

Maîtrise d'ouvrage



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

*Liberté
Égalité
Fraternité*

BE Acoustique



RESORPTION DES PNB-RRN DEPARTEMENT 13

COMMUNE DE MARTIGUES

SECTEUR DES ESPERELLES

ÉTUDE ACOUSTIQUE – ECRAN 7 DIT DES ESPERELLES

Indice	Date	Nature de l'évolution	Rédaction	Vérification	Validation
A	19/12/2024	Original	KP	PJ	PYN

1. Objet de l'étude

La présente note a pour objectif de proposer des adaptations aux aménagements prévus dans le cadre de la réalisation d'un écran acoustique sur la commune de Martigues, dans le quartier des Esperelles.

L'objectif de cette étude est de vérifier si les modifications apportées par rapport aux prévisions initiales respectent les engagements pris. Compte tenu de la configuration spécifique de la zone étudiée (présence de talus avec des habitations situées en surplomb de l'A55), une analyse fine a été réalisée, incluant :

- Une modélisation acoustique précise de la zone d'étude dans le contexte d'un état initial des PNB sur le réseau routier national du département ;
- Un ajustement du modèle numérique, basé sur une mesure effectuée dans le cadre de l'étude acoustique initiale, réalisée en 2021 ;
- Une comparaison des résultats entre chaque variante ;
- L'examen d'une solution corrective prévue par LA DREAL PACA pour se conformer aux protections à la source proposées

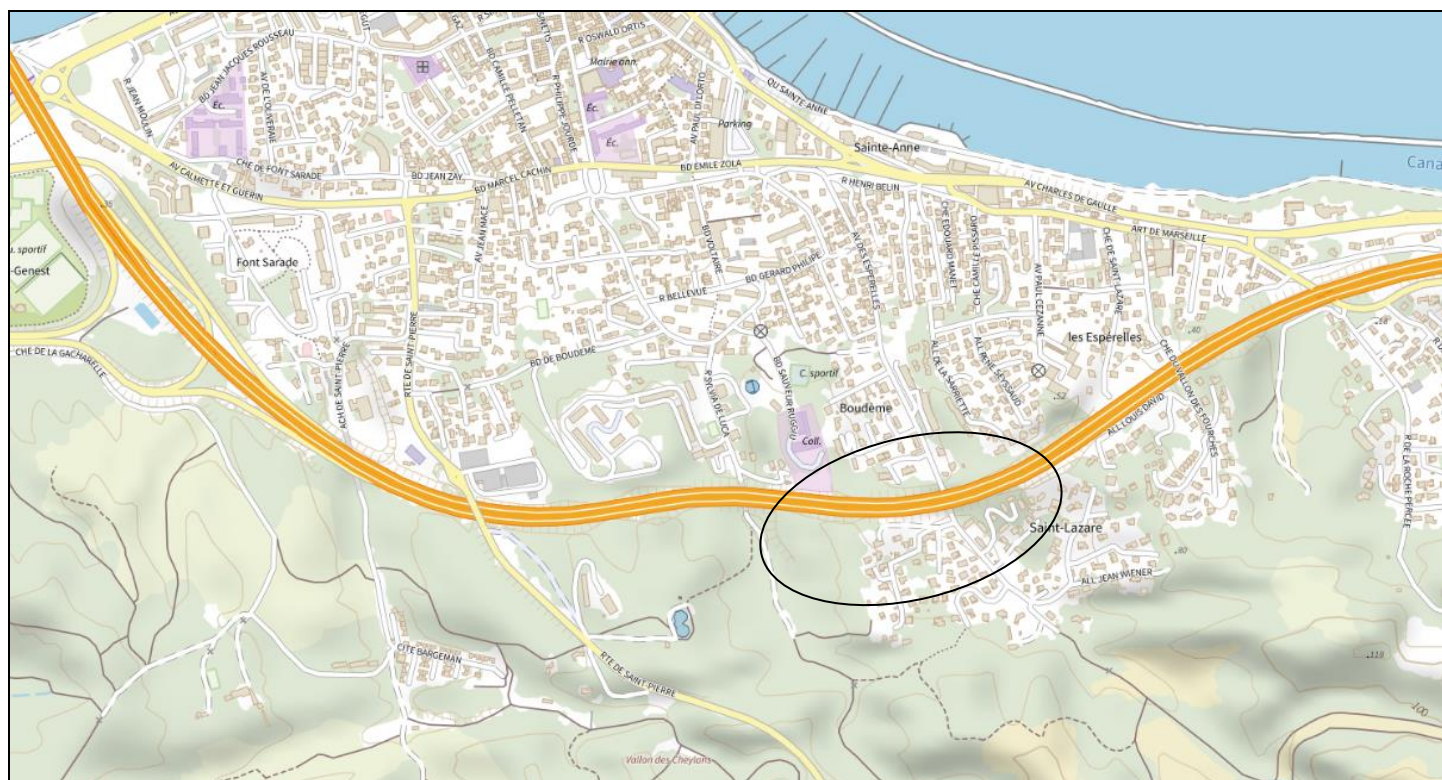
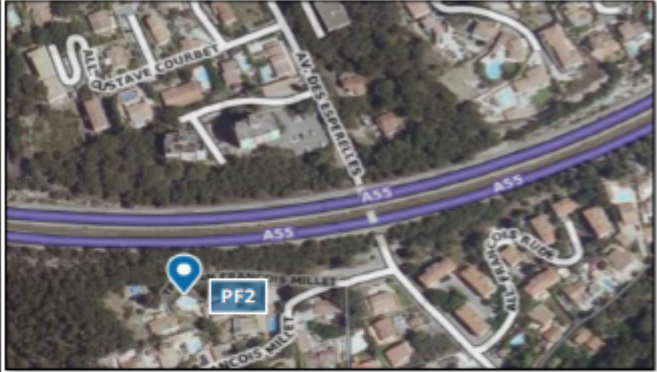
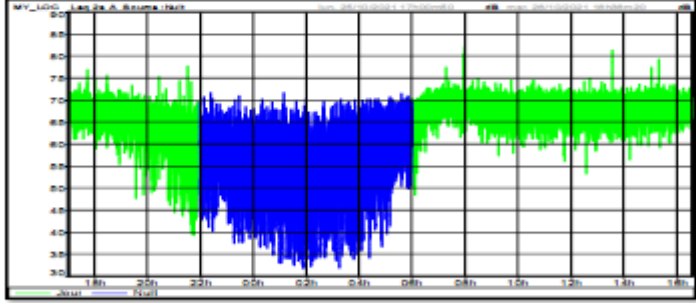
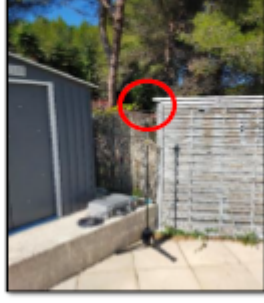
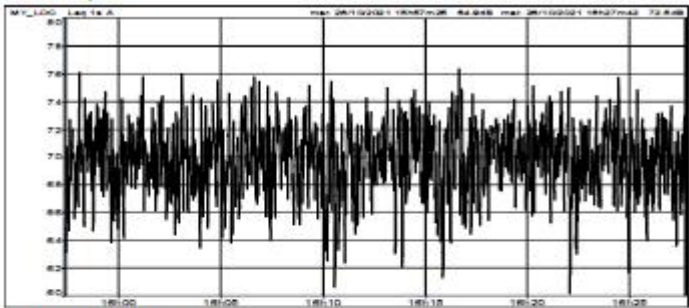


