Assises Nationales de la Qualité de l'Environnement Sonore

9e ÉDITION

INVESTISSONS [DANS] L'ENVIRONNEMENT SONORE !

CidB Centre d'information sur le Bruit

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Bruit des chantiers : quelles approches privilégier ?

Émergence des approches d'anticipation par modélisation des bruits et vibrations de chantier – Bénéfices pour l'optimisation des démarches de monitoring

Samuel TOCHON-DANGUY

Ingénieur Acousticien - Membre Cinov-Giac

Directeur Bureau d'études LASA - ingénierie acoustique et vibratoire

cinov GIAc ACOUSTIQUE

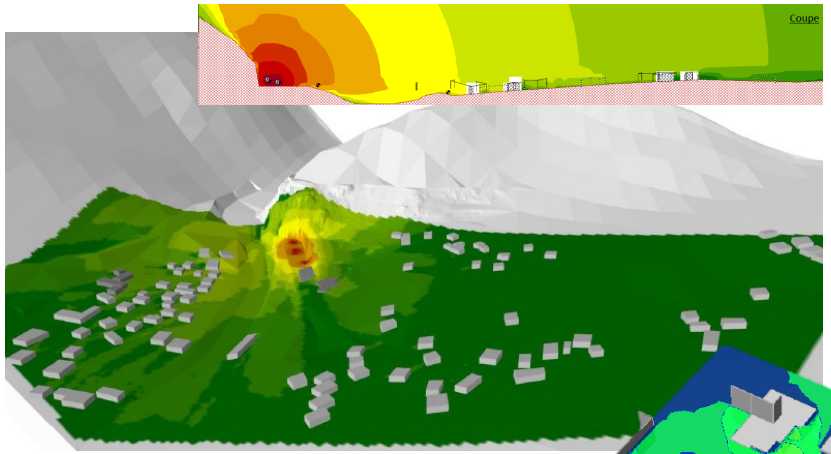
L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975

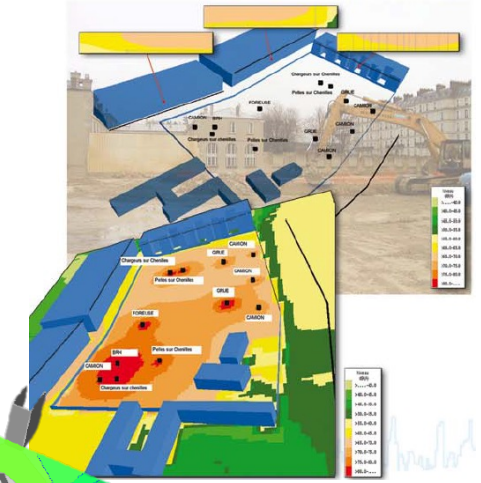
LASA

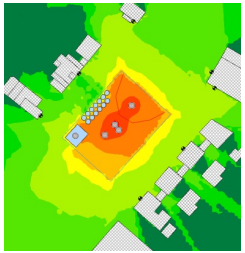
Modélisations prévisionnelles impact sonore des chantiers : une démarche qui est devenue relativement courante !

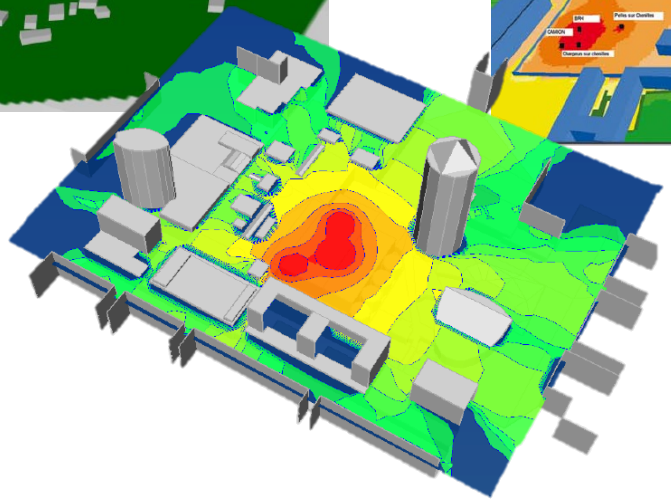
Assises Nationales de la Qualité de l'Environnement Sonore
9e ÉDITION
INVESTISSONS [DANS] L'ENVIRONNEMENT SONORE !
CidB Centre d'information sur le Bruit
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE
Liberté Égalité Fraternité

