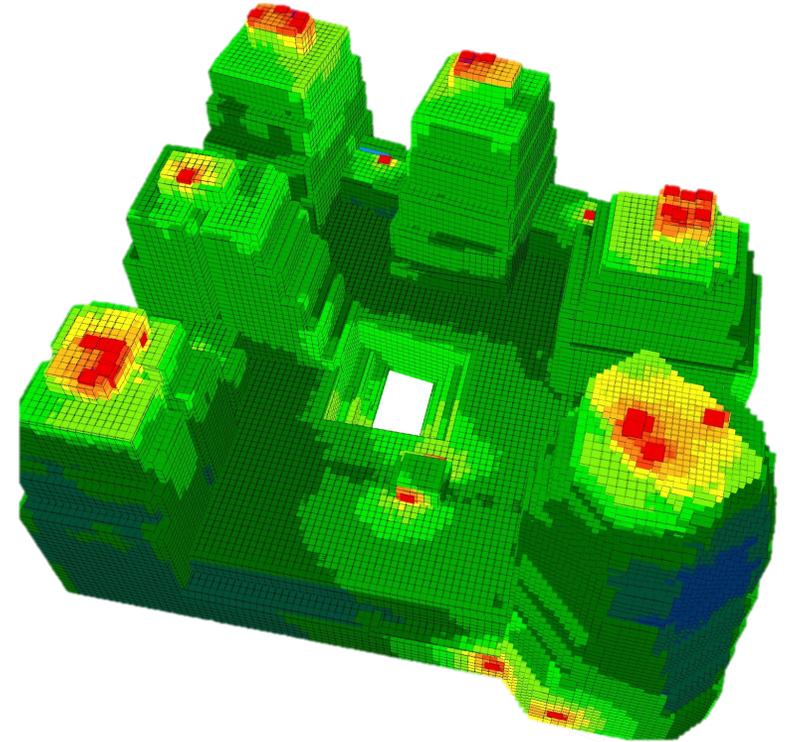


Les outils de l'acousticien pour anticiper les ambiances sonores

L'anticipation des ambiances sonores dans les projets d'aménagements

Exemples d'outils et de cas concrets

Pierre OSSAKOWSKY – ingénieur acousticien
Responsable agence méditerranée
Bureau d'étude LASA - ingénierie acoustique et vibratoire
Membre du CINOV-GIAC





120

c'est le nombre
d'adhérents de
Cinov GIAC

147
milliards €

c'est le coût social
estimé des nuisances
sonores par an en France



ENTRE
1 600 ET 3 300

salariés travaillent dans
environ 200 bureaux d'étude
acoustique (BEA)

Le nombre de salariés a augmenté de
7 à 15% entre 2018 et 2020.

80%

des bureaux d'étude acoustique
comptent moins de 50 salariés

Dont 29% de TPE de moins de 11 salariés,
et 24% de travailleurs indépendants.

1,3 millions

D'EUROS

C'est le chiffre d'affaires moyen des
bureaux d'étude acoustique employant
moins de 10 salariés.

TOP 3

des activités ayant des besoins
en acoustique

89% des BEA travaillent
pour le BTP

54% pour l'industrie

39% pour l'énergie
et l'environnement



Exemples d'études d'ambiance sonore sur NICE : bruit des jets sur voisinage aéroport

3*

FICHE DE PRESENTATION DE RESULTATS DE MODELISATION INFORMATIQUE

CARTOGRAPHIE SONORE HORIZONTALE - Scénario : FUTUR A sans traitement

Dossier	L-1002-0216-STD	Hauteur relative de la cartographie = 3 m	Fiche	Date
Affaire	AEROPORT NICE-AIRE KILO		C3	06/01/2011

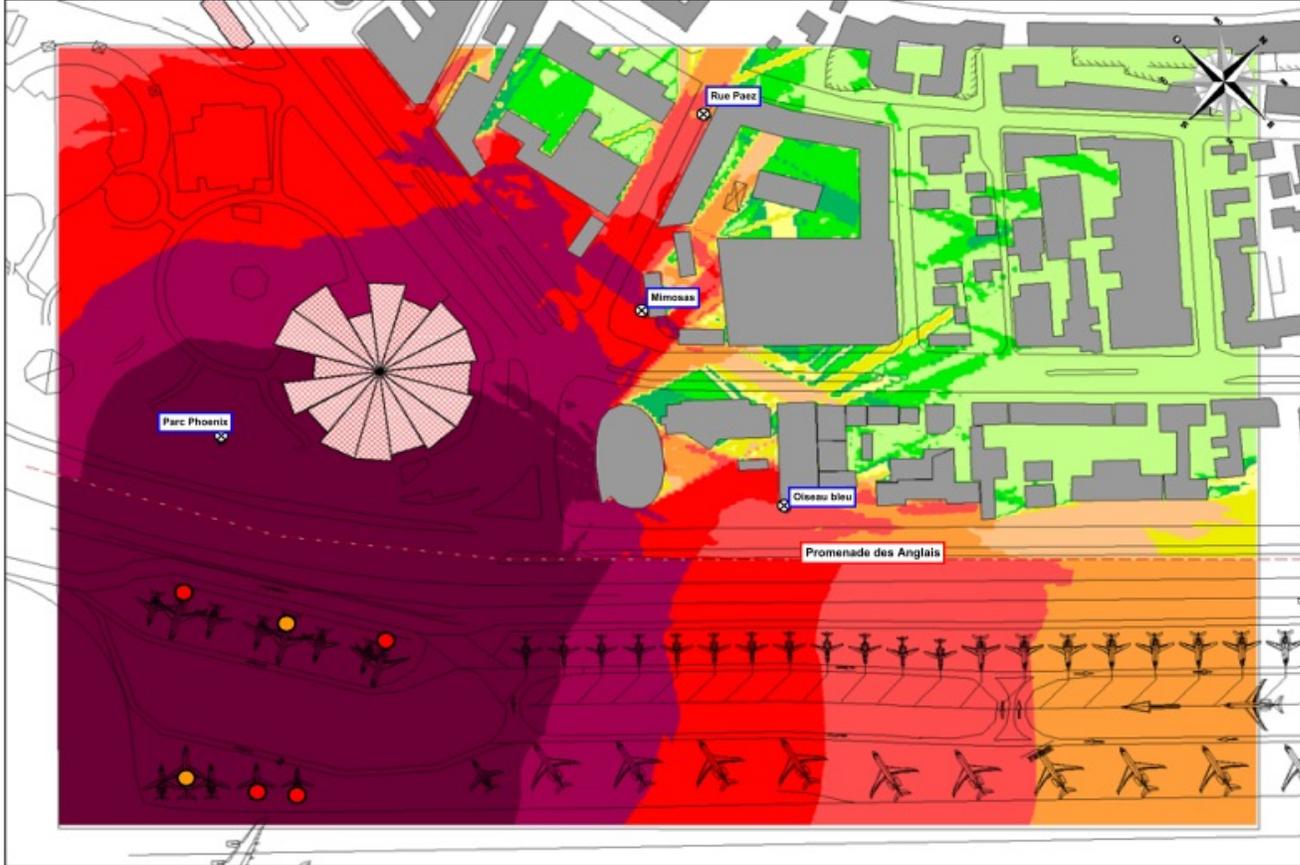


Légende :

- APU
- Réacteurs
- Ecran antibruit
- ⊗ Point de calcul

Niveau de pression acoustique (Lp) exprimé en dB(A) :

Compris entre	
	45 et moins
	45 et 48
	48 et 51
	51 et 54
	54 et 57
	57 et 60
	60 et 63
	63 et 66
	66 et 69
	69 et 72
	72 et plus



Remarques :

Cartographie de niveaux de pression acoustique (Lp exprimés en dB(A)) engendrés uniquement par le fonctionnement des avions aux postes de démarrage de l'aire KILO, selon le scénario de placement FUTUR A (positions 1 et 2).

Le numéro en haut à gauche de la fiche correspond au scénario de fonctionnement rappelé dans la fiche S1 annexée au rapport d'étude.