Figure 1: Plan de localisation de la zone d'étude

2. Mesure acoustique de référence

Les fiches de mesures ci-après présentent les résultats des mesures acoustiques réalisées au droit de la zone bâtie.

Mesure de l'exposition sonore d'une construction Suivant l'application de la norme NF S 31-085		LAPF																										
DREAL PACA		Type : Point Fixe																										
Contexte de l'étude : Constat de bruit routier dans le cadre de la création d'écran acoustique Objet des mesures : Etude acoustique concernant la mise en place d'un écran de protection Mesure : Bruit routier		N° 2																										
		Ref étude n° ACO210026																										
Localisation de la mesure M. BLOK Avenue Jean François Millet 13500 Tél : 0658828101 Caractéristiques de l'infrastructure Nombre de voies : 2x3 Sens de circulation : double Vitesse réglementaire (km/h) : 90 Pente de la voie (%): 2 Equivalence VL/PL Jour : 7 Equivalence VL/PL Nuit : 7 Profil de la voie : tissu ouvert Positionnement plateforme routière : en déblai Nature des sols : mixte (béton / Herbe tassé) Occupation des sols : milieu périurbain																												
Détails de la mesure Durée de la mesure : 24 heures Début de la mesure : 25/10/21 à 17:00 Fin de la mesure : 26/10/21 à 16:00 Emplacement du microphone : en limite de propriété Distance microphone / source de bruit : 5m Opérateur TPF : Emmanuel BIHAN Appareil utilisé : Sonomètre 01dB Fusion N°11177	Conditions météorologiques Période diurne (U5,T2) Force du vent : Vent fort Direction du vent : portant Couverture nuageuse : Ciel dégagé Humidité en surface : Surface sèche Impact des conditions météorologiques (+) Renforcement faible du niveau sonore	Conditions météorologiques Période nocturne (U2,T4) Force du vent : Vent moyen Direction du vent : peu contraire Couverture nuageuse : Ciel dégagé Humidité en surface : Surface sèche Impact des conditions météorologiques (-) Nul ou négligeable																										
Evolution temporelle 	Emplacement de la mesure 																											
Sources de bruit et classification Bruits de la circulation sur la A55 Bruits de circulation sur la Bruits de voisinage Activités du quartier Calcul des niveaux sonores																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Période</th> <th colspan="2">6h/22h</th> <th colspan="2">22h/6h</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Niveau sonore brut</td> <td colspan="2">67,9 dB(A)</td> <td colspan="2">60,5 dB(A)</td> </tr> <tr> <td>Traffic et vitesse durant la mesure</td> <td>TV : 64857</td> <td>% PL : 11 V : 90</td> <td>TV : 3677</td> <td>% PL : 16 V : 90</td> </tr> <tr> <td>Niveau sonore après traitement</td> <td colspan="2">67,9 dB(A)</td> <td colspan="2">60,5 dB(A)</td> </tr> <tr> <td>Niveaux fractiles après traitement</td> <td>L90 : 38,9</td> <td>L50 : 84,3 L10 : 62,6</td> <td>L90 : 31,8</td> <td>L50 : 72,7 L10 : 0</td> </tr> </tbody> </table>				Période	6h/22h		22h/6h		Niveau sonore brut	67,9 dB(A)		60,5 dB(A)		Traffic et vitesse durant la mesure	TV : 64857	% PL : 11 V : 90	TV : 3677	% PL : 16 V : 90	Niveau sonore après traitement	67,9 dB(A)		60,5 dB(A)		Niveaux fractiles après traitement	L90 : 38,9	L50 : 84,3 L10 : 62,6	L90 : 31,8	L50 : 72,7 L10 : 0
Période	6h/22h		22h/6h																									
Niveau sonore brut	67,9 dB(A)		60,5 dB(A)																									
Traffic et vitesse durant la mesure	TV : 64857	% PL : 11 V : 90	TV : 3677	% PL : 16 V : 90																								
Niveau sonore après traitement	67,9 dB(A)		60,5 dB(A)																									
Niveaux fractiles après traitement	L90 : 38,9	L50 : 84,3 L10 : 62,6	L90 : 31,8	L50 : 72,7 L10 : 0																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Indicateur européen après traitement</th> <th>L den</th> <th>L day (6h-18h)</th> <th>L evening (18h-22h)</th> <th>L night</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>66,6 dB(A)</td> <td>65,5 dB(A)</td> <td>62,6 dB(A)</td> <td>57,5 dB(A)</td> </tr> </tbody> </table>				Indicateur européen après traitement	L den	L day (6h-18h)	L evening (18h-22h)	L night		66,6 dB(A)	65,5 dB(A)	62,6 dB(A)	57,5 dB(A)															
Indicateur européen après traitement	L den	L day (6h-18h)	L evening (18h-22h)	L night																								