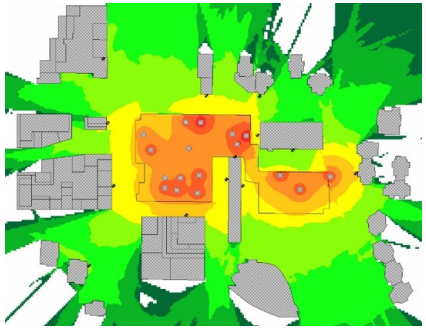
L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975
LASA
cinov GIAc ACOUSTIQUE

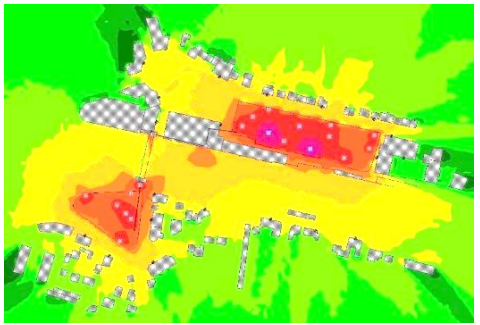












Samuel TOCHON-DANGUY - LASA

Modélisations prévisionnelles impact sonore des chantiers : des outils pour tenir compte des phases et durées variables

Assises Nationales de la Qualité de l'Environnement Sonore

9e ÉDITION INVESTISSONS [DANS] L'ENVIRONNEMENT SONORE !

CidB Centre d'information sur le Bruit

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

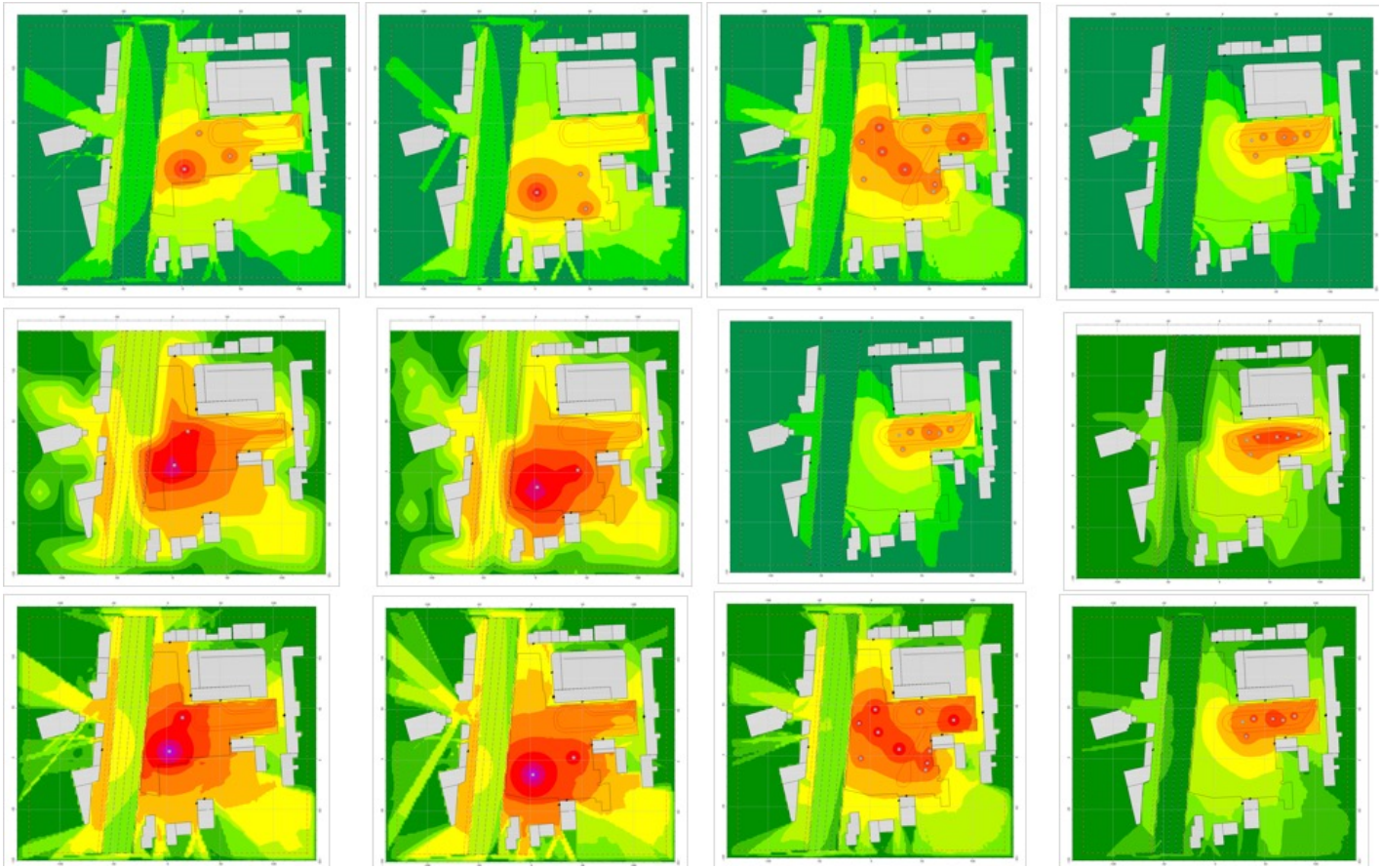
L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975 — LASA — CINOV GIAc ACOUSTIQUE

