | | |
|---|--|
| ☐ Calibre classe 1 01 dB de type CAL 21 n° 50241522 | ☐ Calibre classe 1 SVANTEK de type SV30A n° 31817 |
| ☒ Calibre classe 1 SVANTEK de type SV30A n° 29078 | |

SOURCES DE BRUIT

- | | |
|--|--|
| ☐ Machine à chocs normalisée NORSONIC NOR277 n° 2775765 | ☐ Enceinte active large-bande 600W RCF type HD 12-A |
| ☐ Machine à chocs normalisée 01dB MAC001 n° 2771061 | ☐ Caisson de basse actif 1000W RCF type ART 905-AS |
| ☐ Source de bruit LASA autonome type Perfecto n° D012308 | ☐ Satellite LASA pour source de bruit Perfecto (x2) |
| ☐ Source de bruit LASA autonome type Perfecto n° D012309 | ☐ Source de bruit LASA autonome Pink Noise Generator |
| ☐ Pistolet d'alarme 6 mm | ☐ Source de bruit LASA omnidirectionnelle NOR276 |
| ☐ Pistolet d'alarme 9 mm | |

PROTECTIONS TOUT-TEMPS

- | |
|---|
| ☐ Valise étanche autonome pour sonomètre 01dB de type SOLO (x2) |
| ☐ Valise étanche autonome pour sonomètre avec station météo APRS World de type Wind Data Logger |
| - girouette, anémomètre, pluviomètre, thermomètre |
| ☒ Valise étanche autonome pour sonomètre SVANTEK de type SVAN 957/958 (x5) |
| ☐ Protection microphone/préampli contre les intempéries (01dB BAP 21 (x5) et SVANTEK SA203/SA277 (x7)) |

LOGICIELS DE TRAITEMENT ET DE MODELISATION ACOUSTIQUE

- | |
|---|
| ☐ Acouspropa 31.1 |
| ☐ AcouS STIFF |
| ☐ Catt-Acoustic version 9.0c |
| ☐ IMMI 2009 |
| ☐ Acoubat version 5.0.2 |
| ☒ SvanPC++ |
| ☐ dBtrait 01dB |

MARSEILLE
Agence Méditerranée
7, rue Bailli de Suffren
13001 MARSEILLE
Tél. +33(0) 4 91 55 66 31
mediterranee@lasa.fr
Siret 302 506 480 00060

SIÈGE SOCIAL
26, rue Bénard
75014 PARIS
Tél. +33(0) 1 43 13 34 00
contact@lasa.fr
Siret 302 506 480 00086

www.lasa.fr

S.A.R.L au capital de 235 698€
R.C.S PARIS B 302 506 480
APE 7112B
TVA FR62 302 506 480



