



Etude d'impact acoustique



Camping le Domaine de la Sainte Baume à Nans les Pins (83)

Etude réalisée pour le compte de VS CAMPING France SCS



# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>OBJET .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>PRESENTATION DU BUREAU D'ETUDES .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>TERMINOLOGIE &amp; DEFINITIONS.....</b>	<b>4</b>
3.1	Grandeurs acoustiques utilisées .....	4
3.2	Définition des termes réglementaires .....	5
3.3	Périodes réglementaires de référence .....	5
3.4	Spectre sonore par bande de fréquence .....	5
3.5	Grandeurs acoustiques .....	5
<b>4</b>	<b>ENVIRONNEMENT REGLEMENTAIRE.....</b>	<b>6</b>
4.1	Textes et normes de référence .....	6
4.2	Objectifs réglementaires.....	6
<b>5</b>	<b>CONDITIONS DE MESURE .....</b>	<b>7</b>
5.1	Méthode de mesure .....	7
5.2	Matériel de mesure.....	7
5.3	Implantation du point de mesure.....	8
5.4	Conditions météorologiques.....	8
5.5	Résultats de mesures .....	9
<b>6</b>	<b>DESCRIPTION DU SITE .....</b>	<b>10</b>
6.1	Description du site .....	10
6.2	Description des sources de bruit .....	10
<b>7</b>	<b>HYPOTHESES ACOUSTIQUES.....</b>	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>TRAITEMENTS ACOUSTIQUES.....</b>	<b>11</b>
8.1	Mur anti-bruit .....	11
8.2	Déplacement aire de jeux enfants .....	12
8.3	Espace scénique.....	13
<b>9</b>	<b>RÉSULTATS .....</b>	<b>18</b>
9.1	Logiciel de modélisation .....	18
9.2	Points récepteurs.....	18
9.3	Gain.....	18
9.4	Emergence au voisinage .....	20
9.5	Conclusion.....	21

## ANNEXE :

- ANNEXE A : Plan de situation et points récepteurs
- ANNEXE B : Fiche de mesure
- ANNEXE C : Cartographies acoustiques
- ANNEXE D : Terminologie et définitions des termes acoustiques

## 1 OBJET

L'objet de ce document est de présenter l'étude acoustique relative à la réorganisation et l'aménagement d'une salle hébergeant les spectacles et festivités du camping le Domaine de la Sainte Baume à Nans les Pins (83).

Cette étude acoustique concerne les points d'acoustique suivants :

- définition des traitements acoustiques,
- évaluation de leur efficacité en termes de réduction du niveau de bruit au voisinage.

NOTA : cette étude a été établie dans l'objectif de réduire les nuisances sonores engendrées au voisinage par rapport à l'état sonore actuel.

Le présent document comporte 21 pages de rapport et 5 pages d'annexes.

## 2 PRESENTATION DU BUREAU D'ETUDES

Nom et adresse	GANTHA Parc Sextant – Bâtiment D 6-8 avenue des Satellites 33 187 LE HAILLAN CEDEX
Chargé d'études	Christopher BLACKFORD, <i>Ingénieur Acousticien</i>
Qualification	Qualification OPQIBI sous le n° 12 08 2488

Tableau 1: Bureau d'étude acoustique

## 3 TERMINOLOGIE & DEFINITIONS

### 3.1 Grandeurs acoustiques utilisées

La notion de bruit s'exprime en « décibel pondéré A » (dB(A)), le choix de la pondération est lié à la réponse de l'oreille ; la pondération A est destinée à reproduire le bruit perçu par l'oreille humaine (plus sensible aux moyennes et hautes fréquences).

Le  $L_{Aeq}$  est le niveau de pression continu équivalent pondéré par le filtre A, mesuré sur une période d'acquisition.

La signification physique la plus fréquemment citée pour le terme  $L_{eq}(t_1, t_2)$  est celle d'un niveau sonore fictif qui serait constant sur toute la durée ( $t_1, t_2$ ) et contenant la même énergie acoustique que le niveau fluctuant réellement observé.

L'intégration des données a été effectuée en  $L_{Aeq}$  court, soit une durée d'intégration choisie pour les mesures de 1 seconde.

L'indice fractile  $L_N$  correspond au niveau de pression acoustique dépassé pendant N % du temps de mesure. Par exemple le  $L_{50}$  est le niveau de bruit dépassé pendant 50 % du temps.

### 3.2 Définition des termes réglementaires

**Le bruit ambiant** est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées du site étudié.

**Le bruit particulier** est la composante du bruit ambiant que l'on désire distinguer. Il s'agit, dans le cadre de cette étude, des émissions sonores engendrées par les activités du camping.

**Le bruit résiduel** correspond au bruit en l'absence du bruit particulier.

**L'émergence** correspond à la différence entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel. Elle mesure la contribution de l'objet étudié au bruit ambiant.

$$e = L_{Aeq,T}(amb) - L_{Aeq,T}(res)$$

Le niveau sonore résiduel de référence a été caractérisé par la mesure.

### 3.3 Périodes réglementaires de référence

Période **DIURNE** : période [7h ; 22h]

Période **NOCTURNE** : période [22h ; 7h]

### 3.4 Spectre sonore par bande de fréquence

Les mesures du niveau de bruit ont été réalisées par bandes d'octave sur l'intervalle [63 Hz ; 4000 Hz].

*NOTA* : La réglementation sur le bruit de voisinage concerne les bandes d'octave de l'intervalle [125 Hz ; 4000 Hz].

### 3.5 Grandeurs acoustiques

#### ▪ Indice d'affaiblissement aux bruits aériens pondéré « $R_w(C; C_{tr})$ » :

L'indice d'affaiblissement aux bruits aériens  $R_w(C; C_{tr})$  caractérise la qualité acoustique d'éléments particuliers de construction. Les essais d'indice d'affaiblissement pondéré sont effectués par les laboratoires acoustiques spécialisés et conformément à la norme NF EN ISO 140-3.

#### ▪ Isolement acoustique standardisé pondéré (bruit rose) :

L'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nT,A}$  représente la valeur de l'isolement mesuré « in situ » pour un bruit rose à l'émission. Il dépend bien sûr de l'indice d'affaiblissement  $R_w$  de l'élément de construction étudié, mais aussi des caractéristiques géométriques du séparatif et des locaux étudiés, et des transmissions latérales.

Les objectifs d'isolement aux bruits intérieurs des locaux sont exprimés en termes d'isollements acoustiques standardisés pondérés aux bruits roses  $D_{nT,A}$  en dB : valeur d'isolement mesurée in situ corrigée du temps de réverbération du local réception.

#### ▪ Temps de réverbération TR :

Le temps de réverbération est défini comme le temps nécessaire – en secondes – pour que le niveau de pression acoustique descende de 60 dB après l'interruption de la source sonore.

#### ▪ Pondération A :

Pondération destinée à reproduire le bruit perçu par l'oreille humaine (plus sensible aux moyennes et hautes fréquences).

## 4 ENVIRONNEMENT REGLEMENTAIRE

### 4.1 Textes et normes de référence

Cette étude acoustique se base sur les textes réglementaires :

- **Code de l'environnement**, articles R571-25 et R571-30, relatif aux prescriptions applicables aux établissements ou locaux recevant du public et **diffusant à titre habituel de la musique amplifiée**, à l'exclusion des salles dont l'activité est réservée à l'enseignement de la musique et de la danse - Décret n° 2017-1244 daté du 7 août 2017,
- **Code de l'environnement**, articles R571-31 et R571-97, relatif à la lutte contre les **bruits de voisinage** (Lutte contre le bruit - Code de la santé publique, articles R1334-30 à R1334-37 et R1337-6 à R1337-10-1) – décret 2006-1099 du 31 août 2006,
- **Arrêté du 5 décembre 2006**, relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage,
- **Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992** relative à la lutte contre le bruit,
- **Arrêté du 23 juillet 2013** modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit,
- **Norme NF S31-010 de décembre 1996**, « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement ».

### 4.2 Objectifs réglementaires

A titre informatif, ce chapitre détaille les objectifs acoustiques à respecter en termes de protection du voisinage.

La gêne s'exprime en termes d'émergence du niveau de bruit « ambiant » comprenant le bruit émis vers l'extérieur par rapport au niveau de bruit « résiduel » sans le bruit perturbateur.

$$e = L_{Aeq,T}(amb) - L_{Aeq,T}(res)$$

Le niveau sonore résiduel de référence a été mesuré sans aucun équipement en fonctionnement.

#### ❖ Emergence globale

Les objectifs réglementaires fixent une émergence globale limite de **5 dB(A) en période diurne** (7h – 22h) et de **3 dB(A) en période nocturne** (22h – 7h).

