

# PROJET BOREE – ROCADE L2 (MARSEILLE)

## EFFET ACOUSTIQUE DE LA MISE EN SERVICE DES ACCÉLÉRATEURS EN TRANCHÉE COUVERTE

2021 – Bernard MIEGE (Cerema)



13/05/2022

---

# LE CONTEXTE

## Sollicitation CETU étude exploratoire « Borée »



Dispositif d'optimisation de la ventilation sanitaire des tunnels :

- Réduire l'impact des rejets de polluants dans les tranchées couvertes par un asservissement de la ventilation sanitaire aux niveaux de pollution relevés aux têtes
- Mode « sur-ventilation » → effets acoustiques sur les constructions proches des têtes

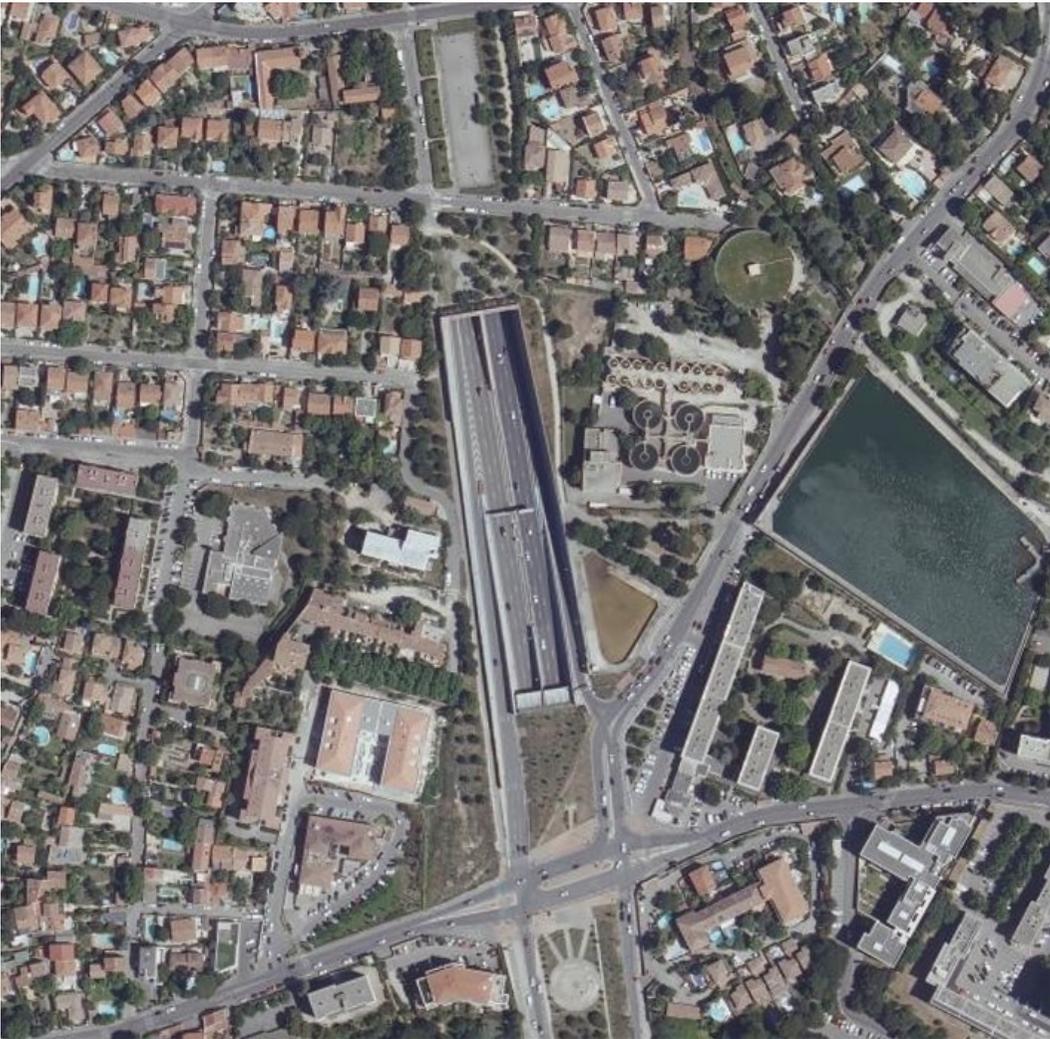
Site d'expérimentation :