ANNEXE 3 : FICHES DE MESURES

EVOLUTION TEMPORELLE

Dossier : M-2305-0706-PO

Fiche

Date

Affaire : CAH - QUARTIER ST LAURENT

Point 1

31/01/2024

Emplacement : P1

Début de la mesure : 31/01/24 - 10 h 47 min

Fin de la mesure : 01/02/24 - 12 h 15 min

Hauteur du microphone par rapport au sol : 1.5m

Distance entre microphone et façade : -



L'ingénierie
acoustique et vibratoire
depuis 1978

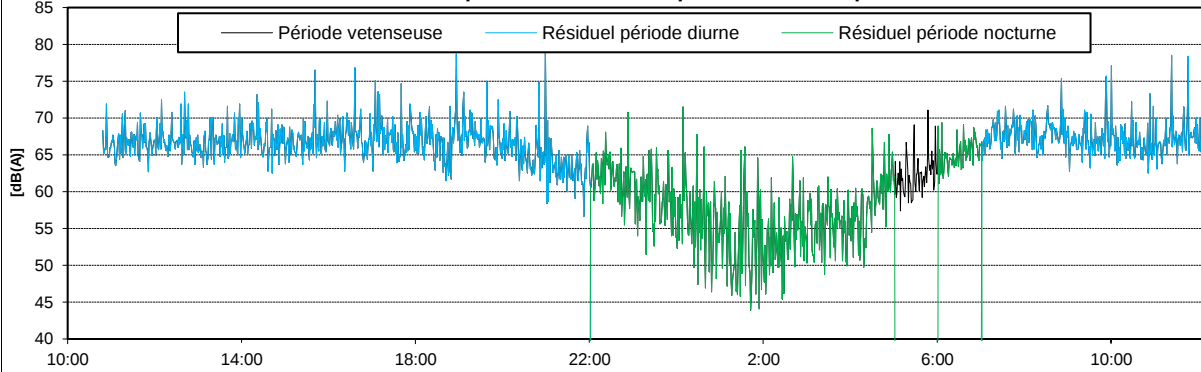
Plan de localisation du point de mesure



Vues du point de mesure

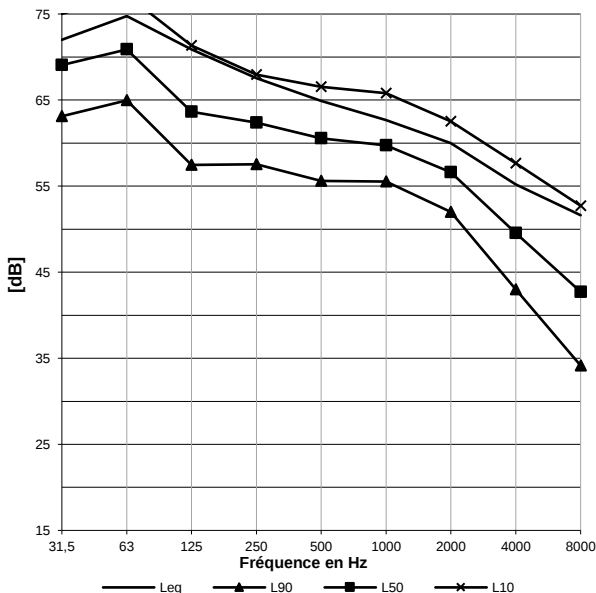


Evolution temporelle du niveau de pression acoustique

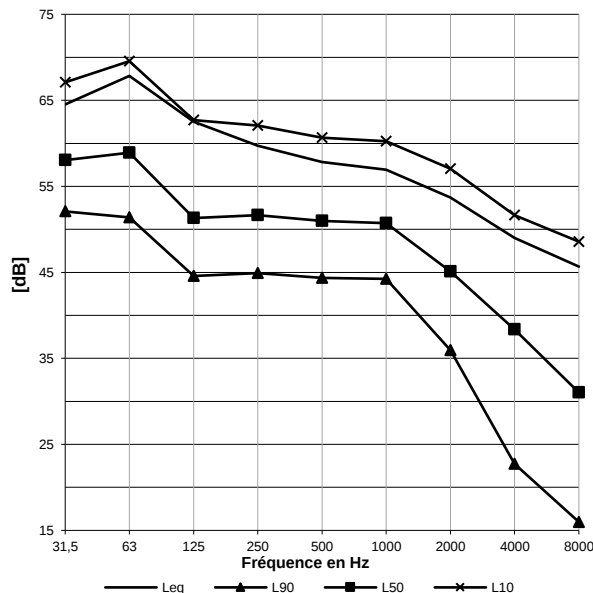


Indices statistiques [dB(A)]						Niveau par bande d'octave [dB]									
Leq	L99	L90	L50	L10	L1	indice	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Niveaux de bruit - Résiduel période diurne [15h30-22h]															
67.8	54.5	59.9	64.3	70.3	77.1	Leq	74.8	70.9	67.5	64.9	62.7	60.0	55.2	51.6	
						L90	65.0	57.5	57.5	55.6	55.6	52.0	43.0	34.2	
Niveaux de bruit - Résiduel période nocturne [22h-7h]															
61.4	43.8	47.4	55.1	64.4	71.9	Leq	67.8	62.5	59.7	57.8	56.9	53.7	49.0	45.7	
						L90	51.4	44.6	44.9	44.4	44.3	36.0	22.7	16.0	

Niveau de pression acoustique - Résiduel période diurne



Niveau de pression acoustique - Résiduel période nocturne



MARSEILLE
Agence Méditerranée
7, rue Bailli de Suffren
13001 MARSEILLE
Tél. +33(0) 4 91 55 66 31
mediterranee@lasa.fr
Siret 302 506 480 00060

SIÈGE SOCIAL
26, rue Bénard
75014 PARIS
Tél. +33(0) 1 43 13 34 00
contact@lasa.fr
Siret 302 506 480 00086

www.lasa.fr

S.A.R.L au capital de 235 698€
R.C.S PARIS B 302 506 480
APE 7112B
TVA FR62 302 506 480



EVOLUTION TEMPORELLE

Dossier : M-2305-0706-PO

Fiche

Date

Affaire : CAH - QUARTIER ST LAURENT

Point 2 - D

01/02/2024

Emplacement :

P1

Début de la mesure :

01/02/24 - 10 h 28 min

Fin de la mesure :

01/02/24 - 10 h 49 min

Hauteur du microphone par rapport au sol :

1.5m

Distance entre microphone et façade :