A ces valeurs s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier, selon le tableau ci-après :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier	Terme correctif en dB(A)
10 secondes < T ≤ 1 minute	6
1 minute < T ≤ 5 minutes	5
5 minutes < T ≤ 20 minutes	4
20 minutes < T ≤ 2 heures	3
2 heures < T ≤ 4 heures	2
4 heures < T ≤ 8 heures	1
T > 8 heures	0

Tableau 2 : Terme correctif en fonction de la durée

Cette émergence n'est pas recherchée lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier, est inférieur à 25 dB(A) si la mesure est effectuée à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation et à 30 dB(A) dans tous les autres cas.

Dans le cadre de cette étude, les équipements du camping sont susceptibles d'être utilisés plus de 8h par jour : le terme d'ajustement serait donc de 0 dB(A).

#### ❖ Émergence spectrale

L'émergence spectrale est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant dans une bande d'octave normalisée et le niveau de bruit résiduel dans la même bande d'octave.

Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont données dans le tableau suivant :

Octave (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k
Émergence limite en dBlin	7			5		

Tableau 3 : Émergences spectrales admissibles

#### ❖ Niveau sonore maximal en tout point accessible au public

Le niveau de pression moyen admissible, exprimé en niveau équivalent pondéré A mesuré sur 15 minutes ( $L_{Aeq,15min}$ ), doit être inférieur à 102 dB(A) en tout point accessible au public.

Le niveau crête ne doit en aucun cas excéder 118 dB(C).

## 5 CONDITIONS DE MESURE

### 5.1 Méthode de mesure

Les mesures ont été effectuées conformément à la norme NF S 31-010 sans déroger à aucune de ses dispositions.

La méthode de **contrôle** de la norme NF S31-010 a été utilisée.

### 5.2 Matériel de mesure

Sonomètres intégrateurs classe 1 filtre 1/3 d'octave temps réel intégré				
Marque	Type	Numéro de série de l'appareil	Type et numéro de série du microphone	Type et numéro de série du préamplificateur
RION	NL-52	832234	UC-59 n° de série 32262	NH-25 n° de série 05459
Calibreur classe 1				
Marque	Type	Numéro de série de l'appareil		
RION	NC-74	34546604		

Tableau 4 : Matériel de mesure

Les appareils ont satisfait aux contrôles réglementaires prévus par l'arrêté du 27 octobre 1989.

### 5.3 Implantation du point de mesure

L'appareil a été installé à l'entrée du camping, à proximité de la limite de propriété.

❖ Localisation du point de mesure :

Position géographique	Localisation	Début de la mesure	Fin de la mesure
Point 1	Limite de propriété Ouest du camping	8 mars 2021 à 17h	9 mars 2021 à 10h

Tableau 5 : Localisation du point de mesure

### 5.4 Conditions météorologiques

La distance entre les sources sonores extérieures et le point de mesure est inférieure à 40 mètres. Dans cette configuration, les conditions météorologiques n'ont qu'une influence négligeable selon la norme NF S31-010. Les relevés météorologiques présentés ci-après sont issus des mesures réalisées par la station la plus proche du site :

Dates	Conditions de mesures			Qualification des conditions météorologiques
	Période	Conditions	Pluie	
8 mars 2021	Diurne	Vent faible et ciel dégagé	Aucune	U3 T2
	Nocturne	Vent faible et ciel dégagé	Aucune	U3 T4
9 mars 2021	Diurne	Vent faible et ciel dégagé	Aucune	U3 T2

Tableau 6 : Conditions météorologiques durant la mesure

Pour rappel, l'estimation de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-dessous (extrait de la norme NF S31-010) :

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	++	

Influence de l'état météorologique sur les niveaux mesurés :

- : forte atténuation des niveaux sonores,
- : atténuation des niveaux sonores,
- Z : nul ou négligeable,
- + : renforcement faible des niveaux sonores,
- ++ : renforcement moyen des niveaux sonores.

Tableau 7 : Influence des conditions météorologiques sur les mesures



## 5.5 Résultats de mesures

Les niveaux de bruit résiduel retenus dans les zones à émergence réglementée correspondent :

- Période diurne : le 08/03/2021 entre 16h30 et 18h, horaire de plus forte affluence à l'espace aquatique,
- Période nocturne : le 08/03/2021 entre 23h et 23h30.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après :

Fréquence (Hz)	63	125	250	500	1k	2k	4k	Global dB(A)
Période diurne (dB)	38	34,5	32	27,5	28,5	21,5	16	32
Période nocturne (dB)	36	32	28,5	22	18	13	13,5	25,5

Tableau 8: Niveaux de bruit résiduel

### Analyse :

Les niveaux sonores constatés sont vraisemblablement plus faibles qu'en période estivale car les mesures ont été réalisées pendant la période de couvre-feu national de mars 2021.

## 6 DESCRIPTION DU SITE

### 6.1 Description du site



Figure 1 : Plan de situation et localisation du point de mesure

### 6.2 Description des sources de bruit

Les principales sources de contribution sonores extérieures proviennent des différents espaces du camping :

- La scène,
- Le parc aquatique,
- L'aire de jeux pour enfants – miniclub.

## 7 HYPOTHESES ACOUSTIQUES

Les caractéristiques acoustiques prises en compte dans la modélisation sont les suivantes.

- Parc aquatique et aire de jeu enfants :
  - Hypothèses : Issue de la base donnée du logiciel Soundplan  $L_w = 108$  dB(A).
  - Localisation : Source répartie sur l'ensemble de la surface du parc aquatique et de l'aire de jeux enfants.

Niveau de puissance acoustique	Bande d'octave Hz							Global A
	63	125	250	500	1k	2k	4k	
Parc aquatique et aire de jeux	100	104,5	100	100,5	105	102	91	108

Tableau 9 : émissions sonores lors de l'activité du parc aquatique et de l'aire de jeux

- Scène :
  - Hypothèses : Issue de l'expérience de GANTHA :  
 $L_{p,int} = 90$  dB(A) en configuration spectacles,  
 $L_{p,int} = 100$  dB(A) en configuration musique amplifiée.
  - Localisation : Source répartie sur l'ensemble de la surface de la scène.

Niveau de pression intérieure	Bande d'octave Hz							Global A
	63	125	250	500	1k	2k	4k	
Configuration spectacle	85	90	90	87	84	81	78	90
Configuration musique amplifiée	95	100	100	97	94	91	88	100

Tableau 10 : niveau de pression acoustique à l'intérieur de l'espace scénique

## 8 TRAITEMENTS ACOUSTIQUES

### 8.1 Mur anti-bruit

- Ecran isolant et absorbant composé de
  - panneaux composés de cadres périphériques en acier galvanisé dans lequel est inséré un isolant acoustique rigide en laine de roche, protégé par une toile géotextile traité anti UV. Ce complexe isolant est revêtu sur les deux faces par des panneaux en grillage galvanisé de type serrurier destiné à servir de support de végétalisation.
  - Epaisseur : 13,5 cm ; longueur : 40 m ; hauteur 3,15 m.
  - Pour un indice d'affaiblissement aux bruits aériens  $R_w = 27$  dB.
  - Pour un indice d'absorption  $DI \alpha \geq 4$  dB.
  - type Fermibois de chez Fermisol, DP Alu 300A de chez Spectra ou équivalent,
  - **Localisation** : Sur une longueur de 200 m en limite de propriété Ouest.

### Localisation de l'écran anti-bruit



Figure 2 : Localisation de l'écran anti-bruit

### 8.2 Déplacement aire de jeux enfants

- Déplacement de l'aire de jeux enfants sur une zone éloignée des Zones à Emergence Réglementée à une distance de 60 mètres de la zone existante.