	66,6 dB(A)	65,5 dB(A)	62,6 dB(A)	57,5 dB(A)																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Trafic à long terme</th> <th>2021</th> <th>TV : 51414</th> <th>% PL : 7</th> <th>V : 90</th> <th>TV : 3677</th> <th>% PL : 16</th> <th>V : 90</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Niveau sonore recalé</td> <td>2021</td> <td colspan="2">66,9 dB(A)</td> <td colspan="2">57,2 dB(A)</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>				Trafic à long terme	2021	TV : 51414	% PL : 7	V : 90	TV : 3677	% PL : 16	V : 90	Niveau sonore recalé	2021	66,9 dB(A)		57,2 dB(A)												
Trafic à long terme	2021	TV : 51414	% PL : 7	V : 90	TV : 3677	% PL : 16	V : 90																					
Niveau sonore recalé	2021	66,9 dB(A)		57,2 dB(A)																								

Mesure de l'exposition sonore d'une construction Sulvant l'application de la norme NFS31-085																											
DREAL PACA		Type : Mesure mobile																									
Contexte de l'étude : Constat de bruit routier dans le cadre de la création d'écran acoustique Objet des mesures : Etude acoustique concernant la mise en place d'un écran de protection Mesure : Bruit routier		N° 4																									
		Ref étude n° ACO210026																									
Localisation de la mesure Allée François Rude 13500 Tél : Caractéristiques de l'infrastructure Nombre de voies : 2*3 Sens de circulation : double Pente de la voie (%) : 3 Vitesse réglementaire (km/h) : 90 Equivalence VL/PL Jour : 9 Equivalence VL/PL Nuit : 9 Profil de la voie : tissu ouvert Positionnement plateforme routière : en déblai Nature des sols : mixte (béton / Herbe tassé) Occupation des sols : milieu périurbain																											
Détails de la mesure Durée de la mesure : 30 min Début de la mesure : 26/10/21 à 15:57 Fin de la mesure : 26/10/21 à 16:27 Emplacement du microphone : en champ libre Distance microphone / source de bruit : 20m Opérateur TPFI : Emmanuel BIHAN Appareil utilisé : Sonomètre 01dB Fusion N°12448		Conditions météorologiques Période diurne (U5,T2) Force du vent : Vent fort Direction du vent : contraire Couverture nuageuse : Ciel nuageux Humidité en surface : Surface sèche Impact des conditions météorologiques (- -) Atténuation très forte du niveau sonore																									
Evolution temporelle 		Emplacement de la mesure 																									
Sources de bruit et classification Bruits de la circulation sur la A55 Bruits de circulation sur la Bruits de voisinage Activités du quartier																											
Calcul des niveaux sonores <table border="1"> <thead> <tr> <th>Période</th> <th>Mesure (PM)</th> <th>Mesure (PF)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>de 15:57 à 16:26</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Niveau sonore après traitement</td> <td>70,5 dB(A)</td> <td>68,7 dB(A)</td> </tr> <tr> <td>Période : 6h - 22h</td> <td>Mesure (PM)</td> <td>Mesure (PF)</td> </tr> <tr> <td>Niveau sonore</td> <td>69,7 dB(A)</td> <td>67,9 dB(A)</td> </tr> <tr> <td>Période : 6h - 22h</td> <td>Mesure (PM)</td> <td>Mesure (PF)</td> </tr> <tr> <td>Niveau sonore recalé 2021</td> <td>70,7 dB(A)</td> <td>66,9 dB(A)</td> </tr> <tr> <td>Traffic et vitesse durant la mesure</td> <td>TV : 2065</td> <td>% PL : 8 V : 90</td> </tr> </tbody> </table>				Période	Mesure (PM)	Mesure (PF)	de 15:57 à 16:26			Niveau sonore après traitement	70,5 dB(A)	68,7 dB(A)	Période : 6h - 22h	Mesure (PM)	Mesure (PF)	Niveau sonore	69,7 dB(A)	67,9 dB(A)	Période : 6h - 22h	Mesure (PM)	Mesure (PF)	Niveau sonore recalé 2021	70,7 dB(A)	66,9 dB(A)	Traffic et vitesse durant la mesure	TV : 2065	% PL : 8 V : 90
Période	Mesure (PM)	Mesure (PF)																									
de 15:57 à 16:26																											
Niveau sonore après traitement	70,5 dB(A)	68,7 dB(A)																									
Période : 6h - 22h	Mesure (PM)	Mesure (PF)																									
Niveau sonore	69,7 dB(A)	67,9 dB(A)																									
Période : 6h - 22h	Mesure (PM)	Mesure (PF)																									
Niveau sonore recalé 2021	70,7 dB(A)	66,9 dB(A)																									
Traffic et vitesse durant la mesure	TV : 2065	% PL : 8 V : 90																									