		PHASE 1 - Demolitions 1			PHASE 2 - Demolitions 2			PHASE 3 - Fondations			PHASE 3 - Terrassement		
#	Machine	Lw [dB(A)]	Quantité	Machine	Lw [dB(A)]	Quantité	Machine	Lw [dB(A)]	Quantité	Machine	Lw [dB(A)]	Quantité	Machine
1	BRH	**110**	1	BRH	**110**	1	BRH	118	-	BRH	118	-	BRH
2	Bulldozer	105	-	Bulldozer	105	-	Bulldozer	105	-	Bulldozer	105	-	Bulldozer
3	Camion à déblais	67/ml	2	Camion à déblais	67/ml	2	Camion à déblais	67/ml	5	Camion à déblais	67/ml	5	Camion à déblais
4	Camion benne	67/ml	2	Camion benne	67/ml	2	Camion benne	67/ml	-	Camion benne	67/ml	2	Camion benne
5	Centrale à boue et équipements associés	92	-	Centrale à boue et équipements associés	92	-	Centrale à boue et équipements associés	92	1	Centrale à boue et équipements associés	92	-	Centrale à boue et équipements associés
6	Centrale injections	100	-	Centrale injections	100	-	Centrale injections	100	1	Centrale injections	100	-	Centrale injections
7	Chargeurs sur chenille	102	-	Chargeurs sur chenille	102	-	Chargeurs sur chenille	102	-	Chargeurs sur chenille	92	1	Chargeurs sur chenille
8	Concasseur	110	-	Concasseur	110	-	Concasseur	110	-	Concasseur	100	1	Concasseur
9	Convoyeur à bande	86/ml	-	Convoyeur à bande	86/ml	-	Convoyeur à bande	86/ml	-	Convoyeur à bande	86/ml	-	Convoyeur à bande
10	Foreuse de pieux	113	-	Foreuse de pieux	113	-	Foreuse de pieux	103	1	Foreuse de pieux	113	-	Foreuse de pieux
11	Foreuse injection	113	-	Foreuse injection	113	-	Foreuse injection	103	1	Foreuse injection	113	-	Foreuse injection
12	Groupe électrogène	93	-	Groupe électrogène	93	-	Groupe électrogène	93	1	Groupe électrogène	93	-	Groupe électrogène
13	Grue à tour	105	-	Grue à tour	105	-	Grue à tour	105	-	Grue à tour	95	1	Grue à tour
14	Grue mobile	105	-	Grue mobile	105	-	Grue mobile	105	1	Grue mobile	105	-	Grue mobile
15	Hydrofraise	114	-	Hydrofraise	114	-	Hydrofraise	104	1	Hydrofraise	114	-	Hydrofraise
16	Machoire	**110**	1	Machoire	**110**	1	Machoire	110	-	Machoire	110	-	Machoire
17	Pelle à cable	105	-	Pelle à cable	105	-	Pelle à cable	95	1	Pelle à cable	95	2	Pelle à cable
18	Pelle hydraulique	99	-	Pelle hydraulique	99	-	Pelle hydraulique	99	-	Pelle hydraulique	99	-	Pelle hydraulique
19	Pelles à bras hydraulique	**105**	1	Pelles à bras hydraulique	**105**	1	Pelles à bras hydraulique	105	-	Pelles à bras hydraulique	105	-	Pelles à bras hydraulique
20	Pelles à chenille	105	-	Pelles à chenille	105	-	Pelles à chenille	105	2	Pelles à chenille	105	-	Pelles à chenille
21	Pelles tunnel	105	-	Pelles tunnel	105	-	Pelles tunnel	105	-	Pelles tunnel	105	-	Pelles tunnel
22	Poids lourds	67/ml	-	Poids lourds	67/ml	-	Poids lourds	67/ml	-	Poids lourds	67/ml	-	Poids lourds
23	Remorque armature	67/ml	-	Remorque armature	67/ml	-	Remorque armature	67/ml	-	Remorque armature	67/ml	-	Remorque armature
24	Station de traitement d'inj									Station de traitement d'injection	100	-	Station de traitement d'injection
25	Toupie béton									Toupie béton	100	5	Toupie béton
26	Trépan benne									Trépan benne	108	-	Trépan benne