### Localisation de la nouvelle aire de jeux enfants



Figure 3 : Déplacement de l'aire de jeux enfants

### 8.3 Espace scénique

#### ❖ Couverture

- Couverture avec support bac acier plein, isolant et étanchéité :
  - plateau porteur intérieur en acier plein bac d'épaisseur 75/100<sup>e</sup> minimum,
  - isolant en laine de roche de 70 mm d'épaisseur minimum,
  - bac acier plein d'épaisseur 75/100<sup>e</sup> minimum,
  - isolant en laine de roche de 140 mm d'épaisseur minimum,
  - étanchéité multicouche bitume,
  - complexe IN 240 Bi de chez Arval ou équivalent,
  - pour un indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C_{tr} \geq 38 \text{ dB}$ ,
  - **Localisation** : *Intégralité de la couverture de l'espace scénique.*

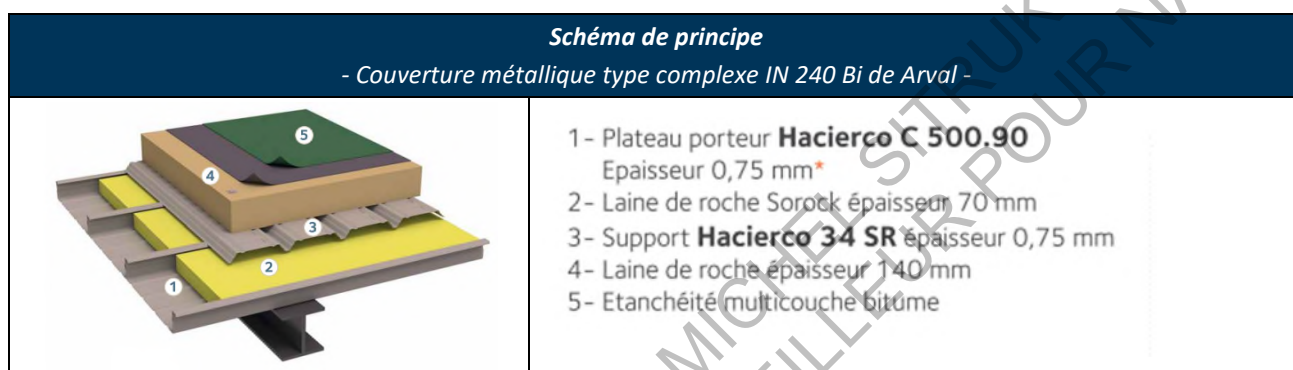


Figure 4 : Schéma de principe – complexe de couverture

**ou**

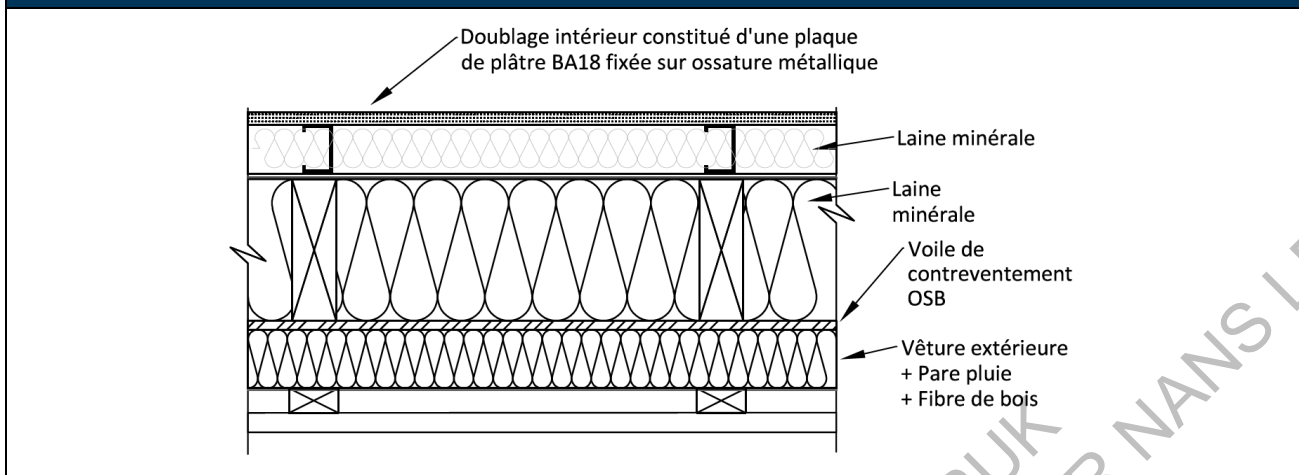
- tuiles de terre cuite (sur voligeage bois jointif) et charpente bois,
- isolation par l'intérieur constituée d'un matelas de laine de roche de 200 mm d'épaisseur minimum,
- parement intérieur composé de deux plaques de plâtre BA 13,
- pour un indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C_{tr} \geq 38 \text{ dB}$ .
- **Localisation** : *Intégralité de la couverture de l'espace scénique.*

#### ❖ Élévations

- Mur de façade composé de :
  - vêtue extérieure (bardage ou enduit sur ITE) avec pare pluie et fibres de bois de 35 mm d'épaisseur,
  - ossatures bois de 145 mm d'épaisseur avec isolant en laine minérale de 140 mm d'épaisseur disposée entre montants,
  - voile de contreventement extérieur en OSB de 12 mm d'épaisseur minimum fixé sur ossatures bois,
  - doublage intérieur par parement en plaque de plâtre BA18 sur ossatures métalliques et laine minérale de 45 mm d'épaisseur,
  - pour un indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C_{tr} \geq 42 \text{ dB}$ ,
  - cf. schéma de principe ci-après,
  - **Localisation** : *Enveloppe de l'espace scénique.*

### Schéma de principe

- Mur à ossature bois de façade  $R_w + C_{tr} = 42 \text{ dB}$  -



**Ou**

- en parpaings creux enduits sur au moins une face,
- épaisseur 20 cm minimum, équivalent à une masse surfacique minimum de  $235 \text{ kg/m}^2$ ,
- pour un indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C_{tr} \geq 51 \text{ dB}$ ,
- **Localisation** : *Enveloppe de l'espace scénique.*

❖ Accès

Les portes d'accès et issues de secours doivent être traitées de manière à éviter la propagation du bruit vers l'extérieur.

#### ▪ Configuration spectacles :

- mise en place d'un bloc-porte, composé d'une âme composite isolante et d'une étanchéité 4 faces, comprenant joints d'hubriserie, joints de feuillures et seuil en partie basse,
- pour un indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C \geq 39 \text{ dB}$ .
- **Localisation** : *Bloc-porte et issues de secours de l'espace scénique.*

Le fonctionnement en configuration « musique amplifiée » nécessite l'ajout d'un second bloc porte sur l'accès principal pour former un SAS. Dans cette configuration, les portes ne doivent pas être ouvertes en même temps.

#### ▪ Configuration musique amplifiée :

- mise en place de deux blocs-porte, chacun composé d'une âme composite isolante et d'une étanchéité 4 faces, comprenant joints d'hubriserie, joints de feuillures et seuil en partie basse,
- pour un indice d'affaiblissement acoustique du premier bloc côté intérieur  $R_w + C \geq 39 \text{ dB}$  et du second  $R_w + C_{tr} \geq 35 \text{ dB}$ .

**Localisation** : *Bloc-porte formant les SAS d'accès à l'espace scénique.*

et

- mise en place de bloc-porte, composé d'une âme composite isolante et d'une étanchéité 4 faces, comprenant joints d'hubriserie, joints de feuillures et seuil en partie basse,
- pour un indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C \geq 45 \text{ dB}$ .
- **Localisation** : *Bloc-porte des issues de secours de l'espace scénique.*

### ❖ Sonorité intérieure

Afin de limiter le niveau de bruit à l'intérieur de la scène, il est conseillé de mettre en œuvre un matériau absorbant en sous-face de couverture.

- Faux-plafond suspendu absorbant en dalles de laine minérale surfacées :
  - mise en œuvre sur ossature métallique suspendue avec un plenum de 200 mm minimum,
  - type Sombra 20 mm de chez Ecophon ou équivalent,
  - **coefficient d'absorption acoustique  $\alpha_w \geq 0,95$ ,**

Fréquence (Hz)	Coefficient d'absorption Alpha Sabine					
	125	250	500	1 k	2 k	4 k
<b>Sombra 20 mm – Ecophon</b>	<b>0,45</b>	<b>0,90</b>	<b>1</b>	<b>0,95</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Tableau 11: Performance d'absorption – Traitement plafond

- **Localisation :** *Intégralité plafond de l'espace scénique.*

### ❖ Ventilation

- Autres exutoires :
  - dans le cas de mise en œuvre d'exutoires de désenfumage, prévoir un produit ne dégradant pas la performance de la couverture ou de la façade traversée,
  - avec ouvrant extérieur composé de tôles aluminium 15/10°, plaques bitumeuses de part et d'autre de 5 mm d'épaisseur et de masse volumique 8 kg/m<sup>2</sup>, remplissage laine minérale de 85 mm,
  - ouvrant intérieur composé de 3 tôles aluminium 15/10°, 2 plaques bitumeuses de part et d'autre de 2,5 mm d'épaisseur et de masse volumique 3 kg/m<sup>2</sup>, remplissages en mousse polyuréthane de 30 mm d'épaisseur minimum,
  - costière renforcée et système d'ouverture pneumatique,
  - de type Phonipack de chez Souchier ou équivalent,
  - pour un indice d'affaiblissement acoustique  **$R_w+C \geq 38$  dB,**
  - **Localisation :** *Exutoires de désenfumage, dirigées vers l'Est.*
- Traitement d'air, ventilation mécanique :
  - l'entreprise devra prévoir la désolidarisation vibratoire des supports des extracteurs, CTA et Groupes Froids par interposition de plots à ressorts et coupure élastique assurant une efficacité minimale de 95 % à la fréquence d'excitation des systèmes  $f_e$  :
    - fréquence propre du système antivibratile  $f_0$  telle que  $f_0 < \frac{f_e}{4}$
    - de type plots de chez AMC ou V1B de chez Paulstra ou équivalent,
    - mise en œuvre avec répartition uniforme de la charge sous chaque support permettant d'assurer une filtration optimum.
  - désolidarisation vibratoire des gaines par suspentes souples type silent-blocs ou par interposition d'une garniture résiliente, résultant sur une amélioration d'au moins 20 dB,
  - le type de ventilateur, le choix du point de fonctionnement du ventilateur à débit maximal, la constitution du réseau, le type de bouches utilisées et les réglages de l'installation seront réalisés de façon à ce que le niveau de pression acoustique normalisé  $L_{nAT}$  généré soit inférieur à **40 dB(A) dans la salle.**