Interprétation des résultats :

- Ambiance sonore non modérée (LAeq (6h-22h) > 65 dB(A) et LAeq (22h-6h) > 60 dB(A))
- Période jour dimensionnante (Ecart jour-nuit > 5 dB(A))

3. Simulation acoustique

3.1.1. Calage du modèle

Des calculs acoustiques ont été réalisés sur la première rangée de bâtiment de la zone d'étude. Un modèle numérique précis a été bâti en intégrant la topographie marquée de la zone d'étude (certains bâtiments en surplomb, d'autres en contrebas de l'A55).

Les calculs sont basés sur un modèle validé par calage avec la mesure réalisée en 2021, les paramètres de calculs sont les suivants :

Méthode de calcul : NMPB08

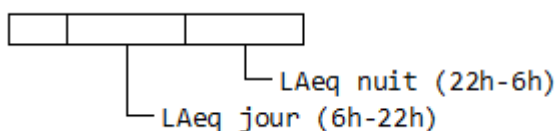
Effets météorologiques : homogènes

Le revêtement de chaussée considérée est de type R2 5 ans (type enrobé moyen)

Trafic : 64857 (11%PL) – trafic mesuré en parallèle de la mesure acoustique

Vitesse : 80 km/h (vitesse calée sur les résultats de la mesure acoustique, inférieure à la vitesse réglementaire de 90 km/h).

Carte de résultats des calculs acoustiques



Interprétation des résultats :

- On constate un écart maximum d'1 dB(A) entre la situation mesurée (PF1 : 68,0 dB(A) de jour et 60,5 dB(A) de nuit ; MM4 : 70.5 dB(A) de jour) et la situation calculée : **le modèle est donc validé.**

3.1.2. Situation actuelle

Des calculs acoustiques ont été réalisés pour la situation actuelle, avec un trafic représentatif dit de long terme, basée sur les données de trafic de l'étude initiale.

Les paramètres de calculs utilisés sont les suivants :