Niveaux sonores pris en compte

	Local	Surfaces	Niveau de pression acoustique Lp [dB] 63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lp dB(A)	Période diurne [7h-22h] durée*	Nb src	Période nocturne [22h-7h] durée*	Nb src
Intérieur (1)	Séchage Terre	T6													
		M5													
	Criblage	T5	97	98	98	91	89	85	82	78	**95**	15.0h	1	9.0h	1
		M1	97	98	98	91	89	85	82	78	**95**	15.0h	1	9.0h	1
	Stockage terre préparée / Mélange	T2	82	82	80	72	67	68	71	67	**78**	15.0h	1	9.0h	1
		T2bis	82	82	80	72	67	68	71	67	**78**	15.0h	1	9.0h	1
		M2	81	81	81	70	68	67	67	64	**77**	15.0h	1	9.0h	1
		M3	81	81	81	70	68	67	67	64	**77**	15.0h	1	9.0h	1
		M4	81	81	81	70	68	67	67	64	**77**	15.0h	1	9.0h	1
	Production	T1	81	81	77	75	75	78	77	75	**84**	15.0h	1	9.0h	1
		T1 bis	81	81	77	75	75	78	77	75	**84**	15.0h	1	9.0h	1
	Mur prépa + prod	M7	80	80	75	74	73	76	74	71	**81**	15.0h	1	9.0h	1
	Séchage BTC/mat.	T3	63	65	67	70	70	67	65	65	**75**	15.0h	1	9.0h	1
	Stockage mat.	T4	63	65	67	70	70	67	65	65	**75**	15.0h	1	9.0h	1
Extérieur (2)	Sources ponctuelles extérieures	P1 Camion terre	90	87	77	77	75	73	67	63	**80**	15.0h	1	9.0h	1
		P2 Chargeur	97	95	86	79	76	78	72	67	**85**	15.0h	1	9.0h	1
		P3 Convoyage	85	85	83	77	75	70	65	65	**80**	15.0h	1	9.0h	1
		P4 Camion briques	90	87	77	77	75	73	67	63	**80**	15.0h	1	9.0h	1
		P5 Ventilateur													
		P7 Ventilateur	90	87	77	77	75	73	67	63	**80**	15.0h	1	9.0h	1