Exemples d'études d'ambiance sonore sur NICE : bruit des jets sur voisinage aéroport

3 FICHE DE PRESENTATION DE RESULTATS DE MODELISATION INFORMATIQUE

CARTOGRAPHIE SONORE HORIZONTALE - Scénario : FUTUR A avec traitement (écran court de 10 m de haut)

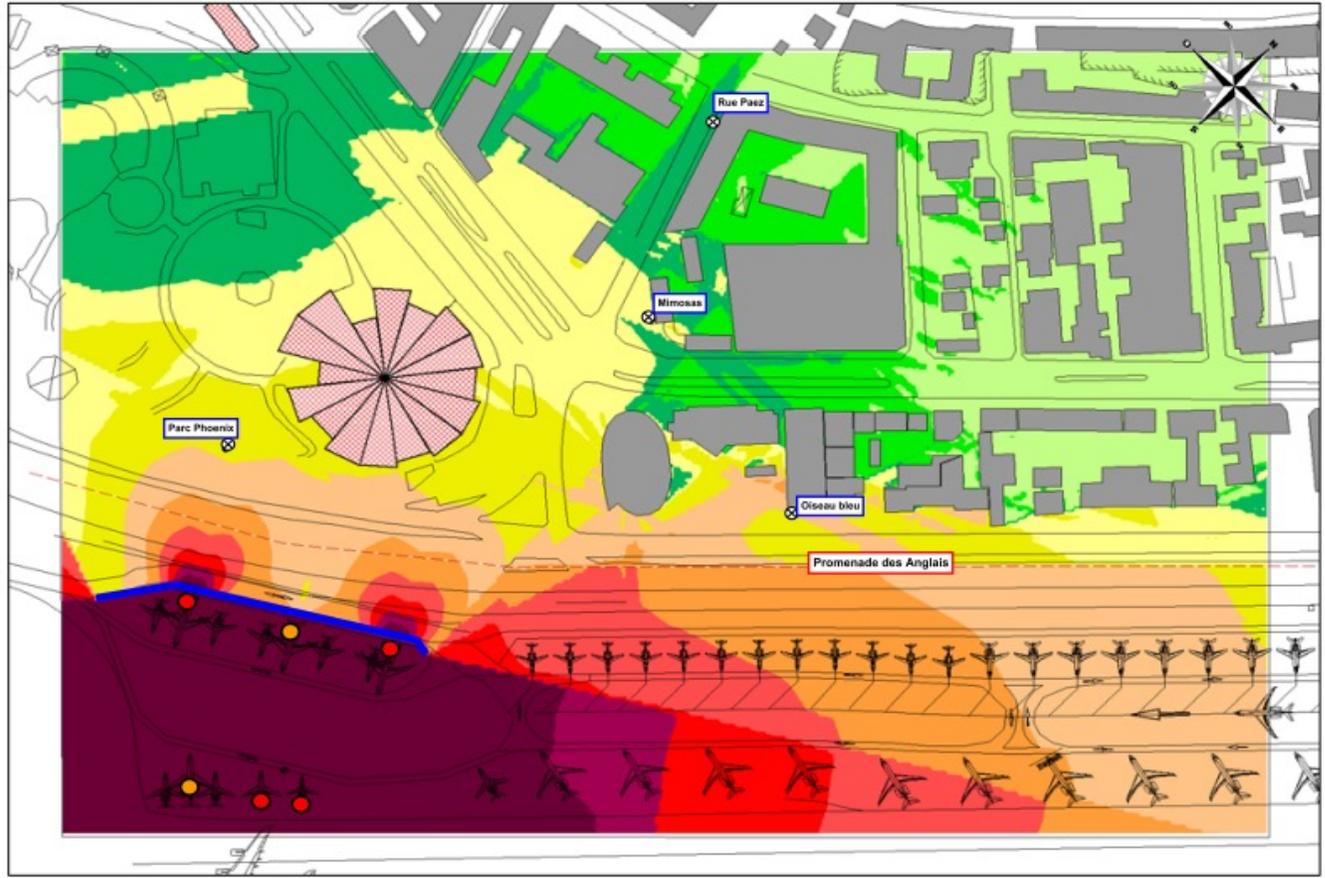
Dossier	L-1002-0216-STD	Hauteur relative de la cartographie = 3 m	Fiche	Date
Affaire	AEROPORT NICE-AIRE KILO		C4	06/01/2011

Légende :

- APU
- Réacteurs
- Ecran antibruit
- ⊗ Point de calcul

Niveau de pression acoustique (Lp) exprimé en dB(A) :

Compris entre	
45 et moins	
45 et 48	
48 et 51	
51 et 54	
54 et 57	
57 et 60	
60 et 63	
63 et 66	
66 et 69	
69 et 72	
72 et plus	



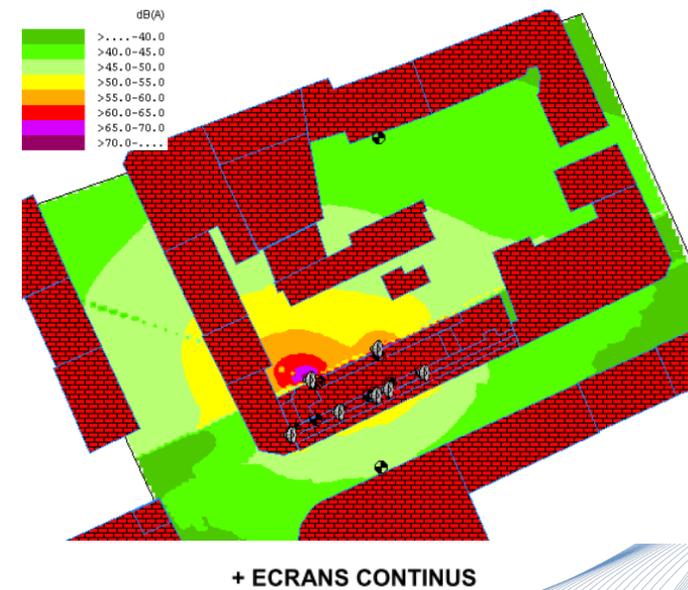
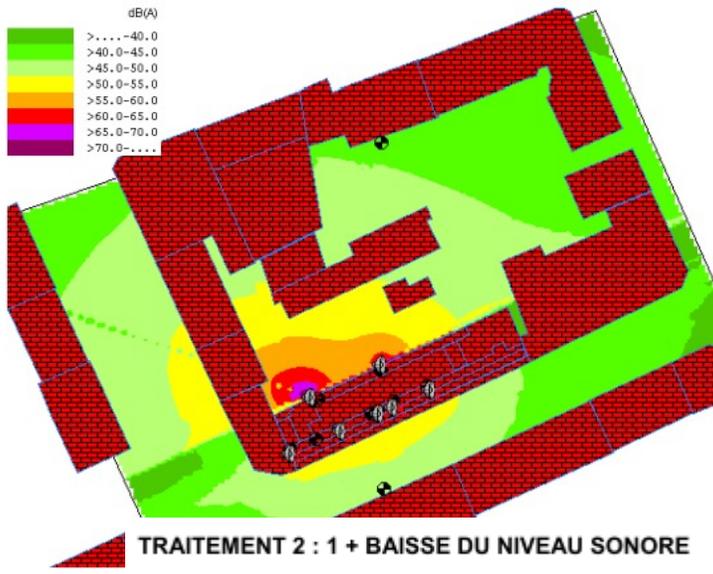
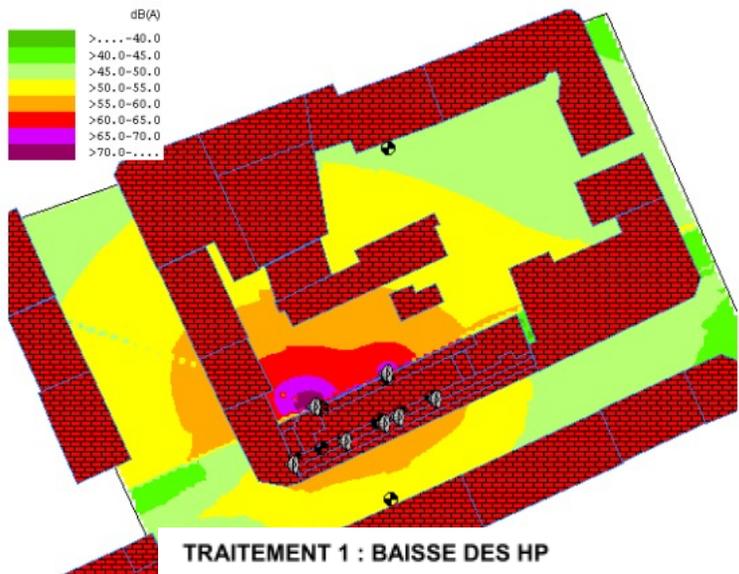
Remarques :

Cartographie de niveaux de pression acoustique (Lp exprimés en dB(A)) engendrés uniquement par le fonctionnement des avions aux postes de démarrage de l'aire KILO, selon le scénario de placement FUTUR A (positions 1 et 2).

Le numéro en haut à gauche de la fiche correspond au scénario de fonctionnement rappelé dans la fiche S1 annexée au rapport d'étude.