- Rocade L2 à Marseille (A507), tranchées de Montolivet (tête sud) et de Saint-Barnabé (tête nord). Trafic 105 000 véh/j
- Forte urbanisation à dominante habitat (individuel et collectif)
- Nombreuses protections acoustiques par écrans

Equipes mobilisées :

- Cerema CE - pilotage et modélisation (mesures par balises non réalisées)
- Cerema Méditerranée - métrologie

# LE CONTEXTE



# LA DEMARCHE

## Visite sur site et préparation (octobre 2019)

- Identification des lieux (emplacements des mesures)
- Réunion avec l'exploitant
- Test « grandeur nature » durant une neutralisation de la circulation

## Campagne de mesures sur site (janvier 2020)

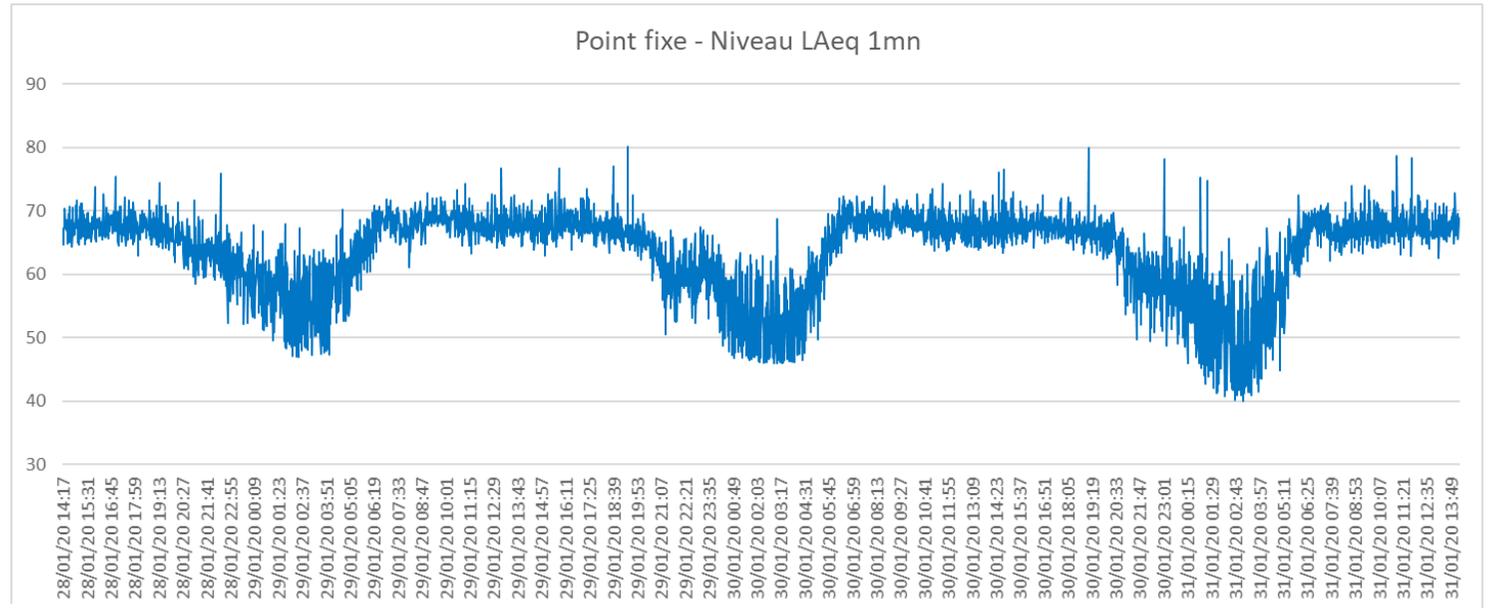
- Mesure de longue durée (3 jours) selon NFS 31.085
- Mesure de caractérisation de source selon NF EN ISO 3744
- Mesure de courte durée (2 heures) durant la caractérisation