-



L'ingénierie
acoustique et vibratoire
depuis 1978

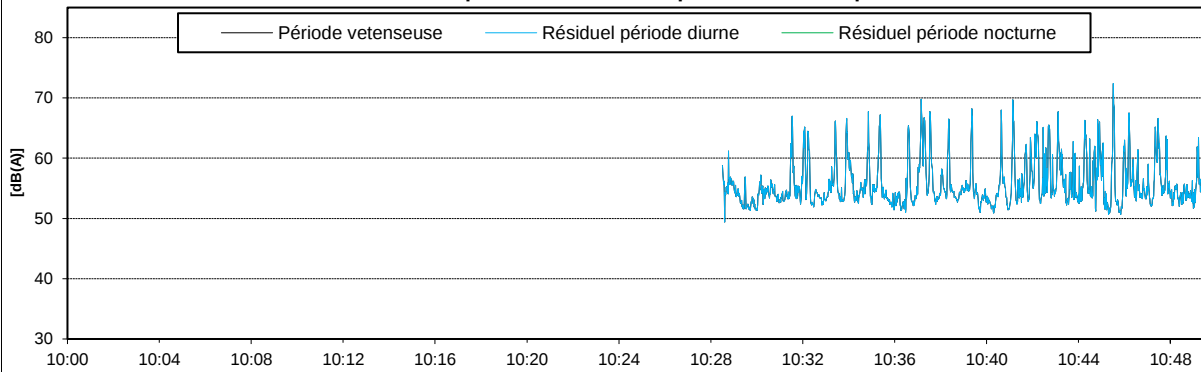
Plan de localisation du point de mesure



Vues du point de mesure

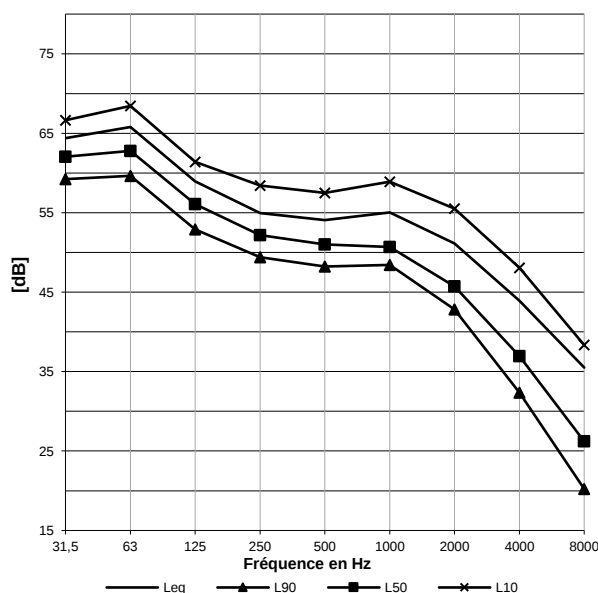


Evolution temporelle du niveau de pression acoustique



Indices statistiques [dB(A)]						Niveau par bande d'octave [dB]									
Leq	L99	L90	L50	L10	L1	indice	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Niveaux de bruit - Résiduel période diurne [15h30-22h]															
58.4	50.3	52.0	54.5	62.4	67.5	Leq	65.8	58.9	55.0	54.1	55.0	51.1	43.9	35.5	
						L90	59.6	52.9	49.4	48.2	48.4	42.8	32.3	20.2	

Niveau de pression acoustique - Résiduel période diurne



MARSEILLE
Agence Méditerranée
7, rue Bailli de Suffren
13001 MARSEILLE
Tél. +33(0) 4 91 55 66 31
mediterranee@lasa.fr
Siret 302 506 480 00060

SIÈGE SOCIAL
26, rue Bénard
75014 PARIS
Tél. +33(0) 1 43 13 34 00
contact@lasa.fr
Siret 302 506 480 00086

www.lasa.fr

S.A.R.L au capital de 235 698€
R.C.S PARIS B 302 506 480
APE 7112B
TVA FR62 302 506 480



EVOLUTION TEMPORELLE

Dossier : M-2305-0706-PO

Fiche

Date

Affaire : CAH - QUARTIER ST LAURENT

Point 2 - N

31/01/2024

Emplacement : P1

Début de la mesure : 31/01/24 - 22 h 33 min

Fin de la mesure : 31/01/24 - 23 h 04 min

Hauteur du microphone par rapport au sol :

1.5m

Distance entre microphone et façade :

-



L'ingénierie
acoustique et vibratoire
depuis 1978

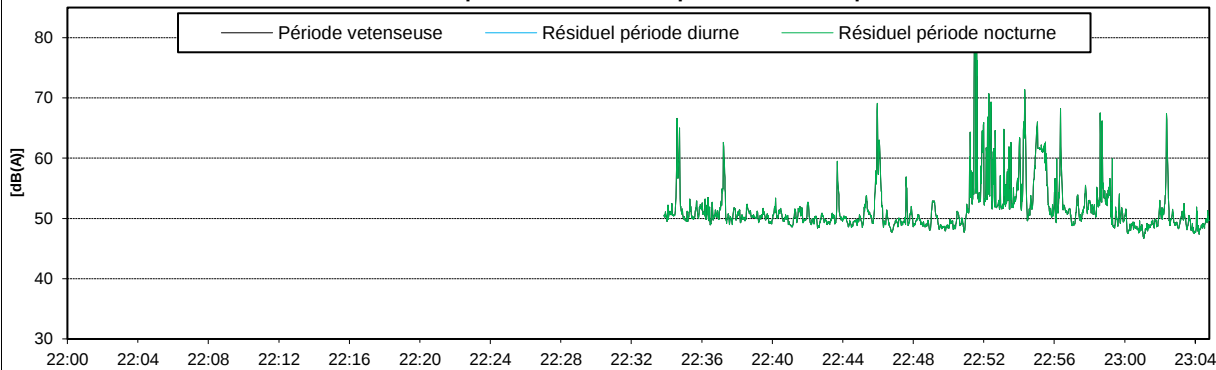
Plan de localisation du point de mesure



Vues du point de mesure

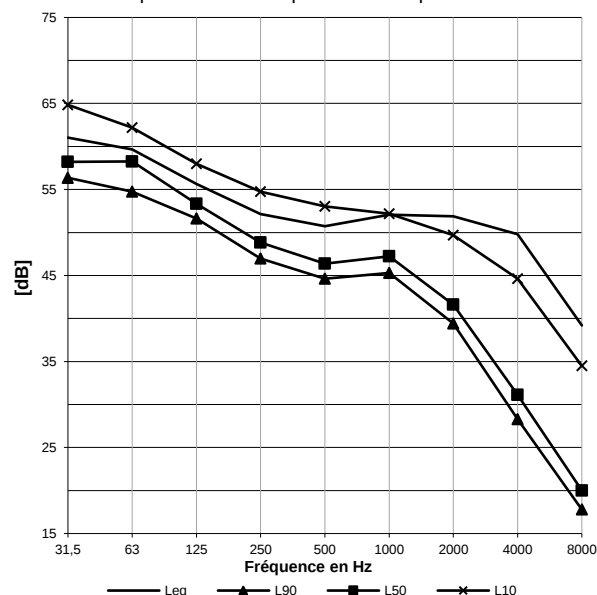


Evolution temporelle du niveau de pression acoustique



Indices statistiques [dB(A)]						Niveau par bande d'octave [dB]								
Leq	L99	L90	L50	L10	L1	indice	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Niveaux de bruit - Résiduel période nocturne [22h-7h]														
57.6	47.5	48.6	50.5	57.2	67.4	Leq	59.7	55.6	52.1	50.7	52.1	51.9	49.8	39.2
						L90	54.7	51.6	47.0	44.6	45.3	39.4	28.3	17.8

Niveau de pression acoustique - Résiduel période nocturne



MARSEILLE
Agence Méditerranée
7, rue Bailli de Suffren
13001 MARSEILLE
Tél. +33(0) 4 91 55 66 31
mediterranee@lasa.fr
Siret 302 506 480 00060