Méthode de calcul : NMPB08

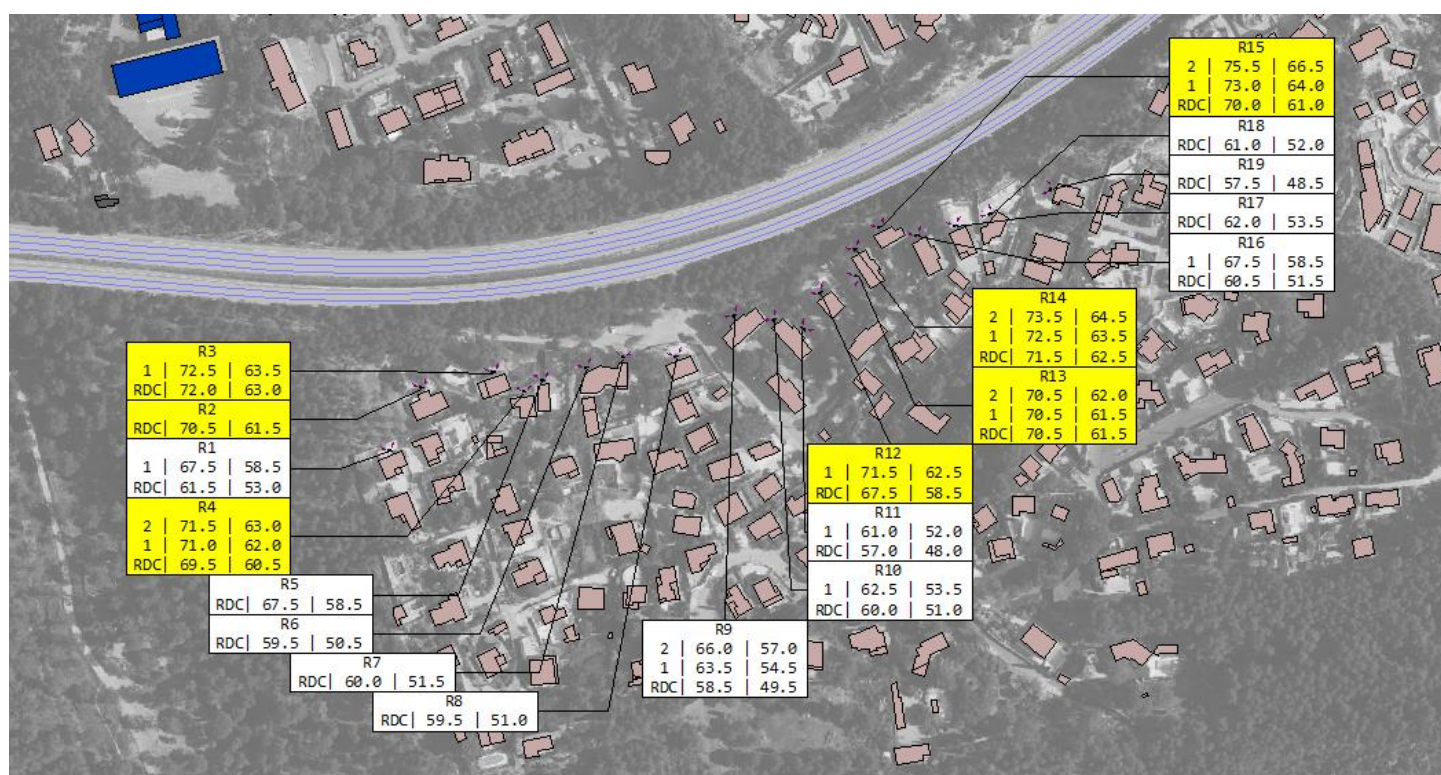
Effets météorologiques : 50% favorables

Le revêtement de chaussée considérée est de type R2 5 ans (type enrobé moyen)

Trafic : 72000 (11%PL) – TMJA utilisé pour l'étude acoustique initiale

Vitesse : 80 km/h (vitesse calée sur les résultats de la mesure acoustique, inférieure à la vitesse réglementaire de 90 km/h).

Carte de résultats des calculs acoustiques



LAeq nuit (22h-6h)
LAeq jour (6h-22h)

Interprétation des résultats :

- On constate un dépassement des seuils PNB de jour et de nuit pour 6 bâtiments (en jaune) :
 - Uniquement de jour pour 5 bâtiments (R2, R3, R4, R12 et R13/ R14).
 - De jour et de nuit pour le bâtiment R15 (au 2^{ème} étage)

3.1.3. Modélisation de l'écran acoustique

La configuration du projet prévue a été simulé en se basant sur les plans fournis par la DREAL PACA, à savoir :

- L'écran acoustique N°7, séparé en 3 parties :
 - L'écran 7.1, qui se situe en bordure immédiate de la BAU de l'A55. Il sera d'une longueur d'environ 240m et fera 5m de hauteur ;
 - L'écran 7.2, qui sera situé en surplomb de l'a55, en crête de talus, sur la partie Est du projet. Il sera d'une longueur d'environ 50m et sera également d'une hauteur de 5m ;
 - L'écran 7.3, qui sera situé également en crête de talus, mais sur le secteur Ouest de la zone du projet. La hauteur sera de 5m aussi et la longueur d'environ 20m.

Les paramètres de calculs utilisés sont les suivants :