- Transition des réseaux de soufflage/extraction :
  - interposition de gaine phonique semi-rigide avant chaque terminal de soufflage et d'extraction (réduction des bruits des centrales et contrôle des phénomènes d'interphonie entre locaux),
  - les traversées de cloison de distribution et de murs devront faire l'objet d'une attention particulière et d'un rebouchage soigné afin de ne pas dénaturer les caractéristiques acoustiques des cloisons de séparation.
- Transition des réseaux de ventilation :
  - traitement des réseaux de ventilation et de traitement d'air par piège à son, gaine Fib'Air, Phoniflex pour réduire les bruits des centrales,
  - pour chaque traversée de paroi maçonnée, interposition d'une semelle résiliente entre la gaine et le contour de percement, et rebouchage soigné permettant d'assurer l'étanchéité autour des réseaux,
  - afin d'éviter la transmission du bruit vers l'extérieur, le piège à son sera inséré au droit de chaque traversée de mur de façade.

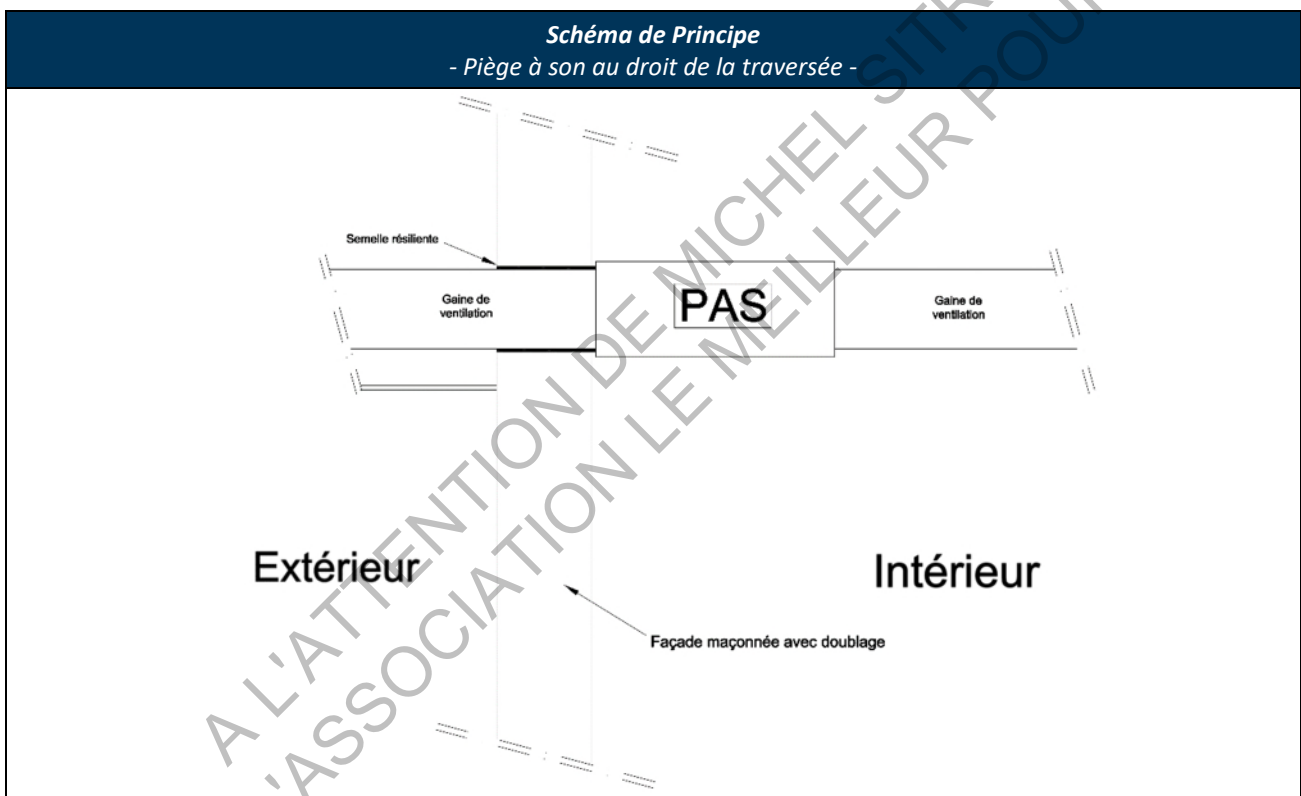


Figure 5 : Schéma de principe – Mise en œuvre des pièges à sons au droit des traversées de façade

- Le cas échéant, la CTA sera dotée des équipements acoustiques et antivibratiles suivants :
  - caisson isolé par panneautage double peau et isolation de 50 mm,
  - installation sur châssis intégré antivibratile avec interposition de plots ressorts et coupure élastique assurant une efficacité minimale de 95 % à la fréquence d'excitation des systèmes  $f_e$ ,
  - raccordement aéraulique par manchettes souples intérieures,
  - le linéaire de conduit entre le piège à sons et le caisson sera habillé par un panneau isolant type Fib'Air Isol de chez France Air ou équivalent.



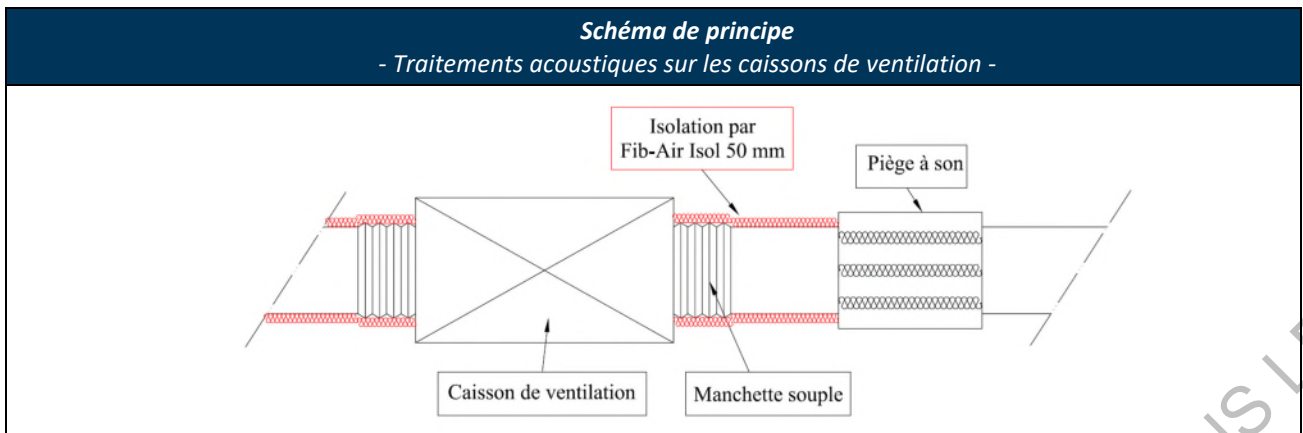


Figure 6 : Schéma de principe – Traitements acoustiques sur les caissons de ventilation

- Dimensionnement des Pièges à son :
  - mise en place du piège à son le plus proche des traversées du local technique ou en traversée des parois et à une distance minimale du piquage sur la CTA d'1,5 fois le diamètre équivalent du conduit,
  - traitement acoustique de la CTA par interposition d'un piège à son en extraction d'air vicié, rejet, air neuf et soufflage.