SIÈGE SOCIAL
26, rue Bénard
75014 PARIS
Tél. +33(0) 1 43 13 34 00
contact@lasa.fr
Siret 302 506 480 00086

www.lasa.fr

S.A.R.L au capital de 235 698€
R.C.S PARIS B 302 506 480
APE 7112B
TVA FR62 302 506 480



EVOLUTION TEMPORELLE

Dossier : M-2305-0706-PO

Fiche

Date

Affaire : CAH - QUARTIER ST LAURENT

Point 3 - D

01/02/2024

Emplacement :

P1

Début de la mesure :

01/02/24 - 9 h 12 min

Hauteur du microphone par rapport au sol :

1.5m

Fin de la mesure :

01/02/24 - 9 h 43 min

Distance entre microphone et façade :

-



L'ingénierie
acoustique et vibratoire
depuis 1978

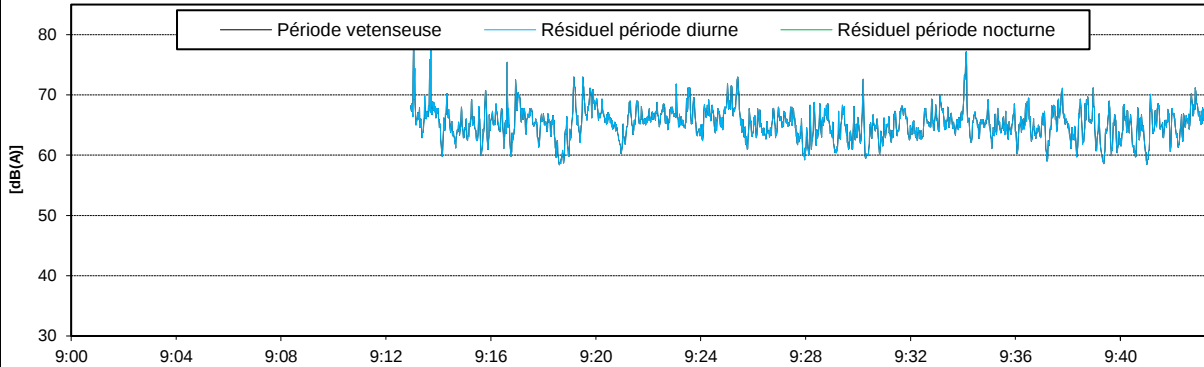
Plan de localisation du point de mesure



Vues du point de mesure



Evolution temporelle du niveau de pression acoustique



Indices statistiques [dB(A)]

Leq	L99	L90	L50	L10	L1
-----	-----	-----	-----	-----	----

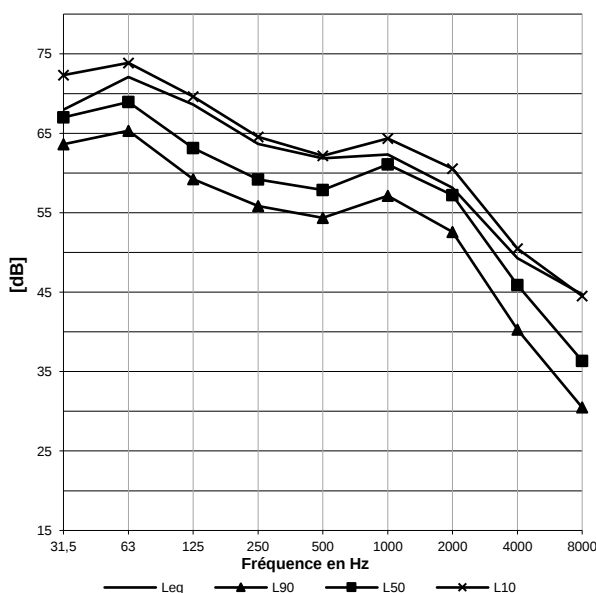
Niveau par bande d'octave [dB]

indice	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
--------	----	-----	-----	-----	------	------	------	------

Niveaux de bruit - Résiduel période diurne [15h30-22h]

Durée de mesure : 00h30min	65.7	57.4	60.4	64.1	67.4	71.7	Leq	72.1	68.6	63.7	61.8	62.3	58.1	49.3	44.7
							L90	65.3	59.2	55.9	54.4	57.1	52.6	40.3	30.5

Niveau de pression acoustique - Résiduel période diurne



MARSEILLE
Agence Méditerranée
7, rue Bailli de Suffren
13001 MARSEILLE
Tél. +33(0) 4 91 55 66 31
mediterranee@lasa.fr
Siret 302 506 480 00060

SIÈGE SOCIAL
26, rue Bénard
75014 PARIS
Tél. +33(0) 1 43 13 34 00
contact@lasa.fr
Siret 302 506 480 00086

www.lasa.fr

S.A.R.L au capital de 235 698€
R.C.S PARIS B 302 506 480
APE 7112B
TVA FR62 302 506 480