## Modélisation acoustique du site (janvier 2021)

## Rédaction du rapport (septembre 2021)

# LES MESURES

## Longue durée



Point fixe de 3 jours

Journée	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)	Commentaire
28/01/2020 14 h au 29/01/2020 14 h	68,0 dB(A)	61,4 dB(A)	-
29/01/2020 14 h au 30/01/2020 14 h	68,0 dB(A)	61,0 dB(A)	Chaussée Intérieure neutralisée de 21 h à 5 h
30/01/2020 14 h au 31/01/2020 14 h	68,0 dB(A)	60,2 dB(A)	Chaussée extérieure neutralisée de 21 h à 5 h
Moyenne sur les 3 jours	68,0 dB(A)	61,0 dB(A)	-

Cerema 2021

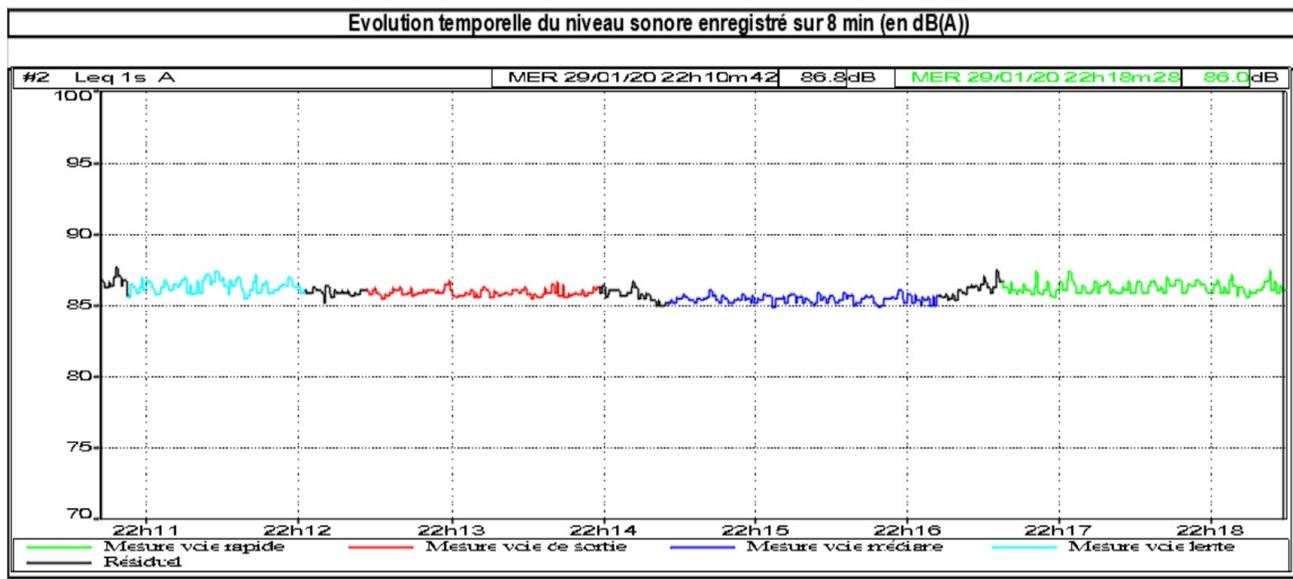
# LES MESURES

## Caractérisation de source

- Mesurer la pression acoustique sur l'aire verticale au droit de la sortie de tunnel en différents emplacements et sous différents régimes de fonctionnement
- Déterminer la puissance acoustique de la source fictive de 85m<sup>2</sup> matérialisant la sortie de la tranchée couverte
- 3 séries de mesures = juger de la cohérence et de l'effet du nombre :
  - M1 : activation à 100% des 13 accélérateurs (mi-hauteur en face de chaque voie de circulation)
  - M2 : activation à 100% des 3 accélérateurs les plus proches
  - M3 : activation à 100% d'un des 3 accélérateurs les plus proches
- 3 séries de mesures = juger de l'effet de la puissance de fonctionnement :
  - M4 : activation à 100% des 4 accélérateurs modulables (1 par batterie)
  - M5 : activation à 70% des 4 accélérateurs modulables
  - M6 : activation à 30% des 4 accélérateurs modulables