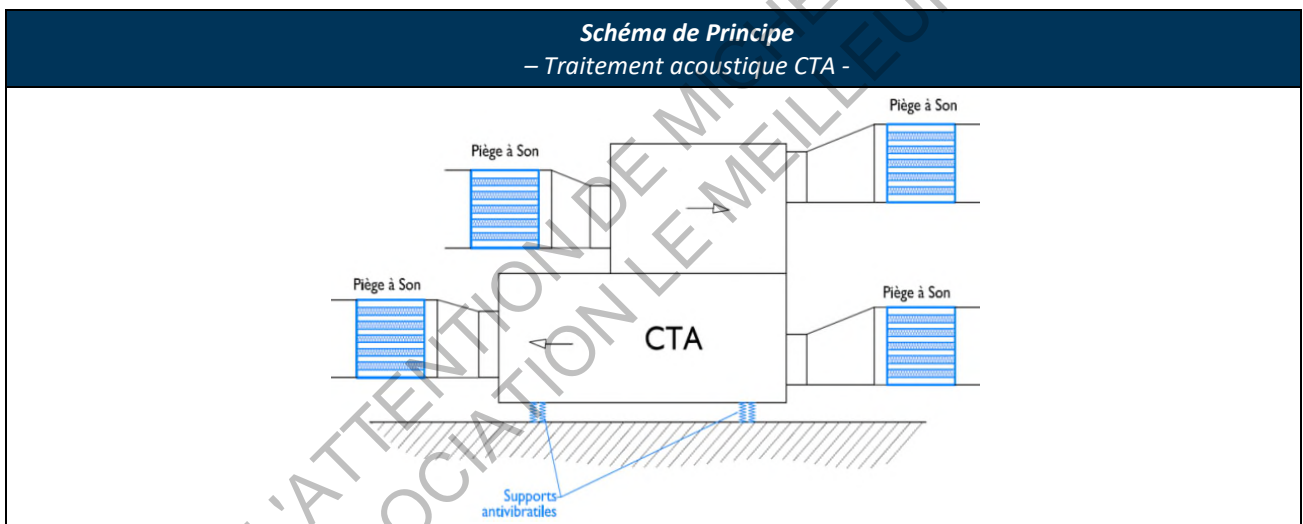


Figure 7 : Schéma de principe – Traitements acoustiques sur les CTA

## 9 RÉSULTATS

### 9.1 Logiciel de modélisation

Le logiciel de simulation utilisé pour déterminer l'impact prévisionnel du projet est SoundPLAN 8.1.

Ce logiciel permet le calcul des niveaux sonores en trois dimensions en utilisant la norme standard internationale ISO 9613-2.

Les calculs de niveau de bruit sont réalisés en additionnant la contribution sonore :

- JOURNEE : Bassins aquatiques et aire de jeux, avec et sans écran en limite de propriété Ouest,
- SOIREE : Espace scénique, avec et sans les dispositions constructives.

### 9.2 Points récepteurs

Deux points récepteur a été inséré dans le modèle de calcul en Zone à Emergence Réglementée (ZER) Ouest :

- ZER 1 – logement situé en limite de propriété Ouest,
- ZER 2 – logement à proximité de l'entrée Ouest du camping.

La localisation des points récepteurs est indiquée sur le plan de situation en Annexe A.

Le résultat obtenu est comparé au résultat obtenu pour le scénario de référence, c'est-à-dire en l'absence de traitements.

### 9.3 Gain

Les résultats de calcul sont présentés dans le tableau ci-après :

#### ❖ ZER 1 - Zone Ouest

Les résultats suivants correspondent à un usage en journée : bassins aquatiques + aire de jeux.

Journée	Bande d'octave Hz							Global A
	63	125	250	500	1k	2k	4k	
Sans écran à l'Ouest	55	58	50	50	57	55	42	60
Avec écran à l'Ouest	49	52	46	46	49	44	29	52
Gain	6	6	4	4	8	11	13	8

Tableau 12 : Résultats de calcul en journée – ZER 1 Ouest

Les résultats suivants correspondent à un usage en soirée : espace scénique avec musique amplifiée 100 dB(A).

Soirée Musique	Bande d'octave Hz							Global A
	63	125	250	500	1k	2k	4k	
Configuration actuelle – Musique	59	67	66	64	62	58	51	67
Local fermé – Musique	36	33	30	22	18	13	14	26
Gain	23	34	36	42	44	45	37	41

Tableau 13 : Résultats de calcul en soirée musique amplifiée – ZER 1 Ouest

❖ ZER 2 - Zone Ouest

Les résultats suivants correspondent à un usage en journée : bassins aquatiques + aire de jeux.

Journée	Bande d'octave Hz							Global A
	63	125	250	500	1k	2k	4k	
Sans écran à l'Ouest	54	57	49	49	56	54	41	59
Avec écran à l'Ouest	45	48	43	43	48	43	29	50
Gain	10	9	6	6	9	11	11	9

Tableau 14 : Résultats de calcul en journée – ZER 2 Ouest

Les résultats suivants correspondent à un usage en soirée : espace scénique avec musique amplifiée 100 dB(A).

Soirée Musique	Bande d'octave Hz							Global A
	63	125	250	500	1k	2k	4k	
Configuration actuelle – Musique	72	75	74	72	70	66	61	74
Local fermé – Musique	38	42	37	26	23	16	14	32
Gain	34	34	37	46	46	50	47	43

Tableau 15 : Résultats de calcul en soirée musique amplifiée – ZER 2 Ouest

## 9.4 Emergence au voisinage

### ❖ ZER 1

	Fréquence	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Global dB(A)
Jour	Résiduel Diurne dB(lin)	38	34,5	32	27,5	28,5	21,5	16	32
	Ambiant Diurne dB(lin)	48,5	51,5	46,5	46	49	44	29	51,5
	Emergence admissible dB(lin)	-	7		5				5
	Emergence Diurne dB(lin)	10,5	17	14,5	18,5	20,5	22,5	13	19,5
Soirée spectacles	Résiduel Nocturne dB(lin)	36	32	28,5	22	18	13	13,5	25,5
	Ambiant Nocturne dB(lin)	36	32	28,5	22	18	13	13,5	25,5
	Emergence admissible dB(lin)	-	7		5				3
	Emergence Nocturne dB(lin)	0	0	0	0	0	0	0	0
Soirée Musique	Résiduel Nocturne dB(lin)	36	32	28,5	22	18	13	13,5	25,5
	Ambiant Nocturne dB(lin)	36	33	30	22,5	18,5	13	13,5	26
	Emergence admissible dB(lin)	-	7		5				3
	Emergence Nocturne dB(lin)	0	1	1,5	0,5	0,5	0	0	0,5

Tableau 16 : Emergence au voisinage – ZER 1 Ouest

### ❖ ZER 2

	Fréquence	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Global dB(A)
Jour	Résiduel Diurne dB(lin)	38	34,5	32	27,5	28,5	21,5	16	32
	Ambiant Diurne dB(lin)	44,5	47,5	43,5	43,5	47,5	43,5	29,5	50
	Emergence admissible dB(lin)	-	7		5				5
	Emergence Diurne dB(lin)	6,5	13	11,5	16	19	22	13,5	18
Soirée spectacles	Résiduel Nocturne dB(lin)	36	32	28,5	22	18	13	13,5	25,5
	Ambiant Nocturne dB(lin)	36	34,5	30,5	22,5	19	13,5	13,5	26,5
	Emergence admissible dB(lin)	-	7		5				3
	Emergence Nocturne dB(lin)	0	2,5	2	0,5	1	0,5	0	1
Soirée Musique	Résiduel Nocturne dB(lin)	36	32	28,5	22	18	13	13,5	25,5
	Ambiant Nocturne dB(lin)	37,5	41,5	36,5	26	23	16	14,5	31,5
	Emergence admissible dB(lin)	-	7		5				3
	Emergence Nocturne dB(lin)	1,5	9,5	8	4	5	3	1	6

Tableau 17 : Emergence au voisinage – ZER 2 Ouest

## 9.5 Conclusion

La mise en œuvre des traitements envisagés permet une réduction significative du niveau sonore pour les riverains les plus impactés par les activités du camping. Le gain est de l'ordre de 8 dB(A) en période de jour lorsque les activités se concentrent autour du parc aquatique et du parc enfants.

Cependant, étant donné les niveaux sonores très faibles mesurés pendant la période de mars 2021, les émergences au voisinage simulées aux points ZER 1 et ZER 2 sont de 19,5 dB(A) et 18 dB(A) respectivement.

Concernant l'activité autour de la scène, la mise en place d'un local clos et couvert permet de réduire significativement l'émergence au voisinage. Les seuils sont respectés lors des spectacles, mais excèdent les seuils s'il est envisagé de diffuser de la musique amplifiée à 100 dB(A).

Le niveau sonore résiduel, en période estivale en dehors d'une période de couvre-feu se situe vraisemblablement autour de 45 dB(A) en période diurne et de 35 dB(A) en période nocturne. Ces estimations correspondent à des niveaux habituellement relevés lors de campagnes de mesures dans des environnements à ambiance sonore similaire en pleine saison touristique.