EVOLUTION TEMPORELLE

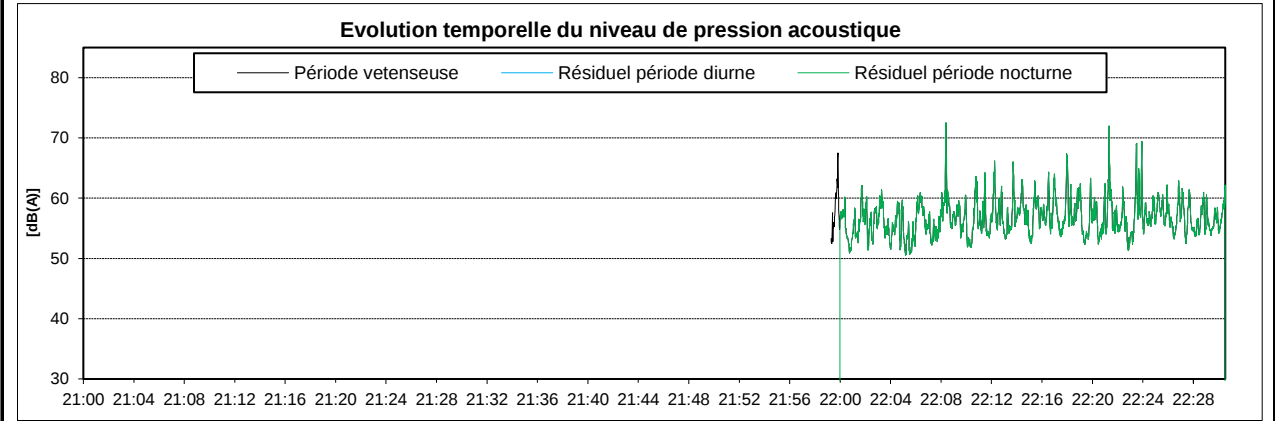
Dossier :	M-2305-0706-PO	Fiche	Date
Affaire :	CAH - QUARTIER ST LAURENT	Point 3 - N	31/01/2024
Emplacement :	P1		
Début de la mesure :	31/01/24 - 21 h 59 min	Hauteur du microphone par rapport au sol :	1.5m
Fin de la mesure :	31/01/24 - 22 h 30 min	Distance entre microphone et façade :	-



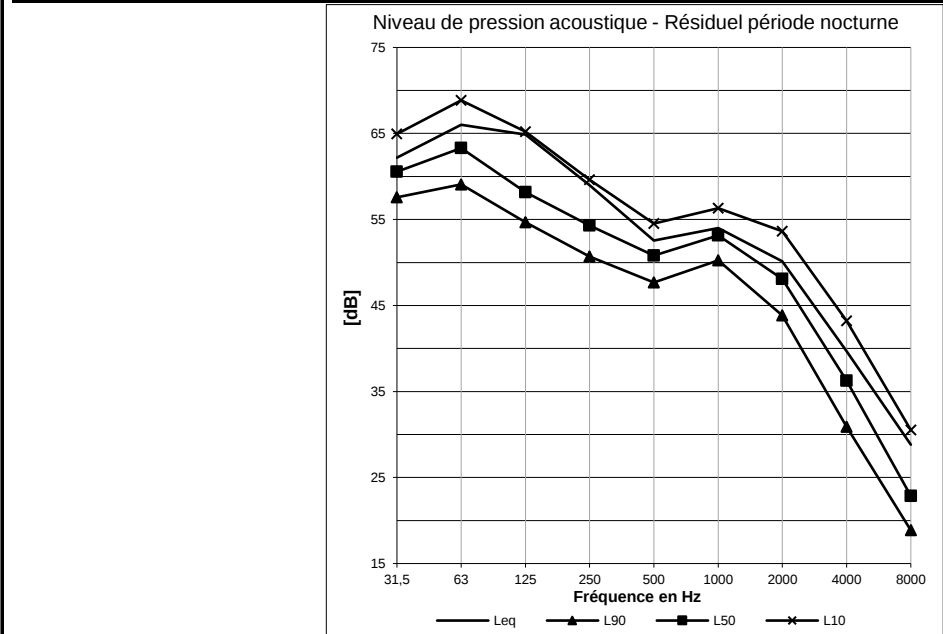
PARIS
LYON
BORDEAUX
MARSEILLE
RENNES
NANTES
ANTILLES
GUYANE

Plan de localisation du point de mesure

Vues du point de mesure



	Indices statistiques [dB(A)]						Niveau par bande d'octave [dB]								
	Leq	L99	L90	L50	L10	L1	indice	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Niveaux de bruit - Résiduel période nocturne [22h-7h]															
Durée de mesure : 00h30min	58.0	51.3	53.3	56.4	60.4	65.9	Leq	66.0	64.9	59.0	52.6	54.0	50.1	39.7	28.8
							L90	59.1	54.7	50.7	47.7	50.2	43.9	30.9	18.9



MARSEILLE
Agence Méditerranée
7, rue Bailli de Suffren
13001 MARSEILLE
Tél. +33(0) 4 91 55 66 31
mediterranee@lasa.fr
Siret 302 506 480 00060

SIÈGE SOCIAL
26, rue Bénard
75014 PARIS
Tél. +33(0) 1 43 13 34 00
contact@lasa.fr
Siret 302 506 480 00086

www.lasa.fr

S.A.R.L au capital de 235 698€
R.C.S PARIS B 302 506 480
APE 7112B
TVA FR62 302 506 480