# LES MESURES

## Caractérisation



# LES MESURES

## Caractérisation de source

- Zitron IZR 12-45/4 (45kw) avec silencieux
  - $L_p=101,4\text{dB(A)}$
  - $L_p=79,4\text{dB(A)}$  à 5m en incidence directe en champ libre
  - $L_p=76,4\text{dB(A)}$  à 5m en incidence  $45^\circ$



Calcul Lw								
	Voie de sortie	Voie lente	Voie mediane	Voie rapide	Niveau de pression acoustique moyen	Surface fictive (m <sup>2</sup> )	Niveau de puissance acoustique surfacique LW (db/m <sup>2</sup> )	
Bande d'octave (Hz)	Niveau de pression acoustique mesuré							
63	81,1	84,6	81,0	80,9	82,2	85,0	82,2	
125	83,2	85,3	83,5	83,6	84,0		84,0	
250	87,0	90,4	86,4	87,0	88,0		88,0	
500	84,1	85,1	83,4	83,9	84,2		84,2	
1000	77,9	79,8	77,7	78,7	78,6		78,6	
2000	73,8	74,6	72,8	73,4	73,7		73,7	
4000	67,1	68,0	66,6	67,1	67,2		67,2	
8000	57,4	57,7	56,4	56,8	57,1		57,1	
dB(A)	85,9	86,4	85,4	86,2	86,0			86,0

# LA MODELISATION

- Calage du modèle

Tableau des écarts relevés entre les niveaux mesurés et les résultats modélisés au niveau du point fixe

LAeq Jour mesuré	LAeq Jour calculé	Delta LAeq Jour	LAeq Nuit mesuré	LAeq Nuit calculé	Delta LAeq Nuit
67,8	70,0	+2,2	60,4	59,7	-0,7

Cerema 2021

- Modélisation de la source « accélérateurs » en sortie de tranchée couverte

The screenshot shows the 'Source façade' window with the 'Acoustique' tab selected. The 'Commentaire' field contains 'Source façade 1'. The 'Directivité' is set to 'hemi'. The 'Nature' is 'Def. SFac' and the 'Condition mesurage' is 'Non défini'. The 'Mode' is set to 'Spectre'. Below these settings is a table with the following data:

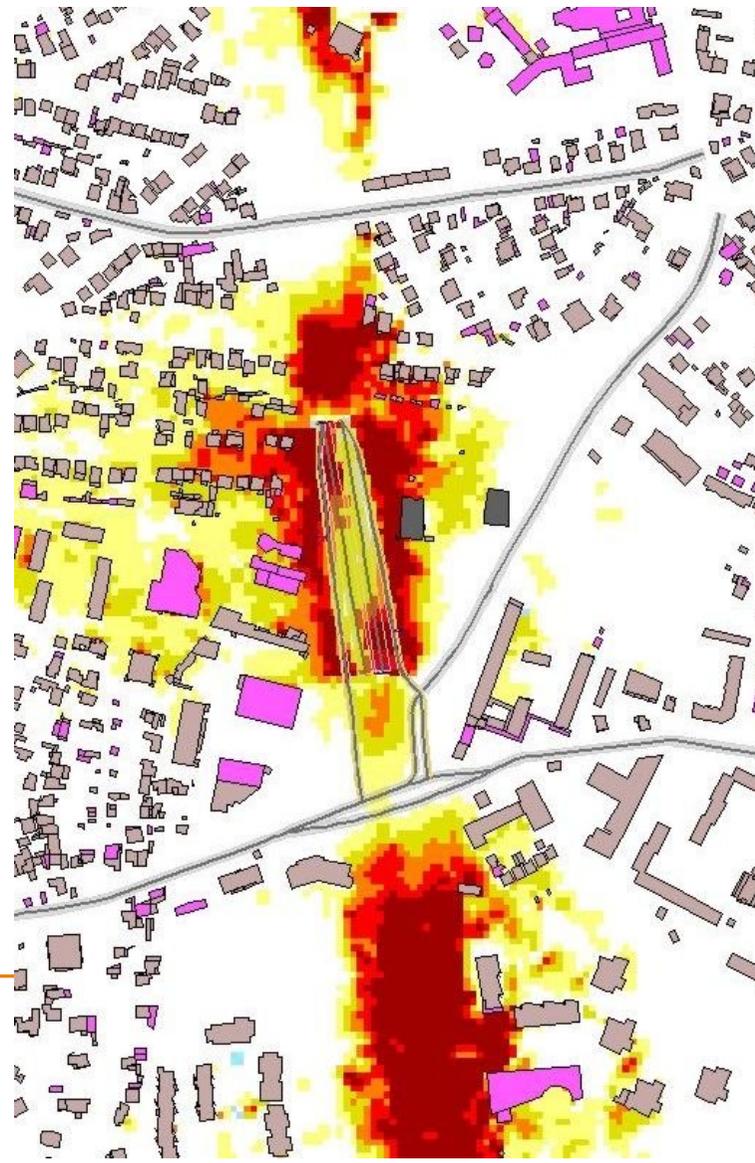
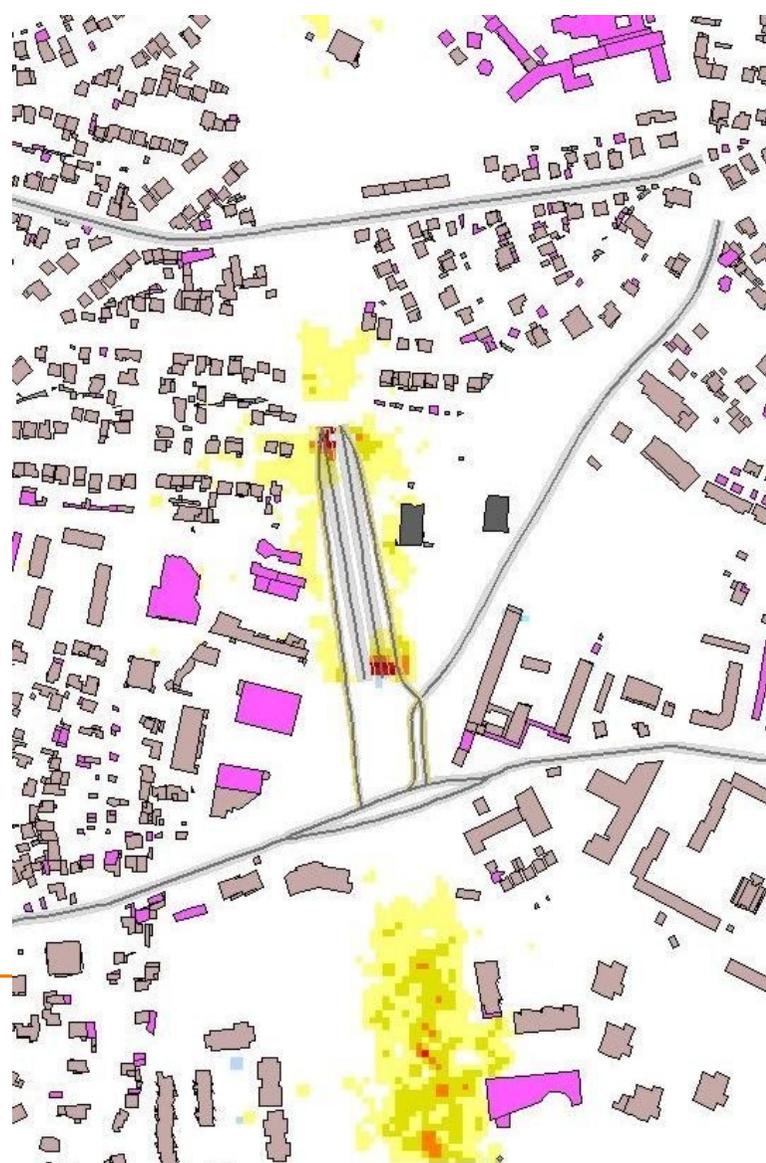
Lw / Période	A	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Jour (6h-18h)	86.5	84.6	85.3	90.4	85.1	79.8	74.6	68.0	57.7
Soir (18h-2...)	86.5	84.6	85.3	90.4	85.1	79.8	74.6	68.0	57.7
Nuit (22h-6h)	86.5	84.6	85.3	90.4	85.1	79.8	74.6	68.0	57.7