Dans ce cas, les nuisances au voisinage devraient être largement diminuées, en période diurne et en période nocturne.

Cette affirmation devra être validée ultérieurement par la réalisation d'une étude d'impact au voisinage après travaux.

## **Annexe A**

Plan de situation du projet dans l'environnement

PRESIDENT DE L'ASSOCIATION LE MEILLEUR POUR NANS LES PINS  
A L'ATTENTION DE MICHEL SITRUK

## Plan de situation du camping dans l'environnement



PRESIDENT DE L'ASSOCIATION A L'ATTENTION

LES PINS

## **Annexe B**

Fiche de mesure

PRESIDENT DE L'ASSOCIATION DE MICHEL SITRUK  
A L'ATTENTION DE MICHEL SITRUK  
LE MEILLEUR POUR NANS LES PINS



## LOCALISATION

Point de mesure situé en limite de propriété ouest du camping de la Sainte-Baume.

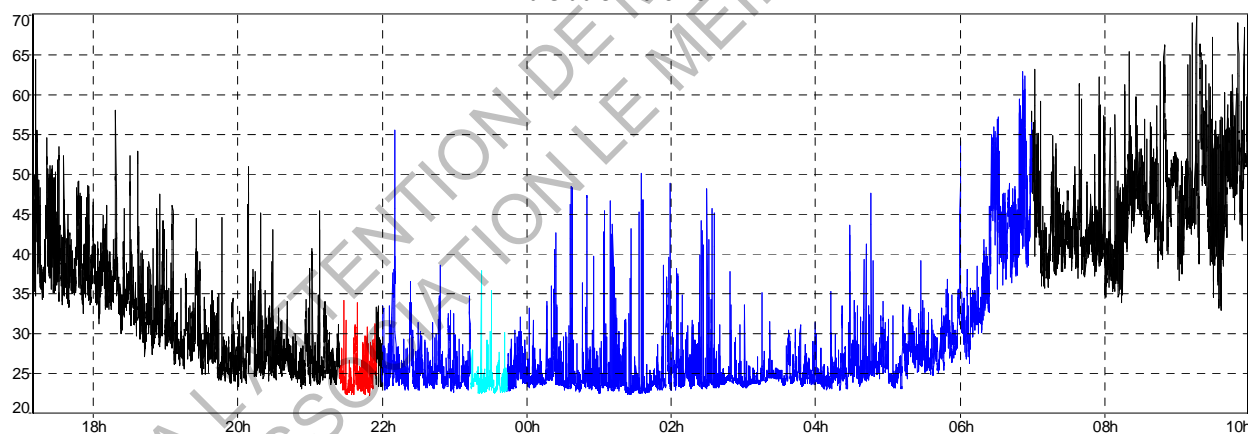
Mesure réalisée avec le sonomètre RION type NL-52 n° de série 832234. Hauteur du point de mesure : 1,2 m.



## RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES

Evolutions temporelles  $L_{Aeq,4s}$

Du 8 au 9 mars 2021



## COMMENTAIRES

- ✓  = période diurne
- ✓  = résiduel diurne

- ✓  = période nocturne
- ✓  = résiduel nocturne

## Commentaire :

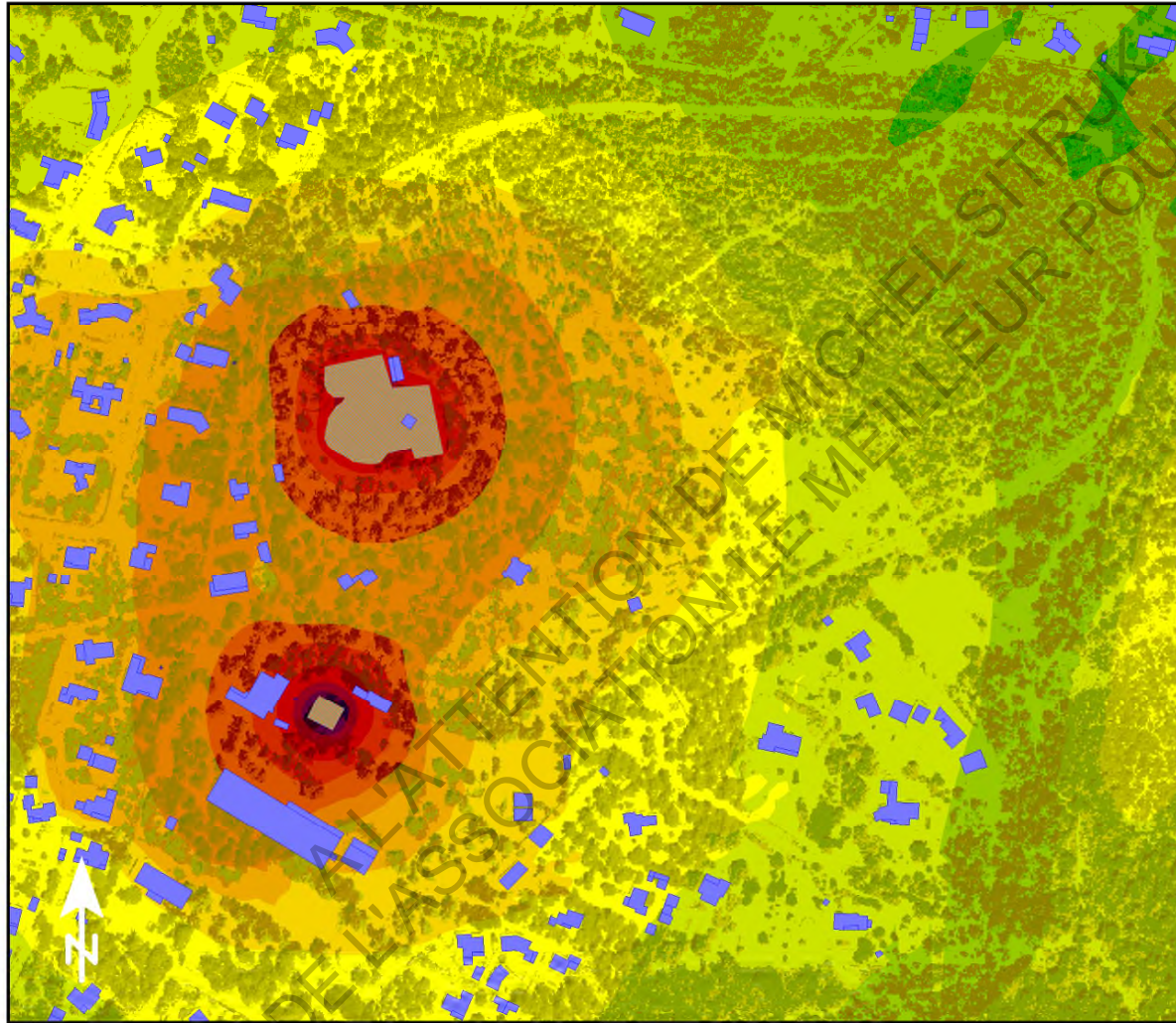
Les niveaux sonores sont stables, situation habituelle d'une zone calme avec aucune activités en période nocturne.

## ***Annexe C***

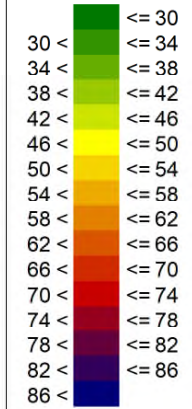
Cartographie acoustiques

PRESIDENT DE L'ASSOCIATION LE MEILLEUR POUR NANS LES PINS  
A L'ATTENTION DE MICHEL SITRUK

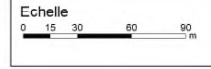
# Contribution sonore du camping – Jour – État actuel