EVOLUTION TEMPORELLE

Dossier :M-2305-0706-PO

Fiche

Date

Affaire :CAH - QUARTIER ST LAURENT

Point 4 - D

01/02/2024

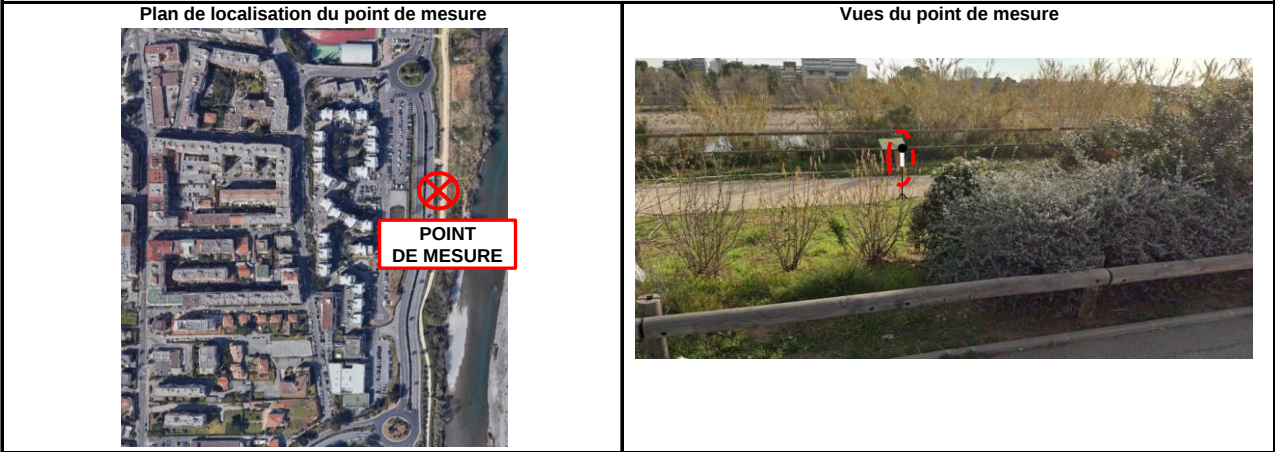
Emplacement :P1

Debut de la mesure :01/02/24 - 10 h 57 min

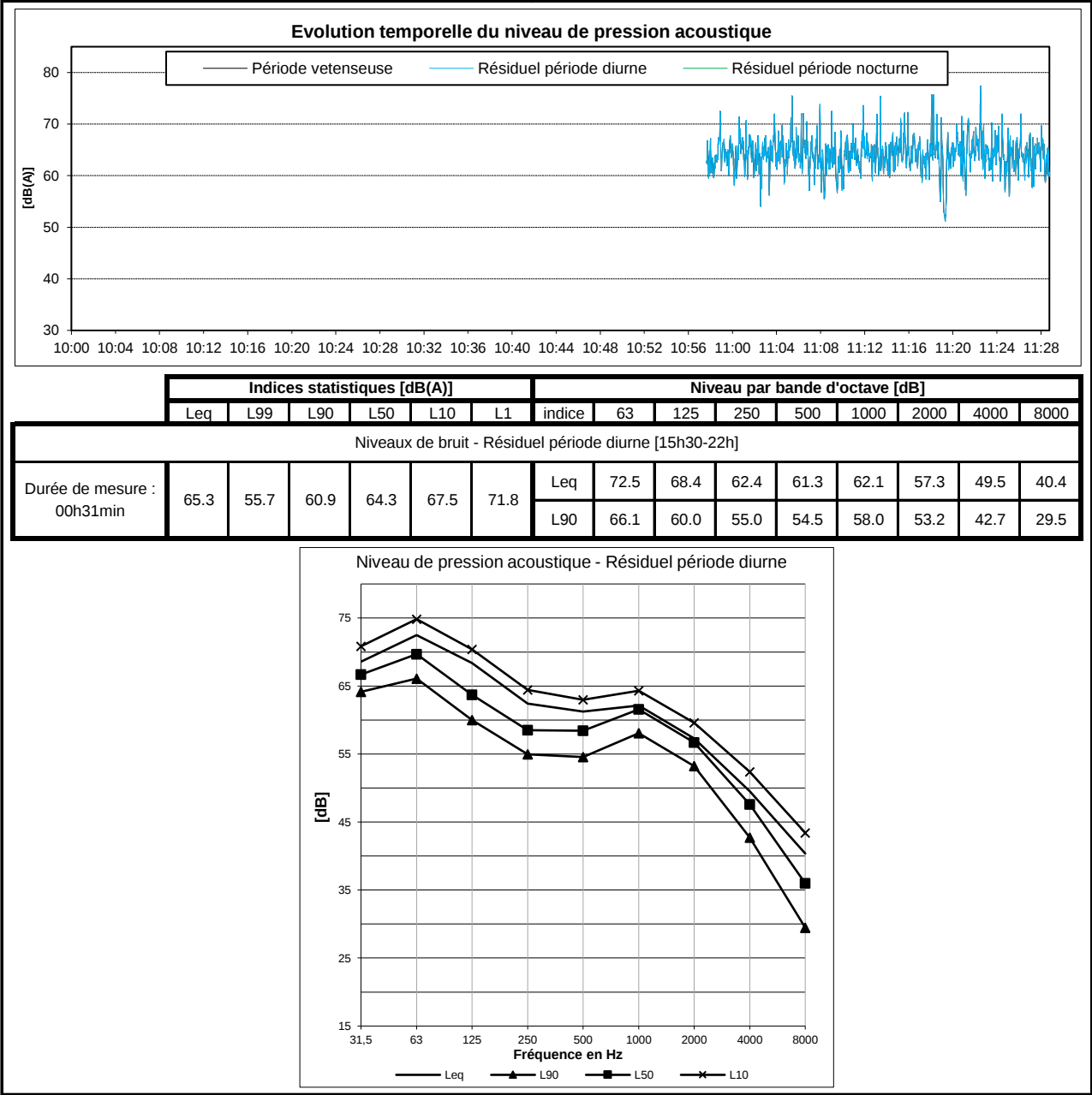
Fin de la mesure :01/02/24 - 11 h 28 min

Hauteur du microphone par rapport au sol :1.5m

Distance entre microphone et façade :-



- PARIS
- LYON
- BORDEAUX
- MARSEILLE
- RENNES
- NANTES
- ANTILLES
- GUYANE



MARSEILLE

Agence Méditerranée

7, rue Bailli de Suffren

13001 MARSEILLE

Tél. +33(0) 4 91 55 66 31

mediterranee@lasa.fr

Siret 302 506 480 00060

SIÈGE SOCIAL

26, rue Bénard

75014 PARIS

Tél. +33(0) 1 43 13 34 00

contact@lasa.fr

Siret 302 506 480 00086

www.lasa.fr

S.A.R.L au capital de 235 698€

R.C.S PARIS B 302 506 480

APE 7112B

TVA FR62 302 506 480



EVOLUTION TEMPORELLE

Dossier : M-2305-0706-PO

Fiche

Date

Affaire : CAH - QUARTIER ST LAURENT

Point 4 - N

31/01/2024

Emplacement :