Méthode de calcul : NMPB08

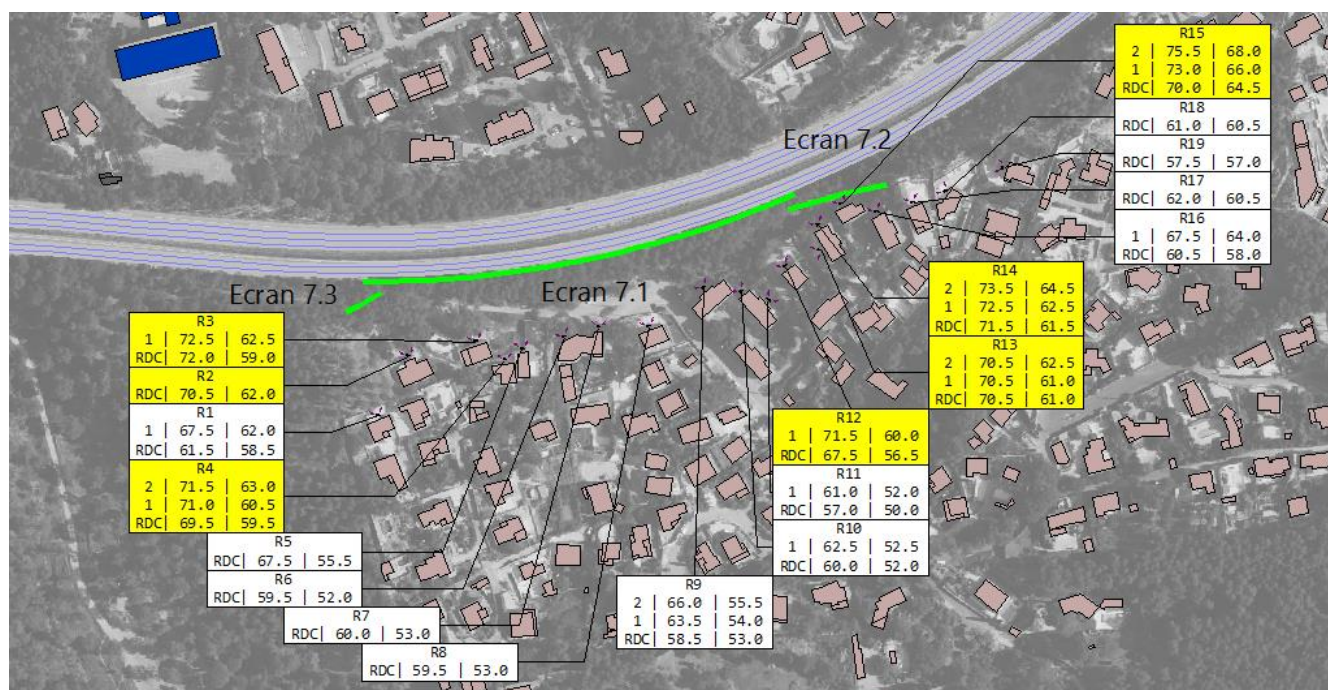
Effets météorologiques : 50% favorables

Le revêtement de chaussée considérée est de type R2 5 ans (type enrobé moyen)

Trafic : 72000 (11%PL) – TMJA utilisé pour l'étude acoustique initiale

Vitesse : 80 km/h (vitesse calée sur les résultats de la mesure acoustique, inférieure à la vitesse réglementaire de 90 km/h).

Carte de résultats des calculs acoustiques



Laeq jour avec tous les écrans à 5 m de hauteur
Laeq jour sans protection

Interprétation des résultats :

- Les résultats des calculs mettent en évidence des niveaux sonores inférieurs aux seuils de 65 dB(A) de jour (seuils à respecter pour résorber les bâtiments PNB). Seul le bâtiment R15 dépasse ces seuils (sauf au rdc où il est conforme) : Il faudra compléter la pose de l'écran par un traitement d'isolation de façade, à minima aux étages du bâtiment. Les 5 autres bâtiments PNB identifiés (en jaune) sont résorbés par ces écrans.

4. Variations de l'écran acoustique

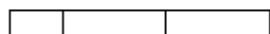
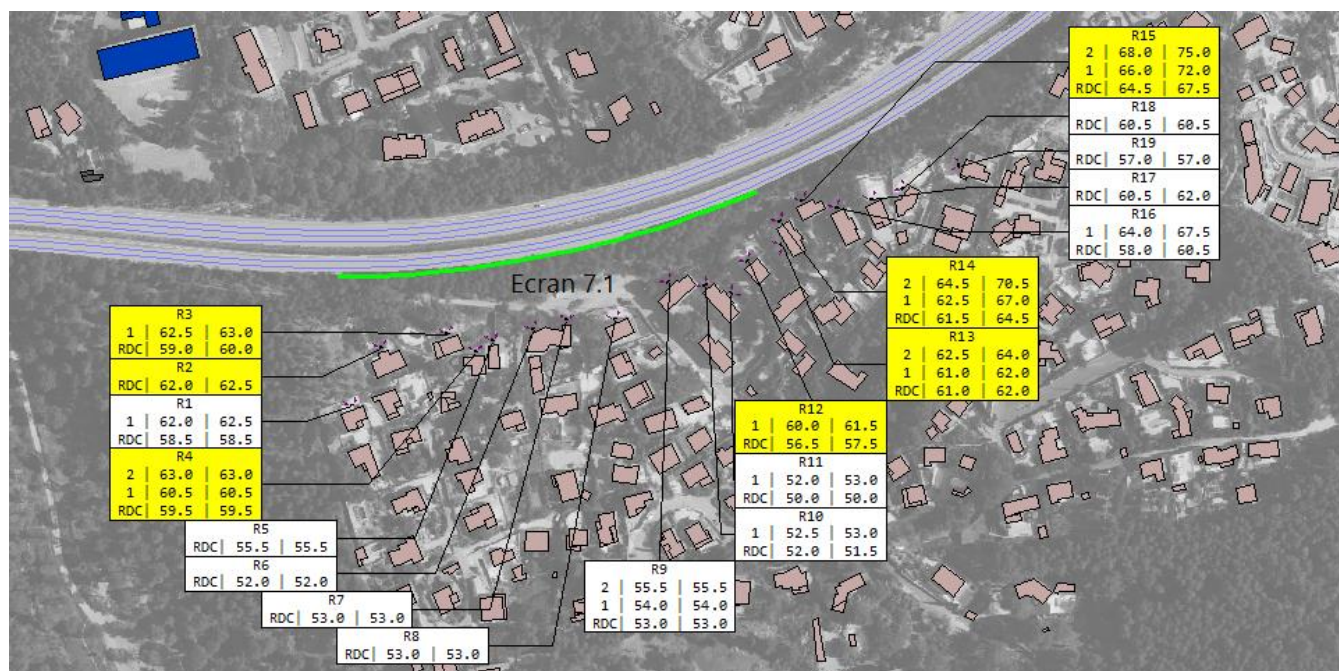
4.1.1. Variante de protection