At the bottom of the window, there is a control bar with a volume icon, a '+ = 0' icon, an 'Octave' dropdown menu, and 'OK' and 'Annuler' buttons. A checkbox labeled 'Actif' is checked.

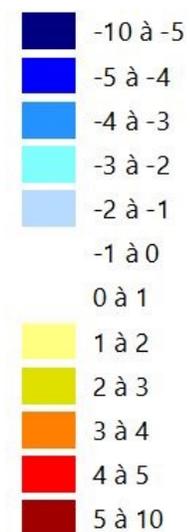
# LA MODELISATION (M2)

LAeq(7h-22h)

LAeq(22h-7h)



**Delta**  
dB(A)



# LA REGLEMENTATION ET LES RESULTATS

## Bruit de voisinage (R 1336-4 à R 1336-9 du code de la santé publique)

- Emergence  $\leq 5\text{dB(A)}$  le jour et  $\leq 3\text{dB(A)}$  la nuit
- Application éventuelle d'un terme correctif lié à la durée
- Emergence spectrale  $\leq 7\text{dB(A)}$  entre 125 et 250Hz et  $\leq 5\text{dB(A)}$  entre 500 et 4000Hz (fréquence dominante des accélérateurs 250Hz)

## Fonctionnement bilatéral des accélérateurs (Montolivet + Saint-Barnabé)

- M2 (tous les accélérateurs à 100%) : pas de dépassement de jour, **dépassement potentiel de nuit**
- M3 (1 accélérateur à 100%) : pas de dépassement de jour, pas de dépassement de nuit
- M5 (1 accélérateur à 70%) : pas de dépassement de jour, pas de dépassement de nuit

# CONCLUSIONS

- Possibilité d'objectiver les effets sonores d'une utilisation de la sur-ventilation
- Quantification des principales sources de bruit préexistantes et de la source liée au fonctionnement des accélérateurs selon différentes modalités
- Risque de dépassement des seuils réglementaires sur la période de nuit, dans l'hypothèse où 100% des accélérateurs fonctionnent sur les 2 tranchées couvertes
- Niveaux d'émergence qui restent inférieurs à 55dB(A) voire 50dB(A)
- Risque de pic de pollution la nuit quasi nul, d'ailleurs un test longue durée (> 3 mois) réalisé par le CETU montre qu'il n'aurait jamais été nécessaire d'activer la sur-ventilation (trafic suffisamment fluide)
- Généralisation impossible, chaque situation étant particulière !