P1

Début de la mesure :

31/01/24 - 23 h 10 min

Hauteur du microphone par rapport au sol :

1.5m

Fin de la mesure :

31/01/24 - 23 h 40 min

Distance entre microphone et façade :

-



L'ingénierie
acoustique et vibratoire
depuis 1978

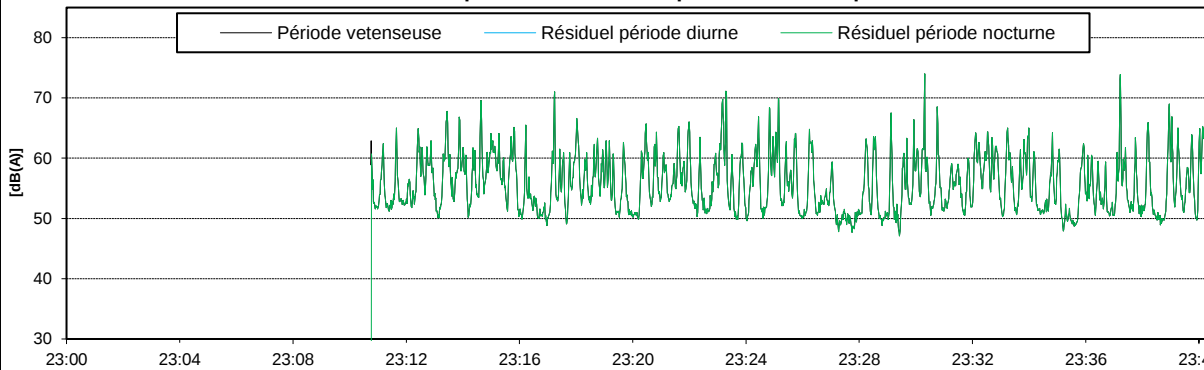
Plan de localisation du point de mesure



Vues du point de mesure



Evolution temporelle du niveau de pression acoustique



Indices statistiques [dB(A)]

Leq	L99	L90	L50	L10	L1
-----	-----	-----	-----	-----	----

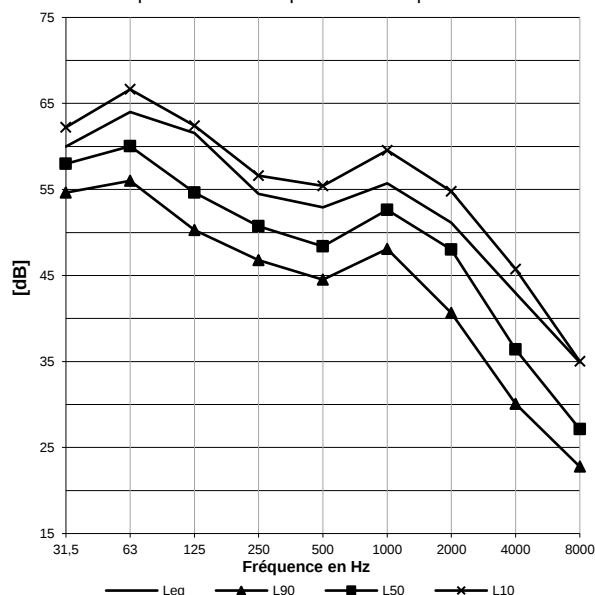
Niveau par bande d'octave [dB]

indice	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
--------	----	-----	-----	-----	------	------	------	------

Niveaux de bruit - Résiduel période nocturne [22h-7h]

Durée de mesure : 00h29min	58.6	49.0	50.5	55.4	62.0	67.3	Leq	64.0	61.5	54.5	52.9	55.7	51.1	43.0	34.9
							L90	56.0	50.3	46.8	44.5	48.1	40.7	30.1	22.8

Niveau de pression acoustique - Résiduel période nocturne



MARSEILLE
Agence Méditerranée
7, rue Bailli de Suffren
13001 MARSEILLE
Tél. +33(0) 4 91 55 66 31
mediterranee@lasa.fr
Siret 302 506 480 00060

SIÈGE SOCIAL
26, rue Bénard
75014 PARIS
Tél. +33(0) 1 43 13 34 00
contact@lasa.fr
Siret 302 506 480 00086

www.lasa.fr

S.A.R.L au capital de 235 698€
R.C.S PARIS B 302 506 480
APE 7112B
TVA FR62 302 506 480



ANNEXE 4 : DONNEES METEOROLOGIQUES

31 janvier 2024 :