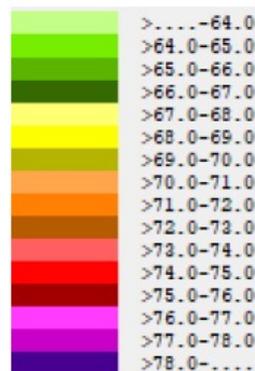
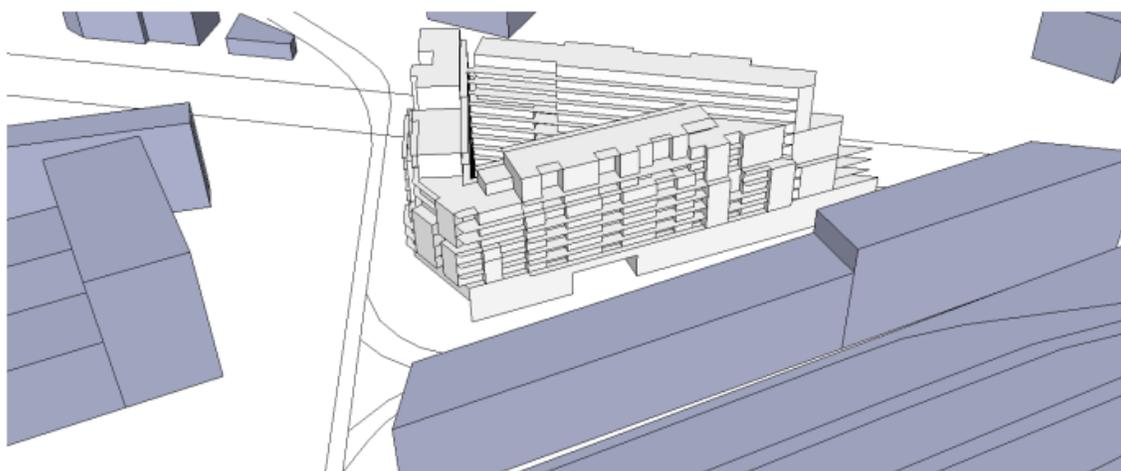


Exemples d'études d'ambiance sonore sur NICE : Roof top musical Mercure Notre Dame

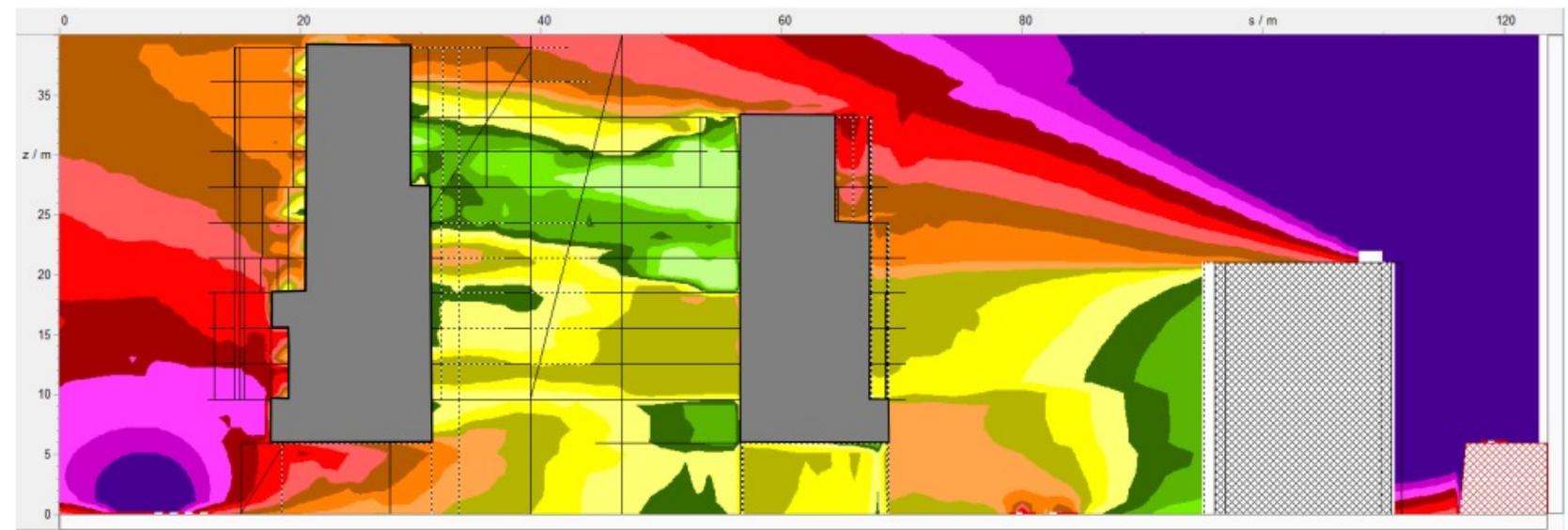
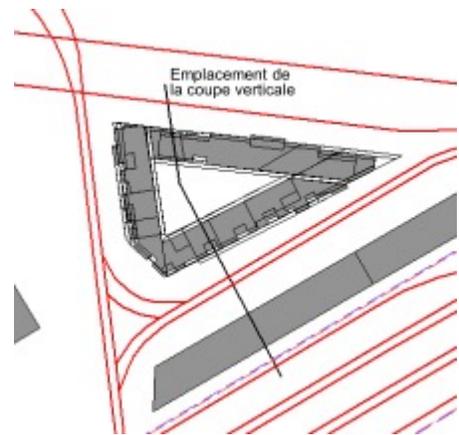
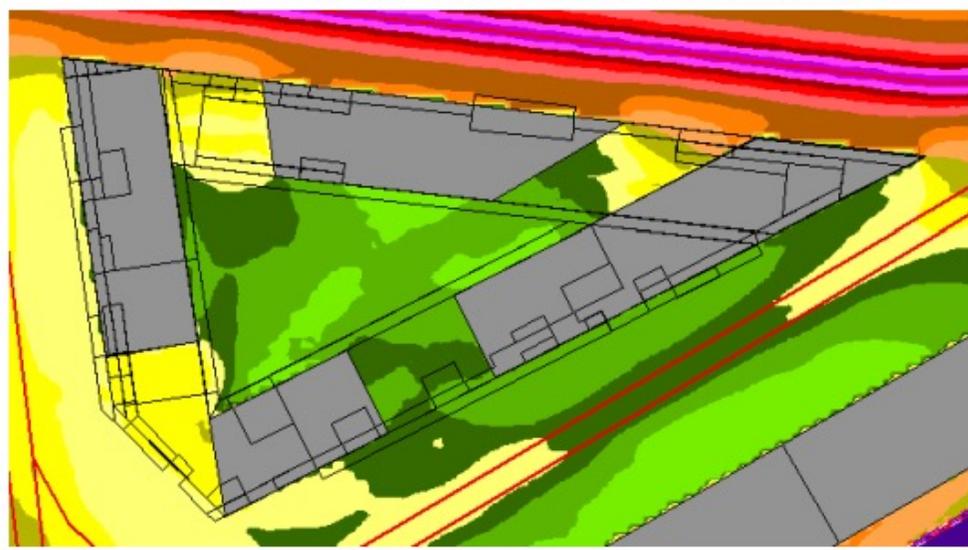


Exemples d'études d'ambiance sonore sur NICE : NISSA NOVA (Nice ECOVALLEE)

NISSA NOVA : PROJET LOT 3.2



Cartographie des niveaux sonores en période nocturne (22h-6h)



Les outils déployés sur le projet de la ZAC Gratte-ciel Centre-ville - Villeurbanne

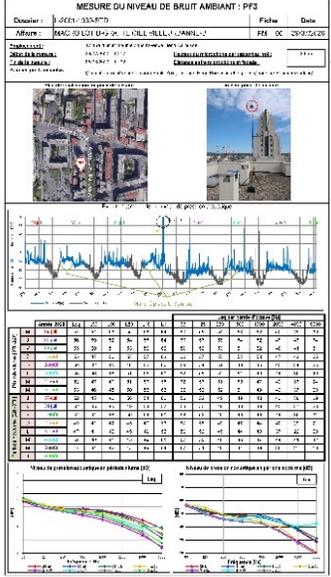


ZAC Gratte-ciel centre-ville - Villeurbanne – SERL - ANMA architectes urbanistes



Macro-Lot B – Quartus / ANMA / DND / FAY

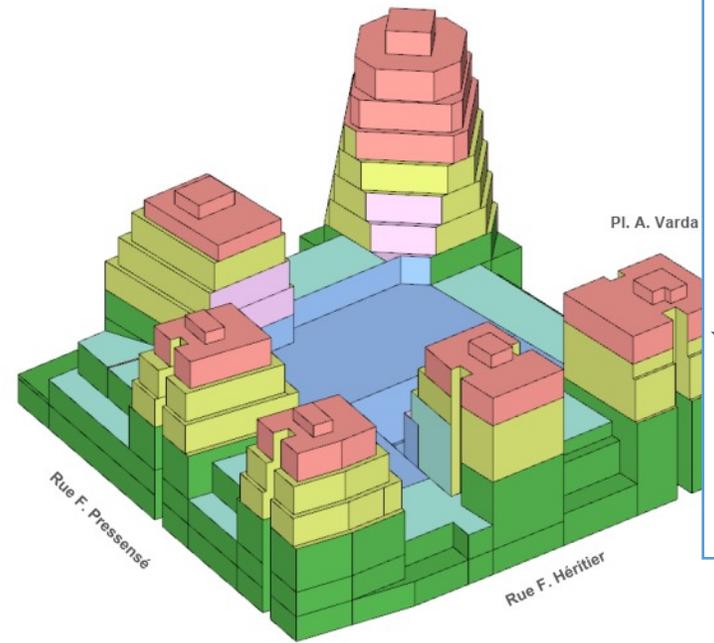
Les outils déployés sur le projet de la ZAC Gratte-ciel Centre-ville - Villeurbanne