En raison de difficultés techniques de mises en œuvre (notamment pour les écrans 7.2 et 7.3), des simulations acoustiques ont été réalisées pour vérifier l'impact prévu sur le bâti riverain des modifications souhaitées. Deux variantes ont été testées :

- Variante 1 : Suppression des écrans 7.2 et 7.3, et maintien de l'écran 7.1 en l'état (5m de hauteur) ;
- Variante 2 : Diminution de la hauteur de l'écran 7.2 de 5m à 3m de hauteur, maintien de l'écran 7.1 en l'état et suppression de l'écran 7.3.

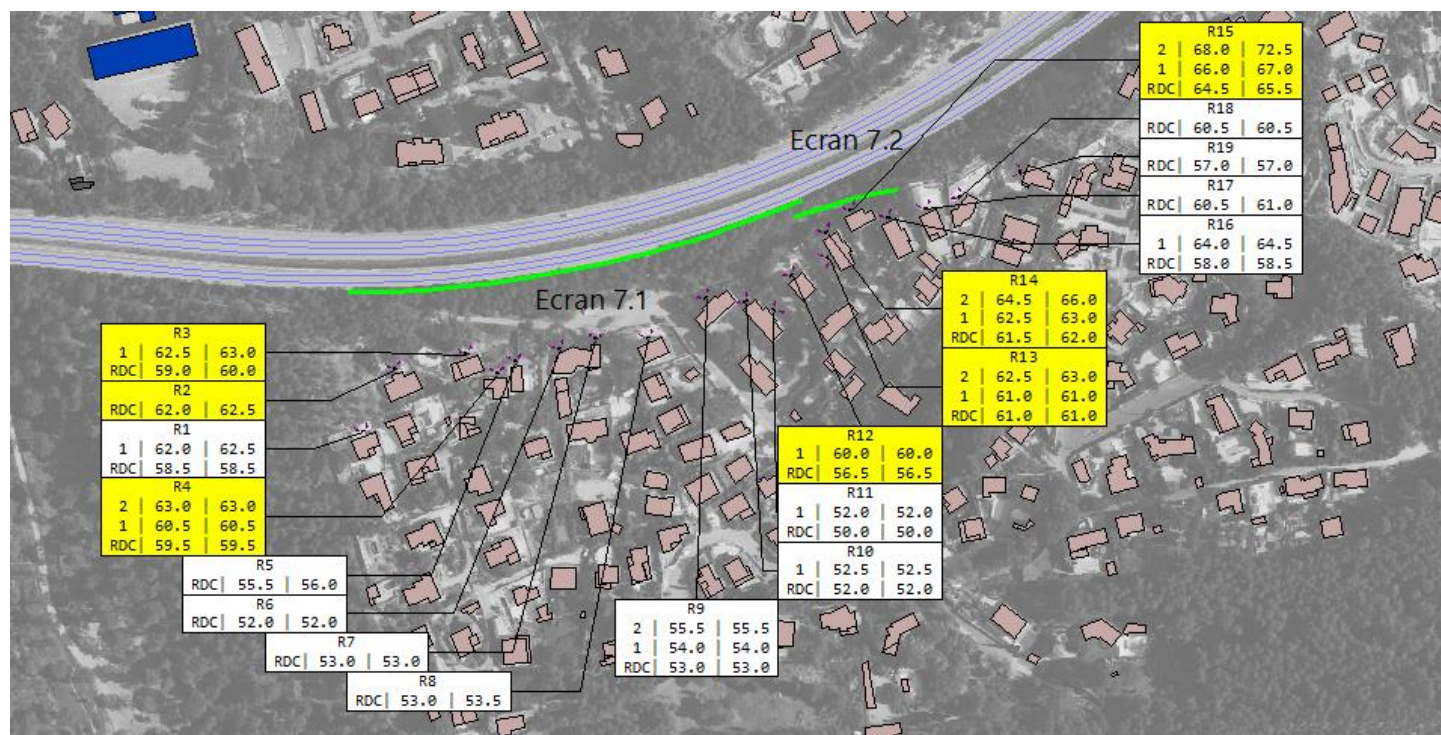
Les calculs acoustiques ont été effectués dans des conditions identiques à celles du paragraphe 3.1.2 (hypothèses de trafic, vitesse de circulation, et conditions météorologiques favorables). Les cartes de résultats ci-après comparent les performances des deux variantes à celle du projet initial.