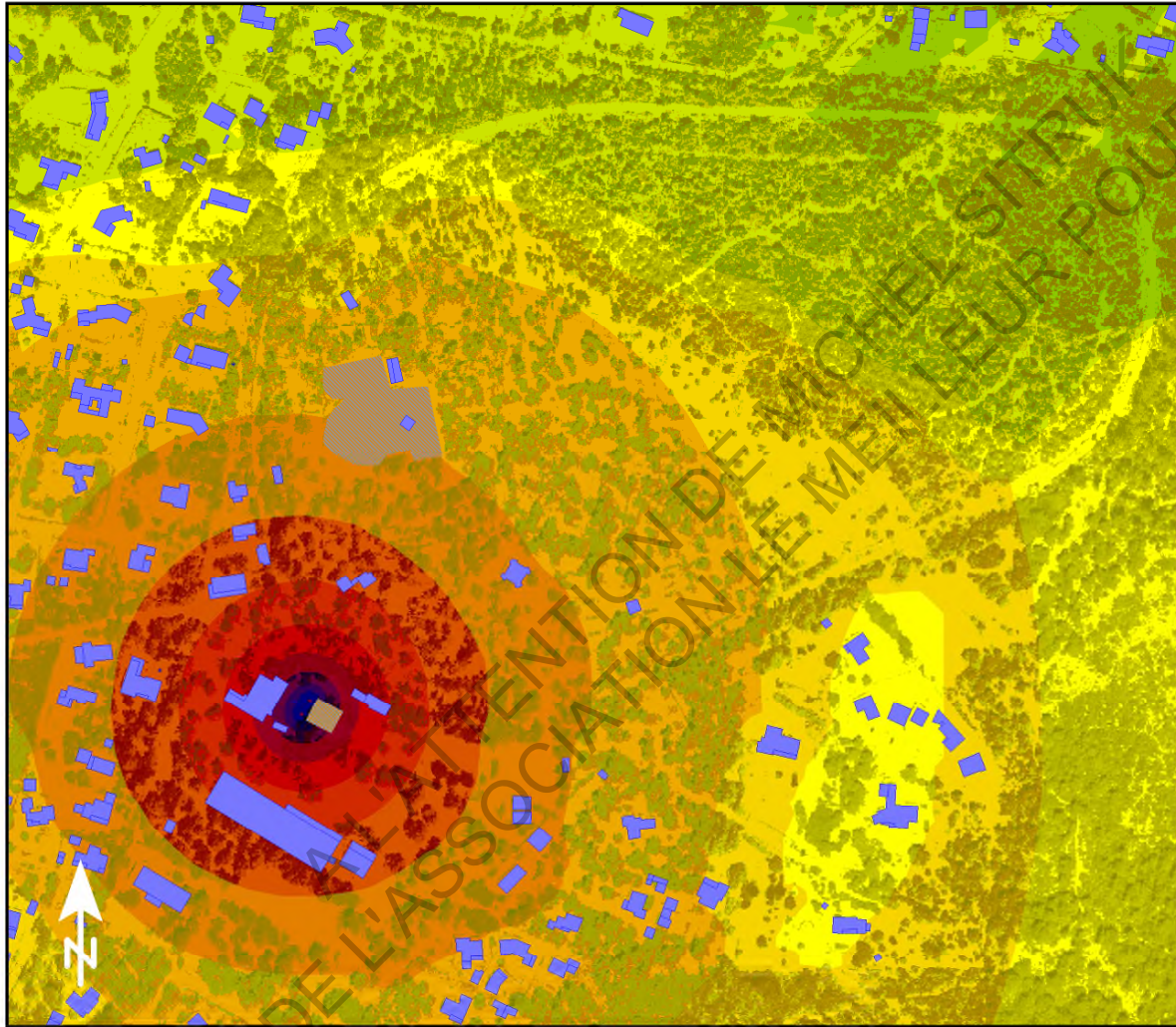
Niveau de bruit  
L<sub>Aeq</sub> en dB(A)



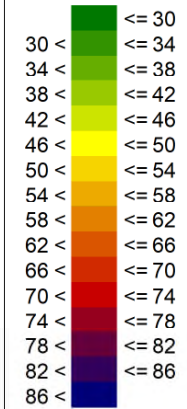
LEGENDE  
■ Bâtiment  
— Ecran



Contribution sonore du camping – Soirée spectacle – État actuel



Niveau de bruit  
L<sub>Aeq</sub> en dB(A)



LEGENDE

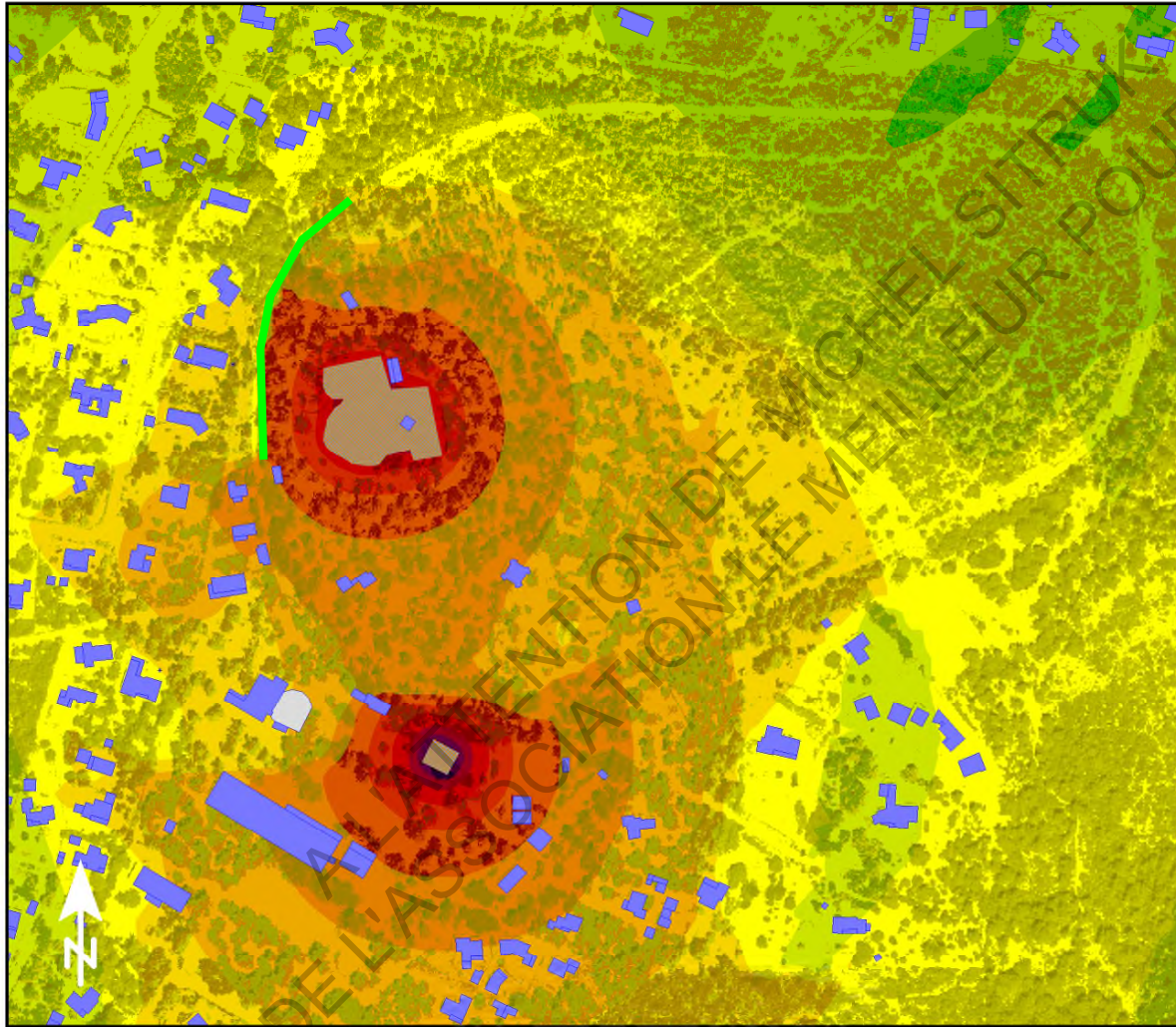
■ Bâtiment  
— Ecran

Echelle

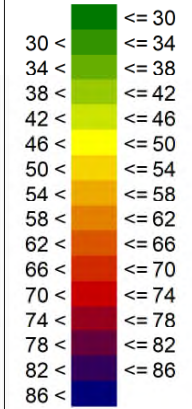


**GANTHA**  
GROUPE ARTELIA

# Contribution sonore du camping – Jour – État projeté



Niveau de bruit  
LAeq en dB(A)