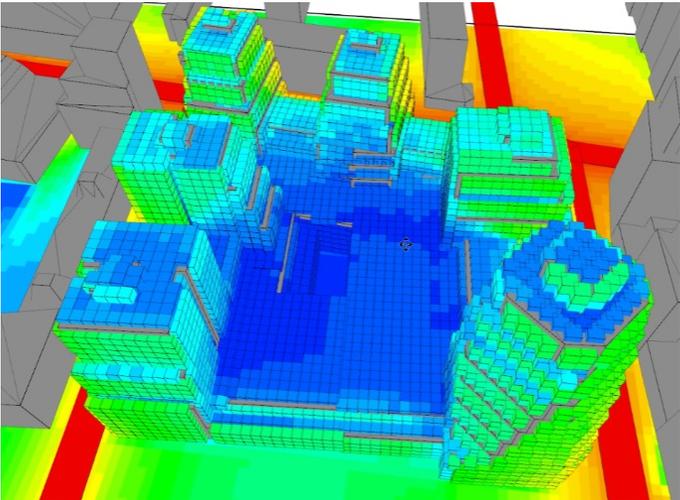
Captations *in situ* et mesures acoustiques du contexte existant - LASA



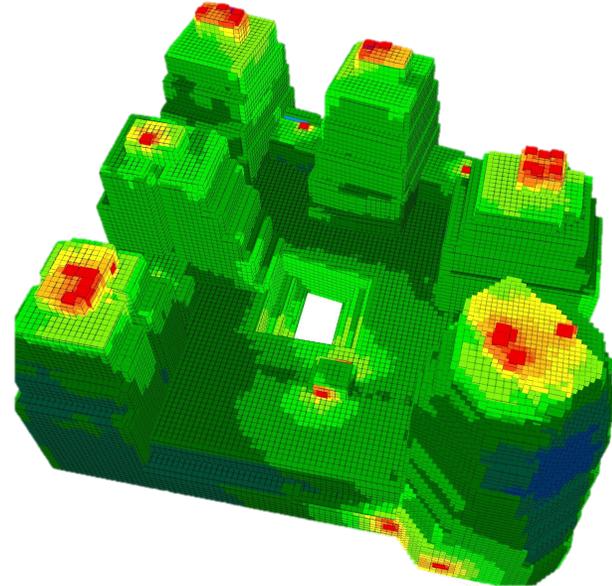
Modélisation bruit du tram en façade des loggias



Analyse et modélisation des niveaux de bruit résiduel (bruit de fond)- LASA

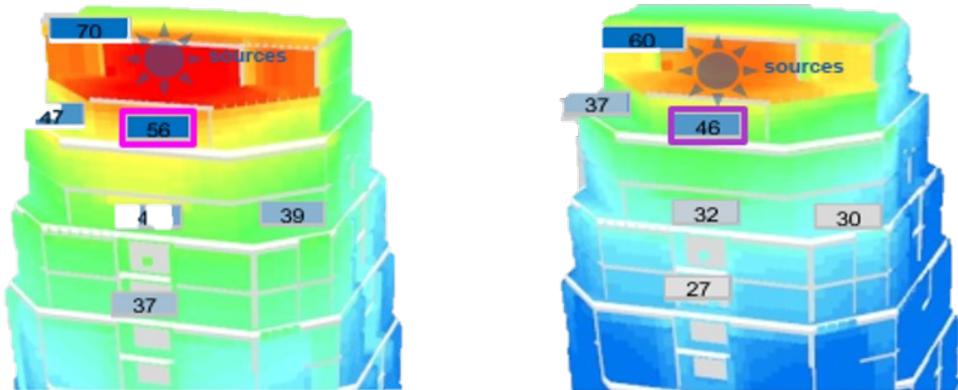


Modélisation des niveaux sonores moyens selon différentes hypothèses de trafic urbain - LASA

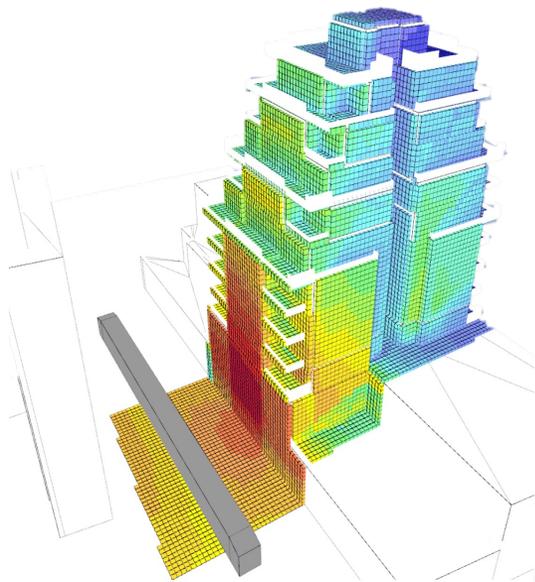


Modélisation des systèmes HVAC de tout l'ilot - LASA

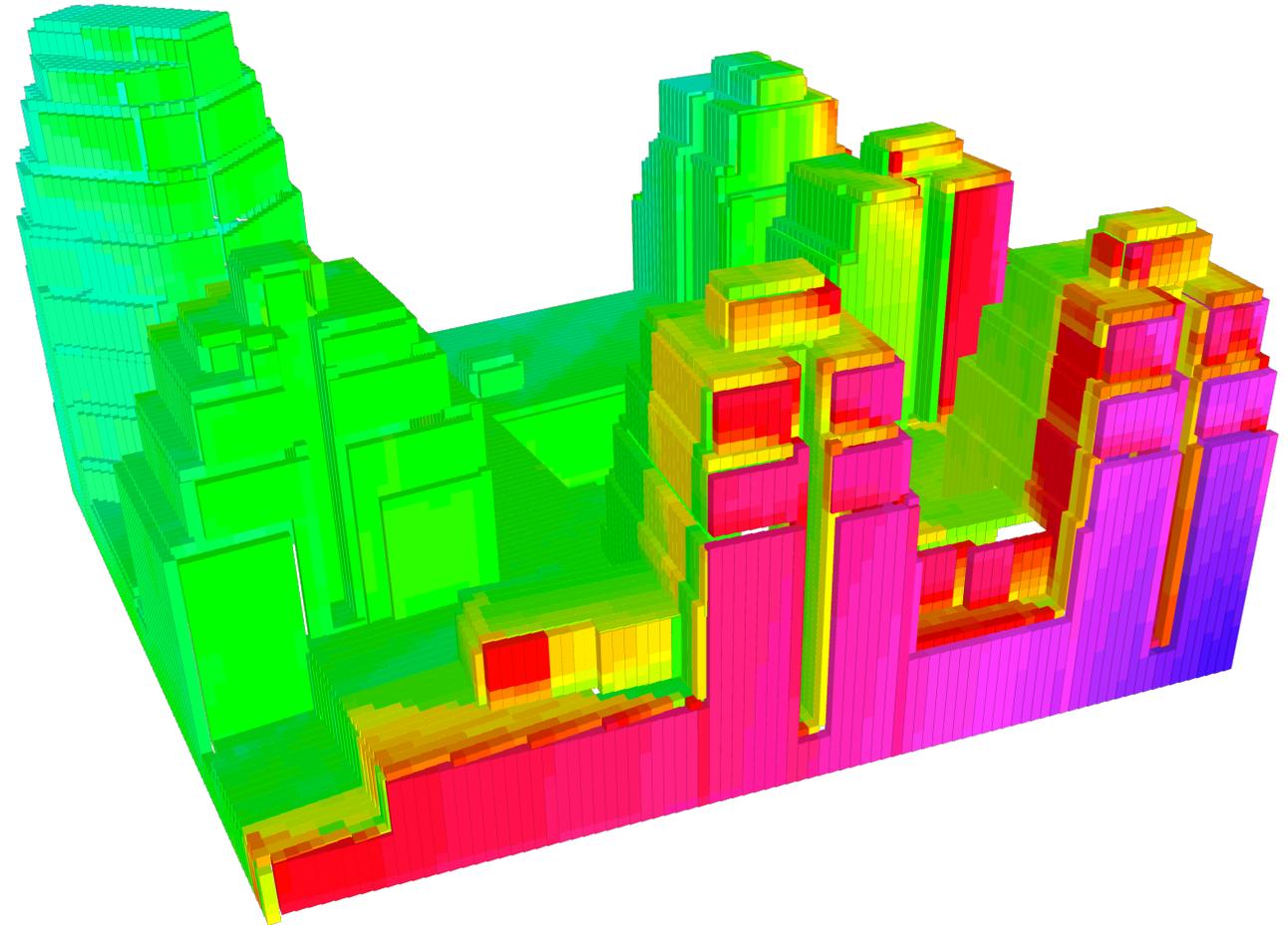
R&D : anticipation des futures ambiances sonores de la ville ou d'un ilot



Terrasse partagée : 6 personnes, conversation animée / calme

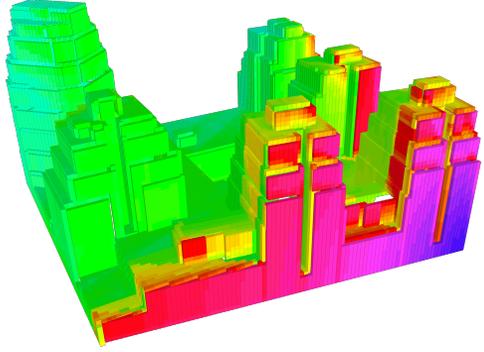


Modélisation source ponctuelle passage tramway - LASA



Modélisation du passage d'une source mobile (véhicule bruyant) et réception sur les différentes façades du projet - LASA