Modélisations prévisionnelles impact sonore des chantiers : des outils pour tenir compte des phases et durées variables



Samuel TOCHON-DANGUY - LASA

Assises Nationales de la Qualité de l'Environnement Sonore
9e ÉDITION
INVESTISSONS [DANS] L'ENVIRONNEMENT SONORE !
CidB Centre d'information sur le Bruit
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE
L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975
LASA
cinov GIAc ACOUSTIQUE

Modélisations prévisionnelles impact sonore des chantiers : des outils pour analyser et hiérarchiser les contributions !

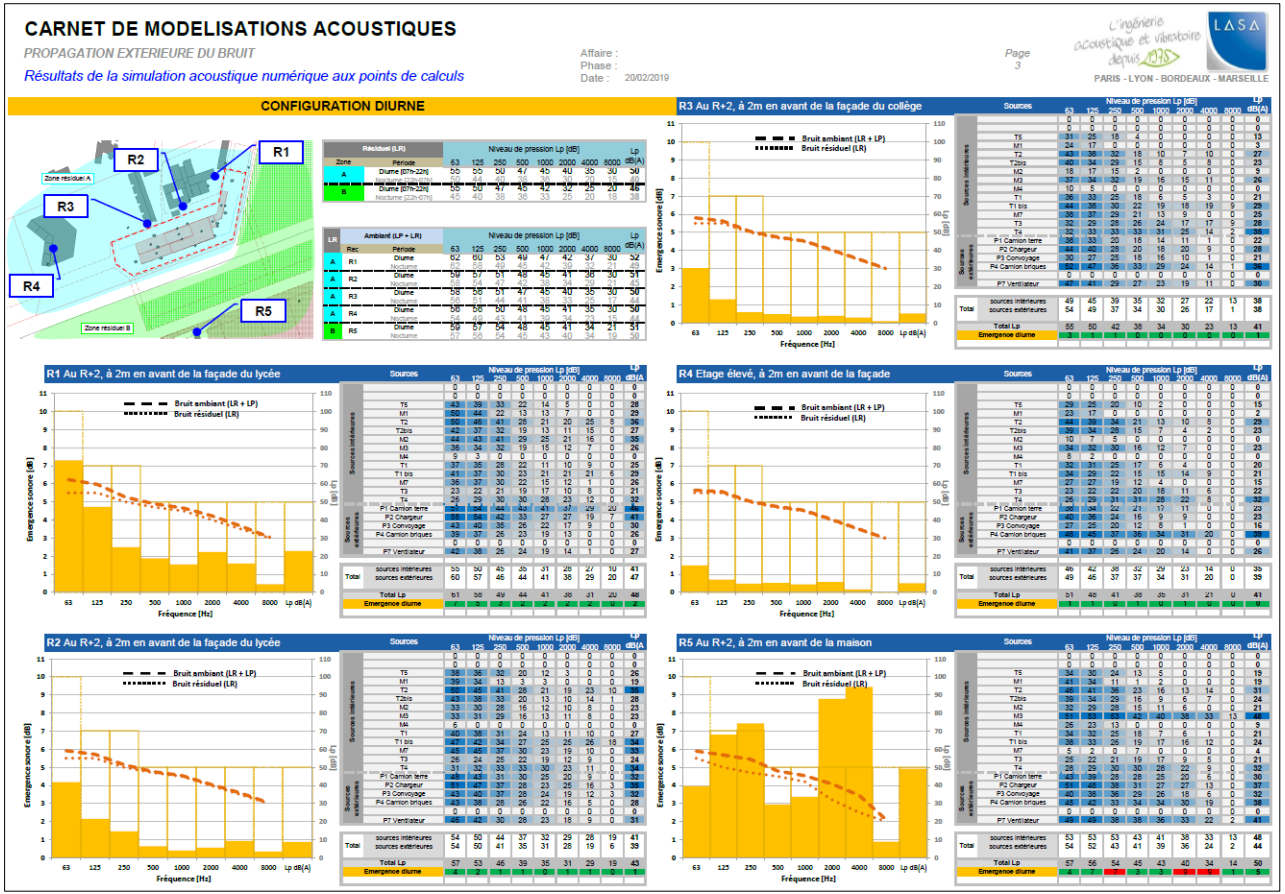
Assises Nationales de la Qualité de l'Environnement Sonore