Carte de résultats des calculs acoustiques



— LAeq jour avec écran 7.1 à 5 m de hauteur, écrans 7.2 et 7.3 supprimés (variante 1)
 — LAeq jour avec tous les écrans à 5 m de hauteur

Carte de résultats des calculs acoustiques



LAeq jour avec écran 7.1 à 5 m de hauteur, écran 7.2 à 3 m de hauteur et écran 7.3 supprimé (variante 2)
LAeq jour avec tous les écrans à 5 m de hauteur

Les résultats des calculs acoustiques mettent en évidence les points suivants :

● Variante 1 :

- La suppression de l'écran 7.3 entraîne un effet négligeable sur les habitations : On constate une augmentation de 0,5 à 1 dB(A) maximum ;
- La suppression de l'écran 7.2 entraîne une augmentation négligeable de bruit sur le bâtiment R12 et en façade latérale du bâtiment R13 (inférieure à 2 dB(A)). Ces bâtiments restent malgré tout inférieurs au seuil de 65 dB(A).
- En revanche, sans l'écran 7.2, on constate une augmentation importante du bruit (entre 3 et 7 dB(A)) en façade principale du bâtiment R14 et du bâtiment R15. Le seuil de 65 dB(A) n'est pas respecté pour les étages du bâtiment R14, et pour tout le bâtiment R15. **Il faudra compléter l'installation de l'écran acoustique par une opération d'isolation de façade.**

• Variante 2 :

- La suppression de l'écran 7.3 entraîne un effet négligeable sur les habitations : On constate une augmentation de 0,5 à 1 dB(A) maximum ;
- La diminution de hauteur de l'écran 7.2 entraîne un dépassement de seuil de 65 dB(A) sur tout le bâtiment R15 et sur le dernier étage du bâtiment R14. **Il faudra compléter l'installation de l'écran acoustique par une opération d'isolation de façade.**

La nécessité de compléter les protections acoustiques à la source (écrans acoustiques) avec des isolations de façade témoigne du non-respect des niveaux admissibles réglementaires en façade des bâtiments malgré les protections à la source

4.1.2. Complément d'isolation de façade

Pour résorber les PNB de ce secteur, l'installation des écrans acoustiques devra être complétée par une opération d'isolation de façade, notamment pour les étages supérieurs des bâtiments. L'objectif d'isolement visé après travaux devra répondre aux conditions suivantes :

$$DnT,A,tr \geq Lf(6h-22h) - 40 ; DnT,A,tr \geq Lf(22h-6h) - 35 ; DnT,A,tr \geq 30 \text{ dB(A)}$$

Les bâtiments concernés sont les suivants : R14 et R15 Nous présentons dans le tableau ci-après les objectifs d'isolement à atteindre, pour chaque variante.

Opération d' isolation de façade				
	Bâtiment R14	Bâtiment R15	Objectif acoustique	Coût total estimé
Solution de base	-	Etage 1 et 2	30 dB(A)	R15 : 15000 €HT
Variante 1	Etage 1 et 2	RDC, étage 1 et 2	R14 : 31 dB(A) R15 : 35 dB(A)	R14 : 15000€HT R15 : 20000 €HT
Variante 2	Etage 2	RDC, étage 1 et 2	R14 : 30 dB(A) R15 : 33 dB(A)	R14 : 7500€HT R15 : 20000 €HT

Ces niveaux d'isollements sont courants et ne constituent pas de difficultés techniques particulières.

5. Conclusion

La présente étude a permis d'analyser l'impact acoustique des adaptations aux aménagements prévus dans le cadre de la réalisation d'un écran acoustique sur la commune de Martigues, dans le quartier des Esperelles.

Les investigations menées ont permis de mettre en évidence :

- 5 bâtiments dépassent les seuils PNB uniquement de jour (70 dB(A)), et 1 bâtiment de jour et de nuit (65 dB(A)) ;
- La pertinence de l'écran 7.3 est à questionner : En raison de la présence d'un talus, l'écran doit être installé loin de la source de bruit et son effet sur les habitations alentours ne se fait pas ressentir (gain de moins de 1 dB(A) sur les habitations à proximité). Cela peut également s'expliquer par la présence de l'écran 7.1 qui masque déjà la majorité du bruit qui impacte ces habitations ;
- Même si l'écran 7.2 reste en l'état à 5m de hauteur, il faudra compléter cette protection par un isolement de façade du bâtiment R15, aux étages. Le supprimer forcerait le MOA à traiter par isolation de façade tout le bâtiment R15, ainsi que le bâtiment R14, aux étages.
- Abaisser l'écran 7.2 à 3m de hauteur n'entraîne pas de grande conséquence sur la protection de la zone d'étude : il faudra traiter le bâtiment R15 en intégralité et le dernier étage du bâtiment R14. Les autres bâtiments subiront une augmentation inférieure à 1 dB(A), et ne percevront donc pas de différence.
- Quelque soit la variante retenue, les niveaux d'isollements à atteindre ne présentent pas de difficulté technique (35 dB d'isolement au maximum)

Nota : Nous conseillons de refaire des mesures sur les différents bâtiments PNB afin de vérifier, sur la base de niveaux récents, les préconisations faites ici (les précédentes mesures de 2021 commencent à être ancienne et ne sont pas réalisées en façade des bâtiments comme le demande la norme, une incertitude pèse donc sur les résultats obtenus).