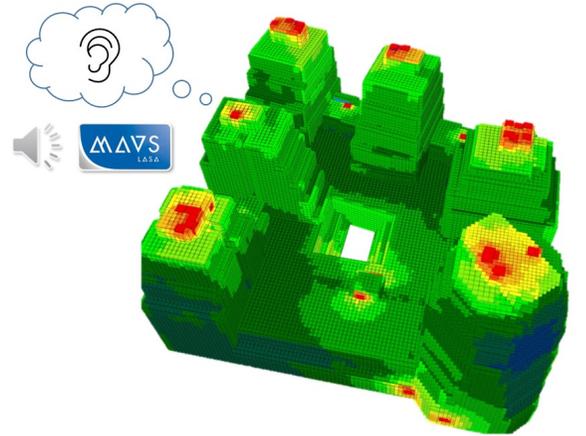
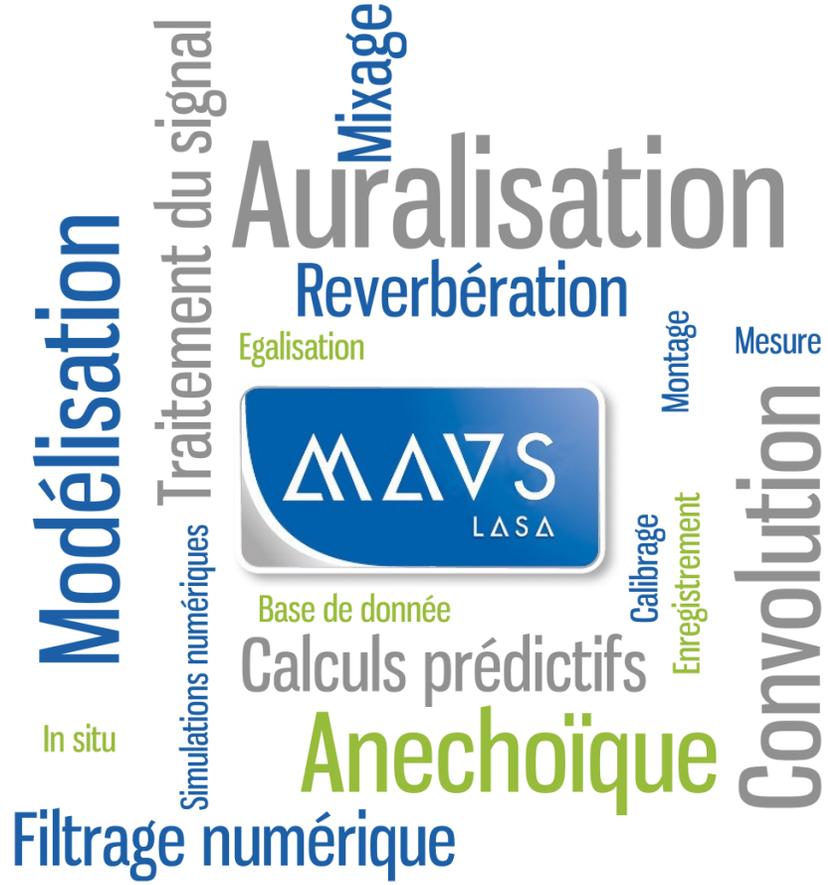
R&D - Maquettes virtuelles sonore MAVS : ambiances acoustiques extérieures



Banques de données
sonores LASA



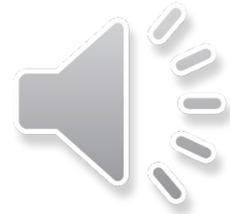
Bruit de fond

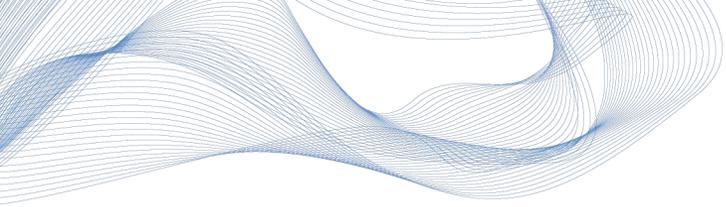


Pour écouter les
situations futures !



Illustration, dossier de rendu de concours. Quartus, 2019.





L'ingénierie
acoustique et vibratoire
depuis 1978



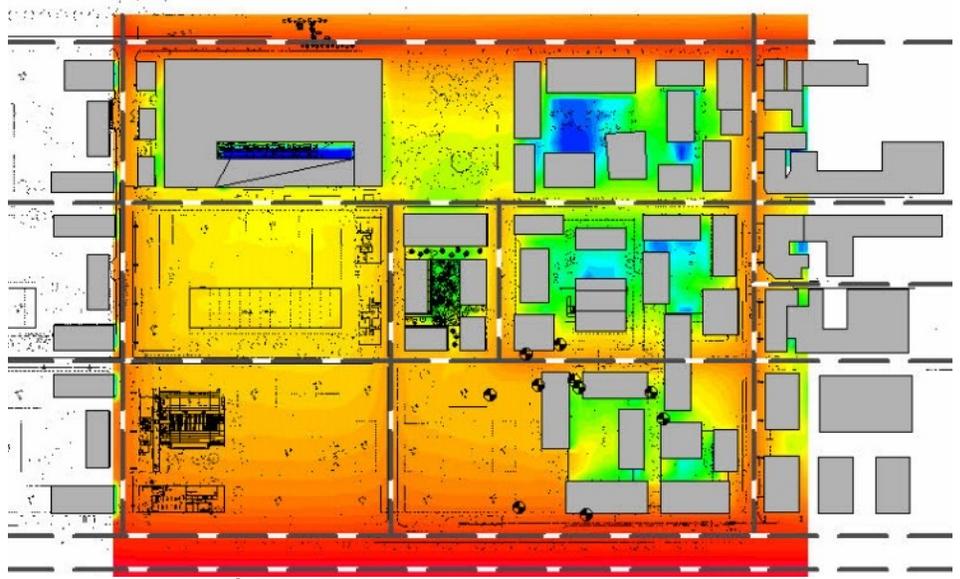
www.lasa.fr

Merci pour votre attention !

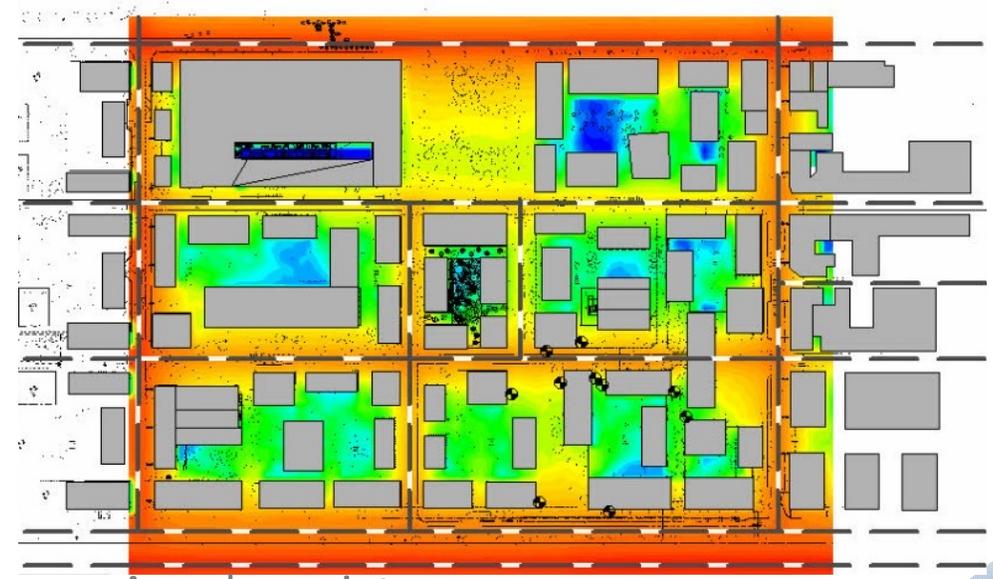
Pierre OSSAKOWSKY – ingénieur acousticien
Responsable agence méditerranée
Bureau d'étude LASA - ingénierie acoustique et vibratoire
Membre du CINOV-GIAC



Les outils existent pour anticiper les ambiances sonores et apporter une aide à la décision