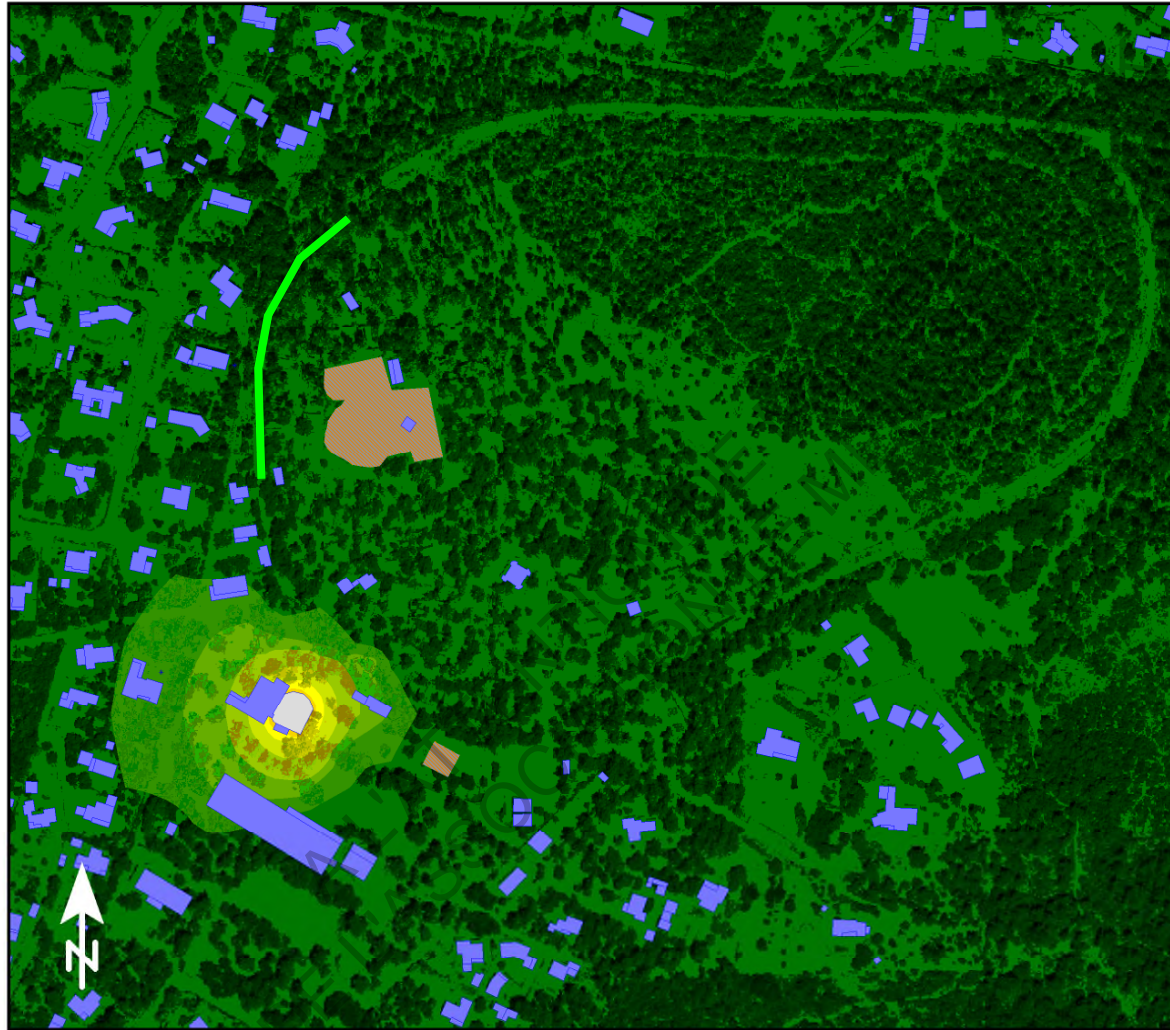
LEGENDE

- Bâtiment
- Ecran

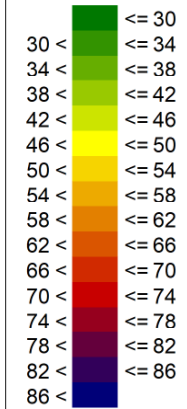
Echelle



# Contribution sonore du camping – Soirée musicale – État projeté



Niveau de bruit  
LAeq en dB(A)



LEGENDE

■ Bâtiment  
— Ecran

Echelle



**GANTHA**  
GROUPE ARTELIA

## ***Annexe D***

Terminologie et définition des termes acoustiques

PRESIDENT DE L'ASSOCIATION LE MEILLEUR POUR NANS LES PINS  
A L'ATTENTION DE MICHEL SITRUK

### **Niveau de pression équivalent $L_{Aeq}$**

La notion de bruit s'exprime en « décibel pondéré A » (dB(A)), le choix de la pondération est lié à la réponse de l'oreille ; la pondération A est destinée à reproduire le bruit perçu par l'oreille humaine (plus sensible aux moyennes et hautes fréquences).

Le  $L_{Aeq}$  est le niveau de pression continu équivalent pondéré par le filtre A et obtenu sur une période d'acquisition.

La signification physique la plus fréquemment citée pour le terme  $L_{eq}(t_1, t_2)$  est celle d'un niveau sonore fictif qui serait constant sur toute la durée ( $t_1, t_2$ ) et contenant la même énergie acoustique que le niveau fluctuant réellement observé.

L'intégration des données a été effectuée en  $L_{Aeq}$  court. La durée d'intégration choisie pour les mesures est de 1 seconde.

### **Spectre sonore par bandes de fréquences**

La détermination des niveaux de puissance des sources incriminées a été réalisée par bandes d'octave sur l'intervalle [63 Hz ; 4000 Hz].

### **Courbes ISO NR**

Diagramme de niveaux par octave correspondant à des ambiances acceptables.

Les courbes NR tiennent compte de la sensibilité de l'oreille et sont désignées par le niveau correspondant à l'octave centrée sur 1 kHz.

Le réseau de courbes NR fait l'objet de la recommandation ISO R 1996 et de la norme NFS 30-010.

### **Temps de réverbération (T.R.)**

On caractérise la sonorité d'un local par sa **durée de réverbération TR**, c'est-à-dire la décroissance de l'énergie sonore dans le temps. On appelle temps de réverbération, la durée que met l'énergie sonore d'un bruit après son extinction pour décroître de **60 décibels**.

En pratique, afin d'éviter tout problème de dynamique, on mesure généralement le temps de réverbération par extrapolation de la décroissance entre -5 dB et -35 dB (équivalent au T-30).

### **Coefficient d'absorption $\alpha$**

L'absorption de l'énergie sonore par un matériau est caractérisée par son facteur d'absorption «  $\alpha$  », appelé aussi coefficient d'absorption, qui correspond au rapport entre l'énergie acoustique absorbée par un plan et l'énergie acoustique incidente ; sa valeur est comprise entre 0 et 1.

### **Isolement standardisé pondéré**

L'isolement acoustique « in situ » représente la valeur de l'isolement mesuré sur place. Il dépend de l'indice d'affaiblissement  $R_w$  de l'élément de construction étudié, des caractéristiques géométriques du séparatif, des locaux étudiés, et des transmissions latérales – mise en œuvre.

Les objectifs d'isolement aux bruits aériens entre locaux sont exprimés en terme d'isollements acoustiques standardisés pondérés  $D_{nT,A}$  en décibels.

### **Bruit émis dans l'environnement**

S'exprime en termes d'émergence du niveau sonore « ambiant » comportant le bruit mis en cause, par rapport au niveau de bruit « résiduel » constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs de la propriété concernée.

$$e = L_{Aeq,T}(amb) - L_{Aeq,T}(res)$$



### **Définition des termes réglementaires**

**Le bruit ambiant** est composé par l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées du site étudié.

**Le bruit particulier** est la composante du bruit ambiant que l'on désire distinguer. Il s'agit, dans le cadre de cette étude, des émissions sonores engendrées par les activités sur le terrain de tennis.

**Le bruit résiduel** correspond au bruit en l'absence du bruit particulier.

**L'émergence** correspond à la différence entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel. Elle mesure la contribution de l'objet étudié au bruit ambiant.

Le calcul de l'émergence se fait conformément à la norme NF S31-010.

### **Indices acoustiques et leurs affiliations**

- Indice unique d'absorption pondéré «  $\alpha_w$  »

Les essais d'indice unique d'absorption pondéré sont effectués par les laboratoires acoustiques spécialisés conformément à la norme NF EN ISO 11654. Ils concernent les éléments suivants :

- les faux plafonds,
- les revêtements muraux.

- Indice d'affaiblissement pondéré «  $R_w(C ; C_{tr})$  »

Les essais d'indice d'affaiblissement pondéré sont effectués par les laboratoires acoustiques spécialisés et conformément à la norme NF EN ISO 140-3. Ils concernent les éléments suivants :

- les cloisons,
- les complexes de doublage,
- les châssis vitrés,
- les blocs portes.

- Niveaux sonores des équipements techniques

Les essais de caractérisation acoustique des équipements techniques sont effectués par un laboratoire agréé. Ils seront fournis en termes de niveau de pression sonore à une distance donnée ou de niveau de puissance acoustique, par bandes d'octave comprises entre 63 Hz et 4 kHz. Ils concernent les éléments suivants :

- les équipements de ventilation et de traitements d'air (CTA), d'extraction, équipements de cuisine...

- Perte par insertion et bruit régénéré par le passage de l'air

Les essais de caractérisation acoustique des silencieux sont effectués selon la norme EN ISO 7235. Ils concernent les éléments suivants :

- silencieux.