Heure locale		Température	État	Chap	Wind	Humidité	Dir. vent	CL. du jour	Pression	Visibilité
00h	☉	7.5 °C min: 6.5	☉	0 mm/15	14 km/h ref 23.4	82%	4.4	4.2 °C	1032.5 hPa #	15 km
23h	☉	7.7 °C min: 6.5	☉	0 mm/15	14 km/h ref 20.5	82%	5.1	4.8 °C	1033.0 hPa #	15 km
22h	☉	8.8 °C min: 7.5	☉	0 mm/15	14 km/h ref 19.8	83%	5.5	5.3 °C	1033.5 hPa #	15 km
21h	☉	8.5 °C min: 7.5	☉	0 mm/15	11 km/h ref 19.1	83%	5.5	5.8 °C	1033.2 hPa #	15 km
20h	☉	9.1 °C min: 7.5	☉	0 mm/15	14 km/h ref 18.7	82%	5.5	6.4 °C	1033.5 hPa #	15 km
19h	☉	10.4 °C min: 8.5	☉	0 mm/15	4 km/h ref 7.2	80%		7.1 °C	1033.0 hPa #	30 km
18h	☉	11.0 °C min: 8.5	☉	0 mm/15	4 km/h ref 11.5	77%	☁ 100	7.1 °C	1032.9 hPa #	30 km
17h	☉	12.7 °C min: 10.5	☉	0 mm/15	7 km/h ref 11.5	71%	☁ 100	7.6 °C	1032.5 hPa #	30 km
16h	☉	13.1 °C min: 10.5	☉	0 mm/15	11 km/h ref 16.2	68%	☁ 200	7.3 °C	1032.0 hPa #	30 km
15h	☉	13.4 °C min: 10.5	☉	0 mm/15	11 km/h ref 16.2	68%	☁ 400	7.2 °C	1032.5 hPa #	30 km
14h	☉	13.5 °C min: 10.5	☉	0 mm/15	11 km/h ref 16.2	65%	☁ 400	7.1 °C	1032.5 hPa #	30 km
13h	☉	13.7 °C min: 10.5	☉	0 mm/15	7 km/h ref 10.8	62%	☁ 400	6.5 °C	1034.5 hPa #	30 km
12h	☉	13.4 °C min: 10.5	☉	0 mm/15	4 km/h ref 12.2	48%	☁ 400	2.6 °C	1034.0 hPa #	30 km
11h	☉	10.9 °C min: 10.2	☉	0 mm/15	18 km/h ref 27.4	59%	☁ 100	0.9 °C	1035.0 hPa #	30 km
10h	☉	8.8 °C min: 7.5	☉	0 mm/15	22 km/h ref 30.7	55%	☁ 50 ☁ 200	0.2 °C	1035.5 hPa #	30 km

01 février 2024 :

Heure locale		Température	État	Chap	Wind	Humidité	Dir. vent	CL. du jour	Pression	Visibilité
00h	☉	9.1 °C min: 7.5	☉	0 mm/15	14 km/h ref 22	73%	0.8	4.5 °C	1026.5 hPa #	20 km
23h	☉	9.2 °C min: 7.5	☉	0 mm/15	18 km/h ref 24.1	75%	5.5	5 °C	1027.0 hPa #	20 km
22h	☉	9.2 °C min: 7.5	☉	0 mm/15	7 km/h ref 21.2	80%	5.2	5.5 °C	1027.0 hPa #	20 km
21h	☉	10.4 °C min: 8.5	☉	0 mm/15	11 km/h ref 13.3	81%		7.3 °C	1027.2 hPa #	20 km
20h	☉	11.6 °C min: 8.5	☉	0 mm/15	11 km/h ref 23.9	77%		7.7 °C	1027.5 hPa #	20 km
19h	☉	12.5 °C min: 10.5	☉	0 mm/15	18 km/h ref 27	76%		8.4 °C	1026.5 hPa #	20 km
18h	☉	12.6 °C min: 10.5	☉	0 mm/15	14 km/h ref 25.2	75%		8.3 °C	1026.5 hPa #	20 km
17h	☉	12.6 °C min: 10.5	☉	0 mm/15	18 km/h ref 23.3	75%	☁ 40	8.3 °C	1026.4 hPa #	20 km
16h	☉	12.5 °C min: 10.5	☉	0 mm/15	18 km/h ref 15.8	74%	☁ 100	8 °C	1026.0 hPa #	20 km
15h	☉	12.6 °C min: 10.5	☉	0 mm/15	7 km/h ref 15.4	69%	☁ 210	7.1 °C	1026.5 hPa #	40 km
14h	☉	12.0 °C min: 12	☉	0 mm/15	7 km/h ref 11.9	57%	☁ 100	3.7 °C	1027.5 hPa #	40 km
13h	☉	11.6 °C min: 10.5	☉	0 mm/15	7 km/h ref 11	55%	☁ 100	2.9 °C	1027.0 hPa #	40 km
12h	☉	11.1 °C min: 10.5	☉	0 mm/15	7 km/h ref 19.8	53%	☁ 100	1.9 °C	1026.2 hPa #	40 km
11h	☉	10.8 °C min: 10.5	☉	0 mm/15	18 km/h ref 24.8	53%	☁ 300	1.6 °C	1026.5 hPa #	40 km
10h	☉	8.3 °C min: 7.5	☉	0 mm/15	14 km/h ref 27.4	62%	☁ 50 ☁ 100	1.4 °C	1026.5 hPa #	40 km
09h	☉	6.7 °C min: 7.5	☉	0 mm/15	18 km/h ref 28.4	67%	☁ 50	1 °C	1026.5 hPa #	40 km
08h	☉	6.7 °C min: 7.5	☉	0 mm/15	18 km/h ref 27.4	71%	2.1	0.8 °C	1030.0 hPa #	40 km
07h	☉	6.9 °C min: 10.5	☉	0 mm/15	18 km/h ref 28.4	72%	2.4	1.2 °C	1030.0 hPa #	40 km
06h	☉	6.9 °C min: 10.5	☉	0 mm/15	18 km/h ref 30.9	74%	2.4	1.6 °C	1030.0 hPa #	30 km
05h	☉	6.5 °C min: 10.5	☉	0 mm/15	22 km/h ref 26.1	73%	2.7	2 °C	1030.0 hPa #	30 km
04h	☉	6.2 °C min: 10.5	☉	0 mm/15	18 km/h ref 29.3	76%	2.8	2.3 °C	1031.0 hPa #	30 km
03h	☉	6.9 °C min: 12	☉	0 mm/15	18 km/h ref 24.8	74%	3.0	2.6 °C	1031.0 hPa #	30 km
02h	☉	7.2 °C min: 10.5	☉	0 mm/15	18 km/h ref 27	75%	4	3.1 °C	1031.0 hPa #	30 km
01h	☉	7.8 °C min: 12	☉	0 mm/15	14 km/h ref 28.5	80%	4.2	3.8 °C	1032.5 hPa #	15 km