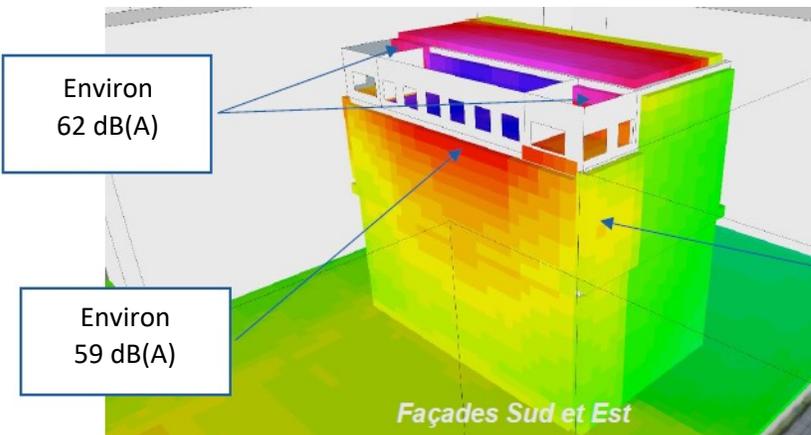
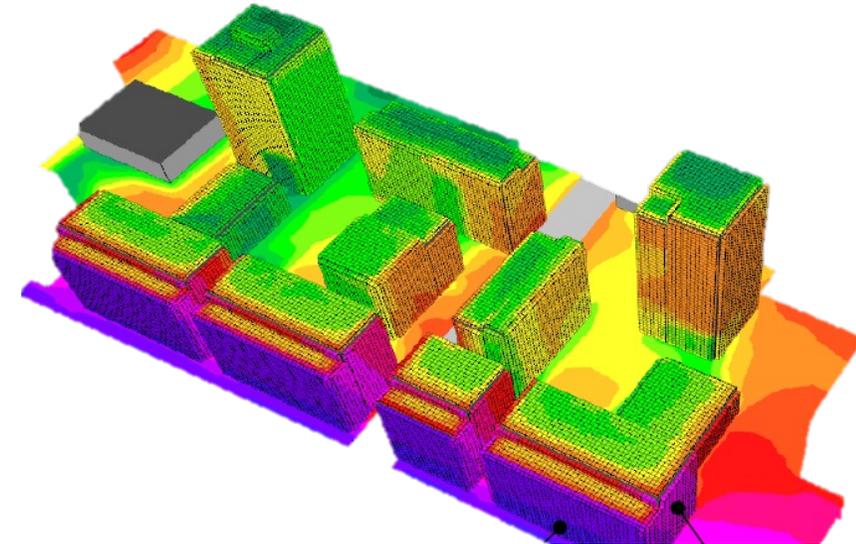


Avant le projet

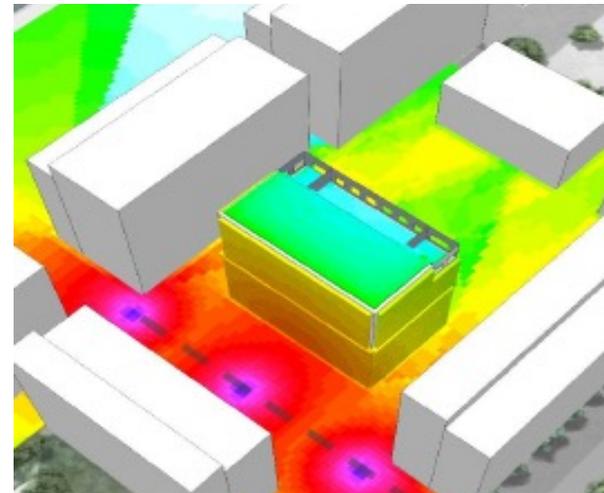


Avec le projet

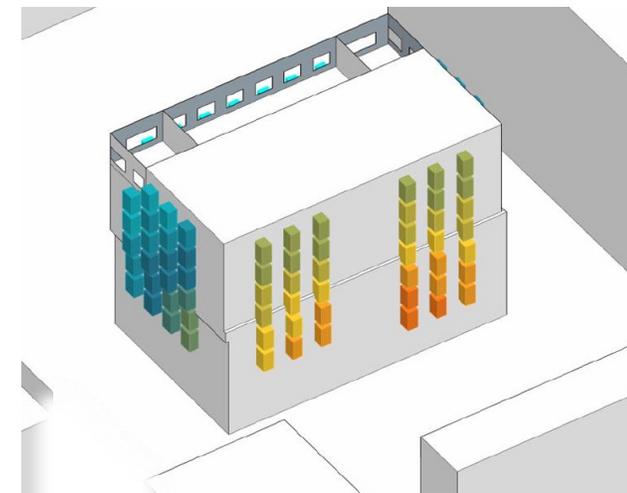
Des outils et de la R&D pour anticiper et aider la conception d'un projet



Simulation de l'usage de la terrasse partagée pour un apéritif ou repas animé - LASA

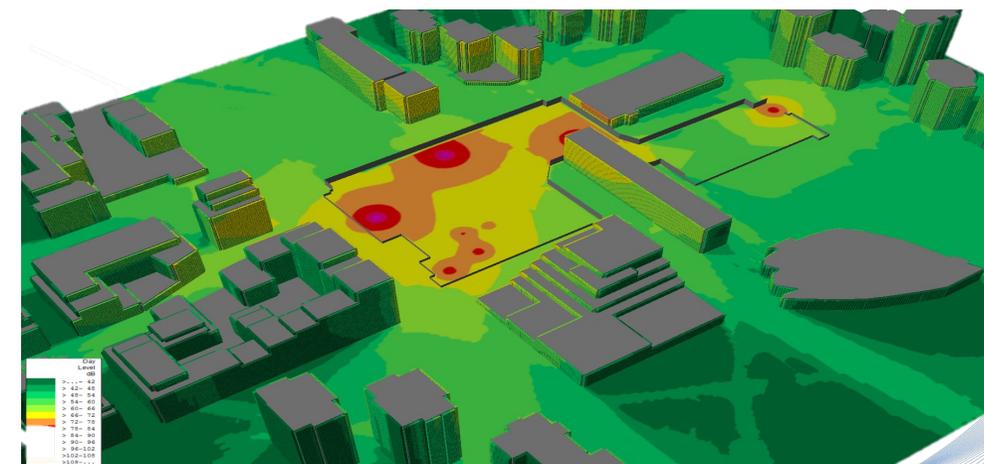
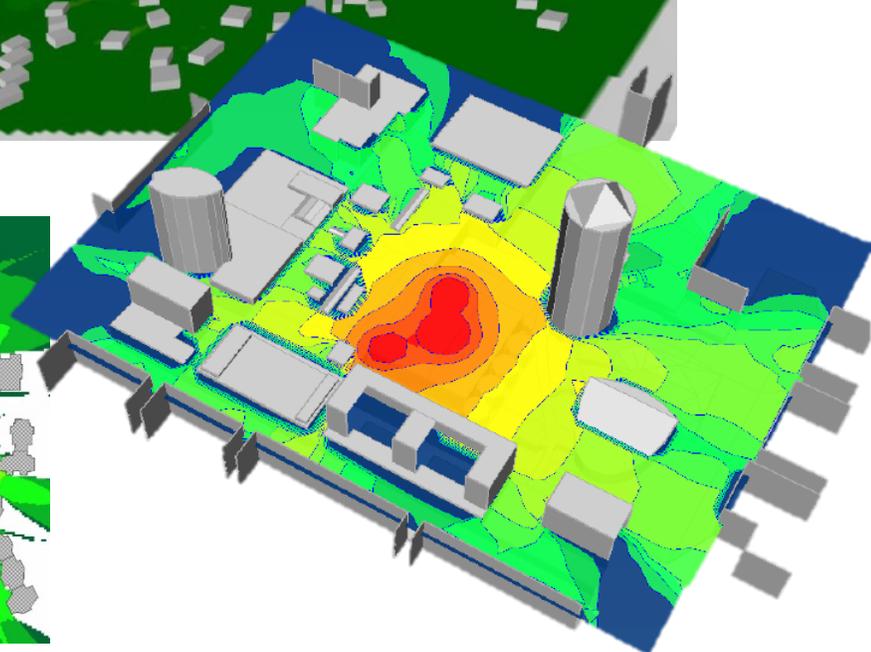
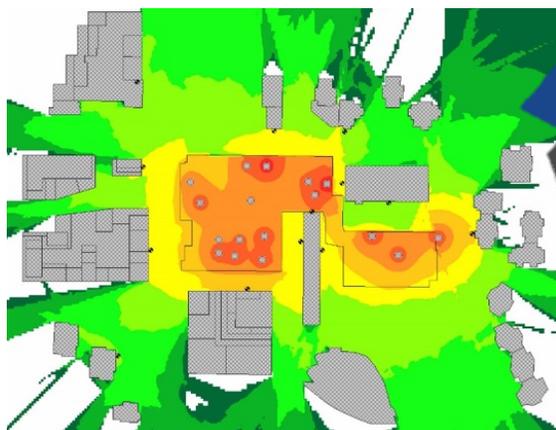
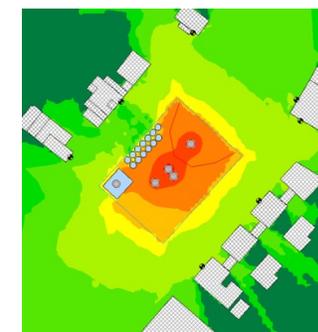
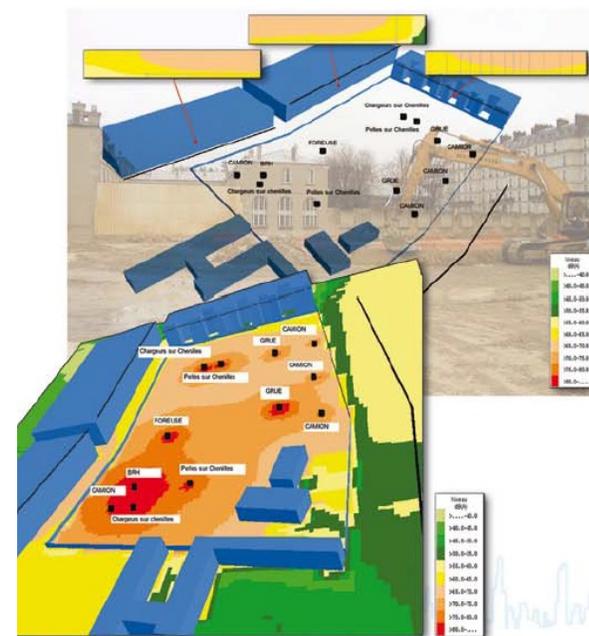
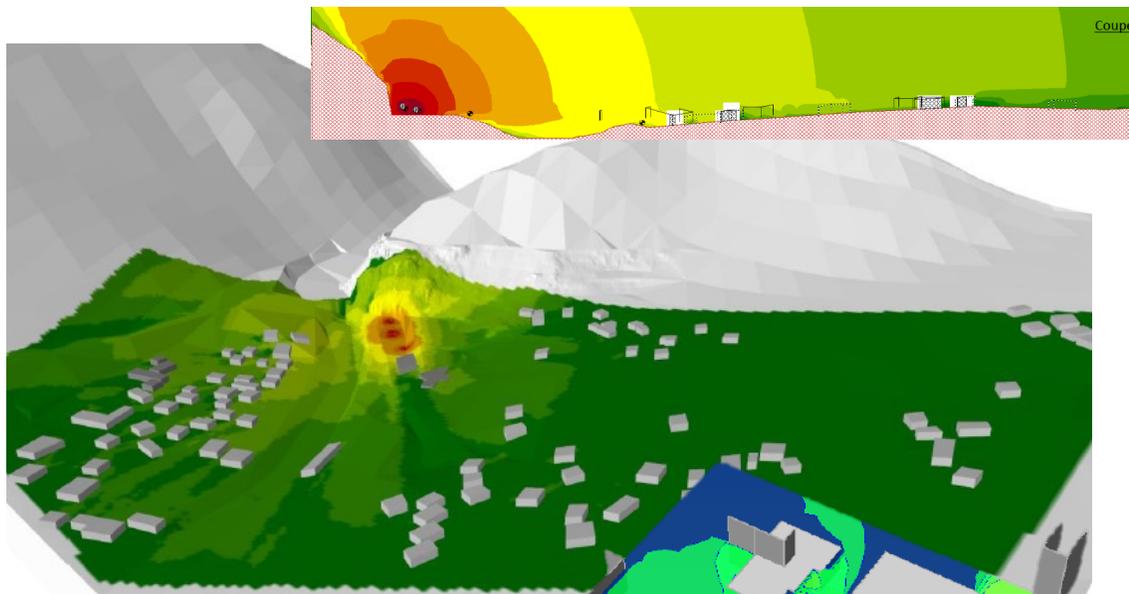


Simulation camion déchets



Evaluation $R_{A,tr}$ ventilation naturelle

Modélisations prévisionnelles de l'impact sonore des chantiers : une démarche qui devient relativement courante !

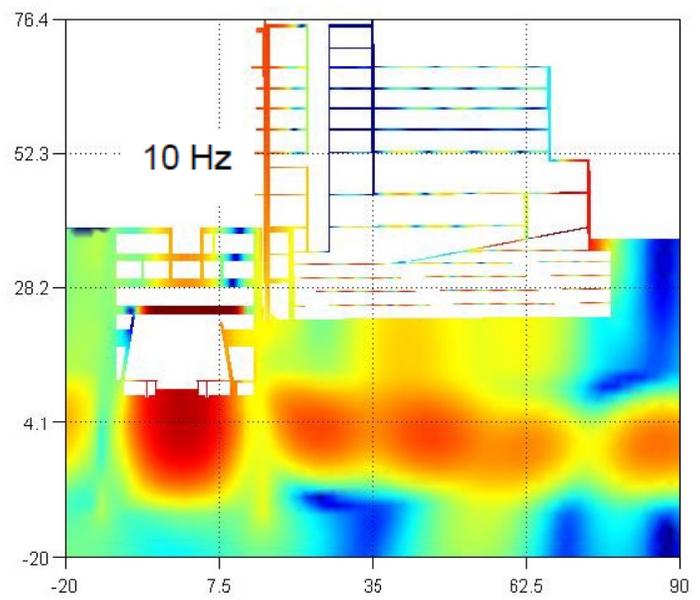
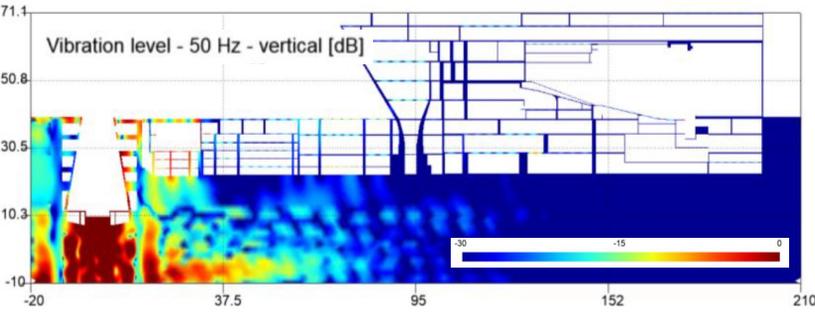
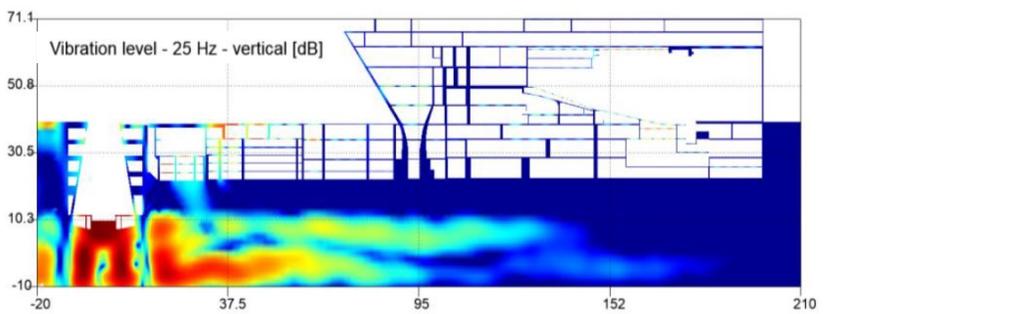
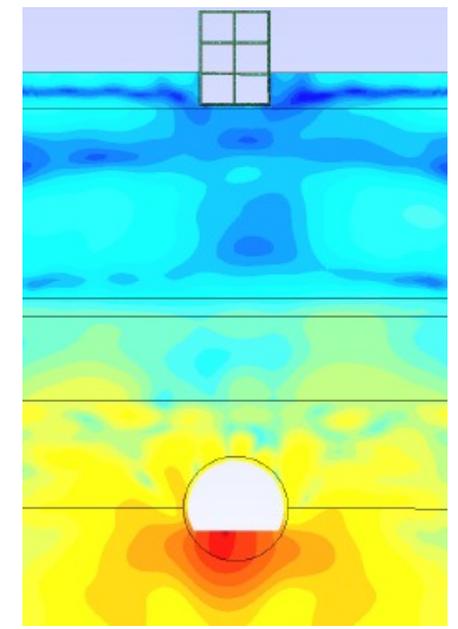
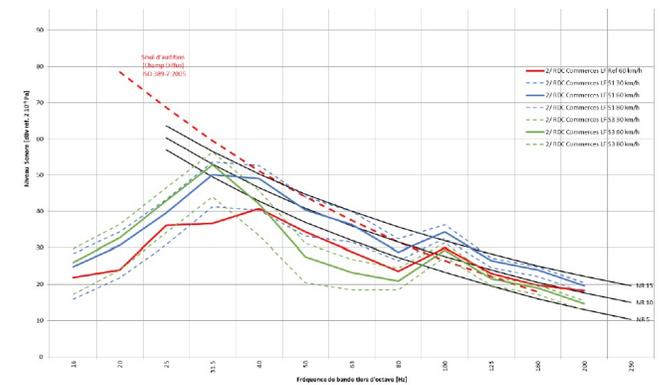


Mesures et études vibratoires : étude de la propagation dans les sols et les structures

Evaluation en première approche par méthodes de pré-étude, de la propagation des vibrations dans les sols et les structures existantes ou futures (méthodes LASA, RIVAS, benchmarking base de donnée de mesures vibratoires LASA,...). Permet une analyse de risques et une estimation en première approche des amplitudes/fréquences attendues.

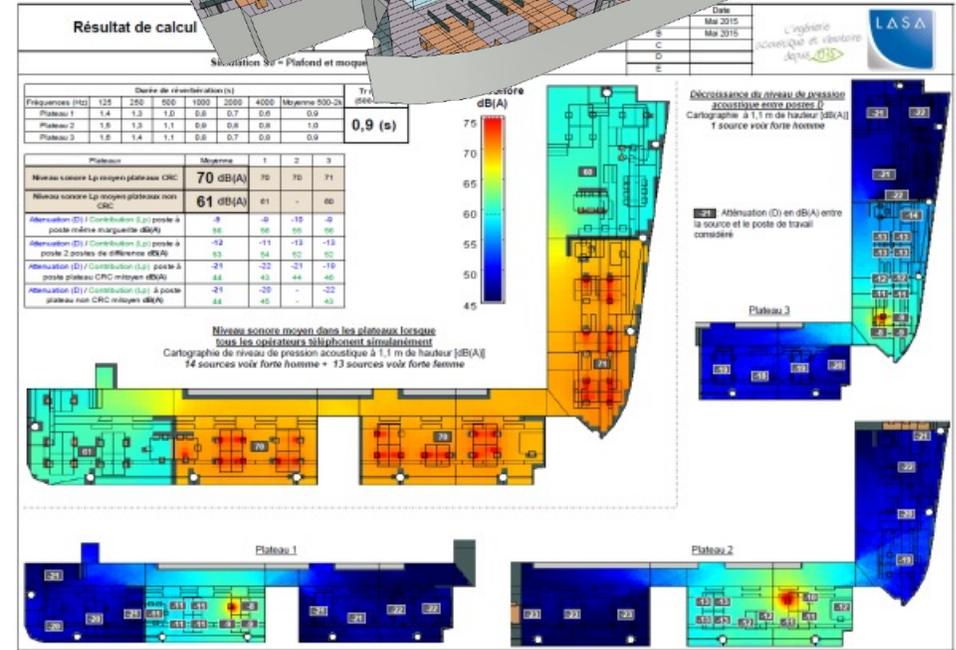
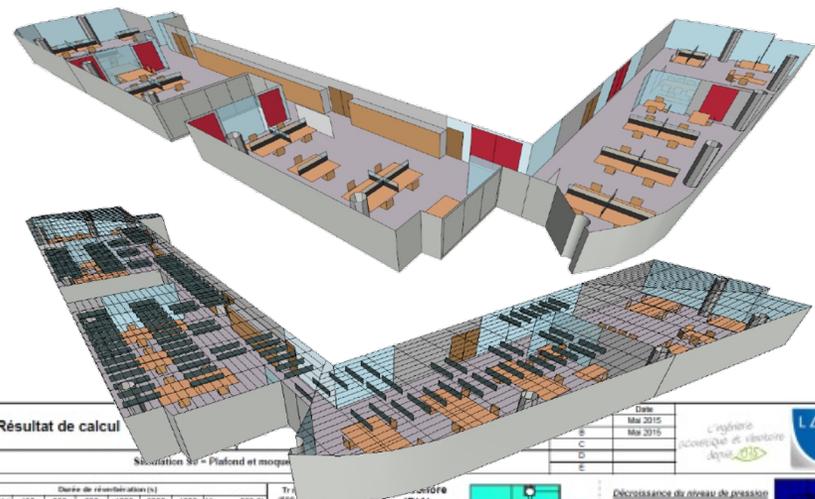
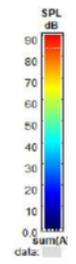
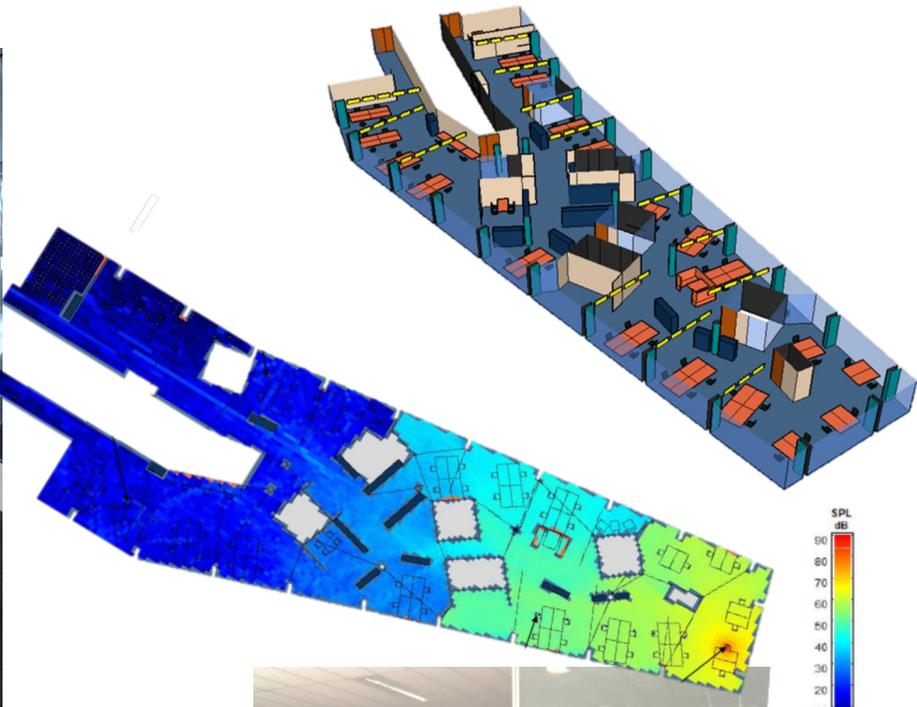
Evaluations détaillées avec modélisations numériques FEM- BEM 2D ou 3D (calculs méthodes éléments finis) de la propagation des vibrations dans les sols et structures (MEFFISTO, Code Aster,...). Permet une quantification plus affinée des niveaux vibratoires futurs, avec prise en compte de la composition et géométrie réelle de la structure et des phénomènes d'atténuation/amplification associés. Prise en compte affinée des atténuations dans le sol.

Evaluation de la réémission de bruits solidiens d'origine vibratoire dans les locaux, comparaison aux seuils d'audibilité.



Exemples de cartographies de la propagation des niveaux vibratoires, engendrés par des voies ferrées souterraine, dans le sol et les structures des bâtiments

Acoustique interne des lieux de travail : open space, co-working...

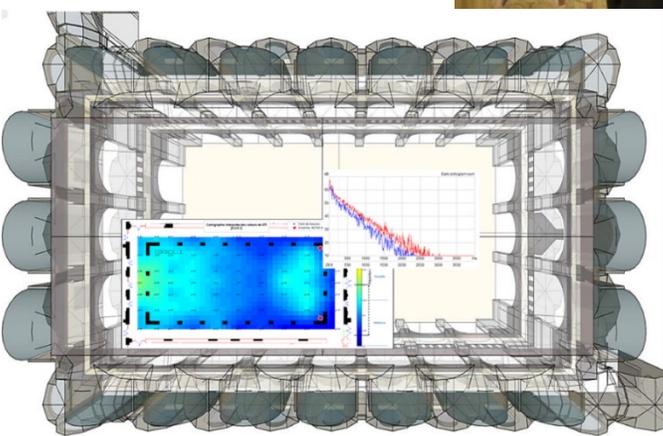
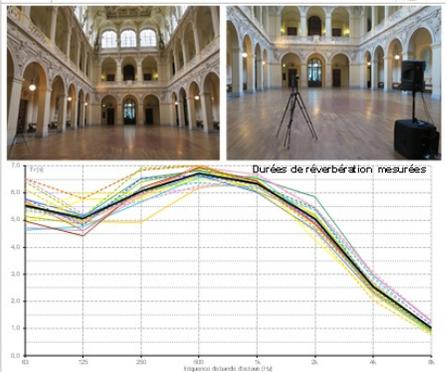


R&D - Acoustique des lieux complexes



MODELISATION 3D : RESULTATS (Tr)

N° de dossier	L100-04187-DE-018-04-008	Projet	LES PALAIS DE LA BIJOUERIE
Adresse	100 rue de la Biellerie	Client	LES PALAIS DE LA BIJOUERIE
Local étudié	Salon de la Corbeille	Architecte	LES PALAIS DE LA BIJOUERIE
Remarque	Quelle caractérisation mesurée avec excitation source de bruit, TLS		



TR: DURÉES DE REVERBERATIONS

Atelier	L100-04187-DE-018-04-008	Travail	Date	Modérateur
Local étudié	ÉGLISE DE SMOU	A	20/07/18	LS
Remarque		B	18/07/18	ET
		C	18/07/18	ET
		E	21/08/18	ET

Durées de réverbération

Durées de réverbération moyennes 500 Hz - 2000 Hz

Objets	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S7a	S7b
Durée de réverbération mesurée à l'échelle de SMOU	4.1	4.2	4.3	4.1	3.9	4.0	4.0	4.0	4.0
Durée de réverbération mesurée à l'échelle de SMOU	3.1	3.2	3.2	3.2	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Logarithme de l'écart de réverbération mesurée comparé aux critères 'aggr' et 'économique'	1.0	1.0	1.1	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0
Logarithme de l'écart de réverbération optimisée pour un volume de mélange non-séparée. Fonction du volume	1.0	1.0	1.1	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0

Objets	Fréquence [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
S1	4.1	3.9	3.7	3.5	3.3	3.1	2.9
S2	4.2	4.0	3.8	3.6	3.4	3.2	3.0
S3	4.3	4.1	3.9	3.7	3.5	3.3	3.1
S4	4.1	3.9	3.7	3.5	3.3	3.1	2.9
S5	3.9	3.7	3.5	3.3	3.1	2.9	2.7
S6	4.0	3.8	3.6	3.4	3.2	3.0	2.8
S7	4.0	3.8	3.6	3.4	3.2	3.0	2.8
S7a	4.0	3.8	3.6	3.4	3.2	3.0	2.8
S7b	4.0	3.8	3.6	3.4	3.2	3.0	2.8