9e ÉDITION INVESTISSONS [DANS] L'ENVIRONNEMENT SONORE !

Analyse des contributions des sources aux points récepteurs,

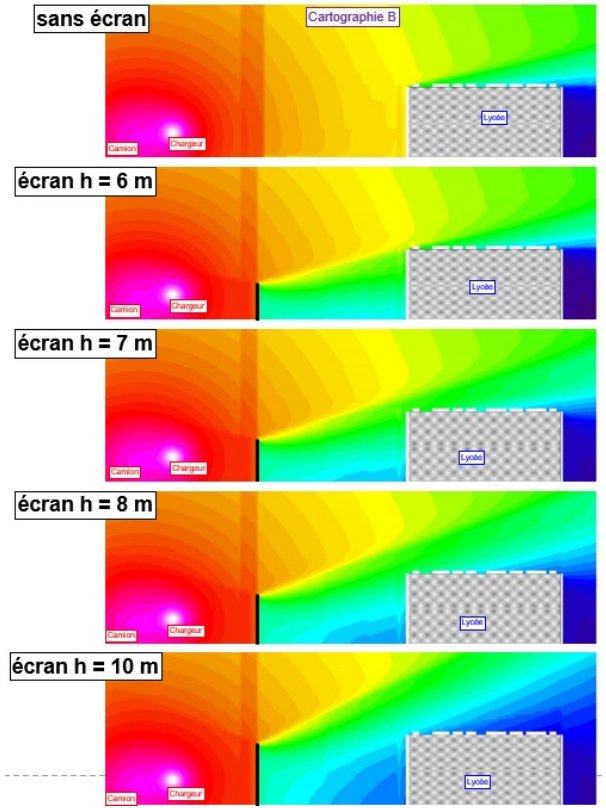
Analyses fréquentielles

Calcul d'émergences instantanées ou moyennes sur une période.

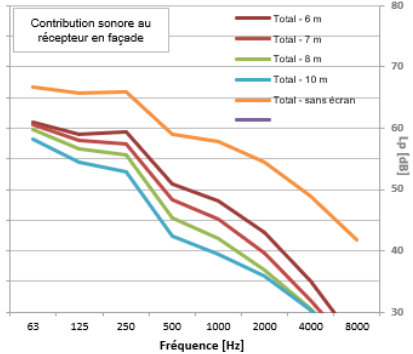


Modélisations prévisionnelles impact sonore des chantiers : des outils pour optimiser les dispositifs antibruit adaptés.

Assises Nationales de la Qualité de l'Environnement Sonore
9e ÉDITION
INVESTISSONS [DANS] L'ENVIRONNEMENT SONORE !
CidB Centre d'information sur le Bruit
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE
Liberté Égalité Fraternité
L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975
LASA
cinov GIAc ACOUSTIQUE

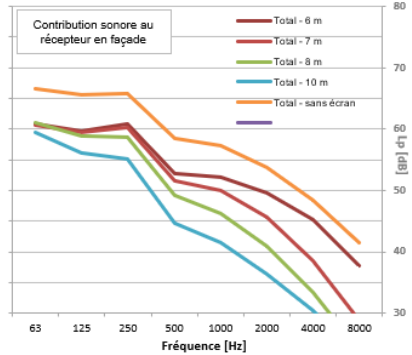


Résultats de calculs : R+1 Lycée



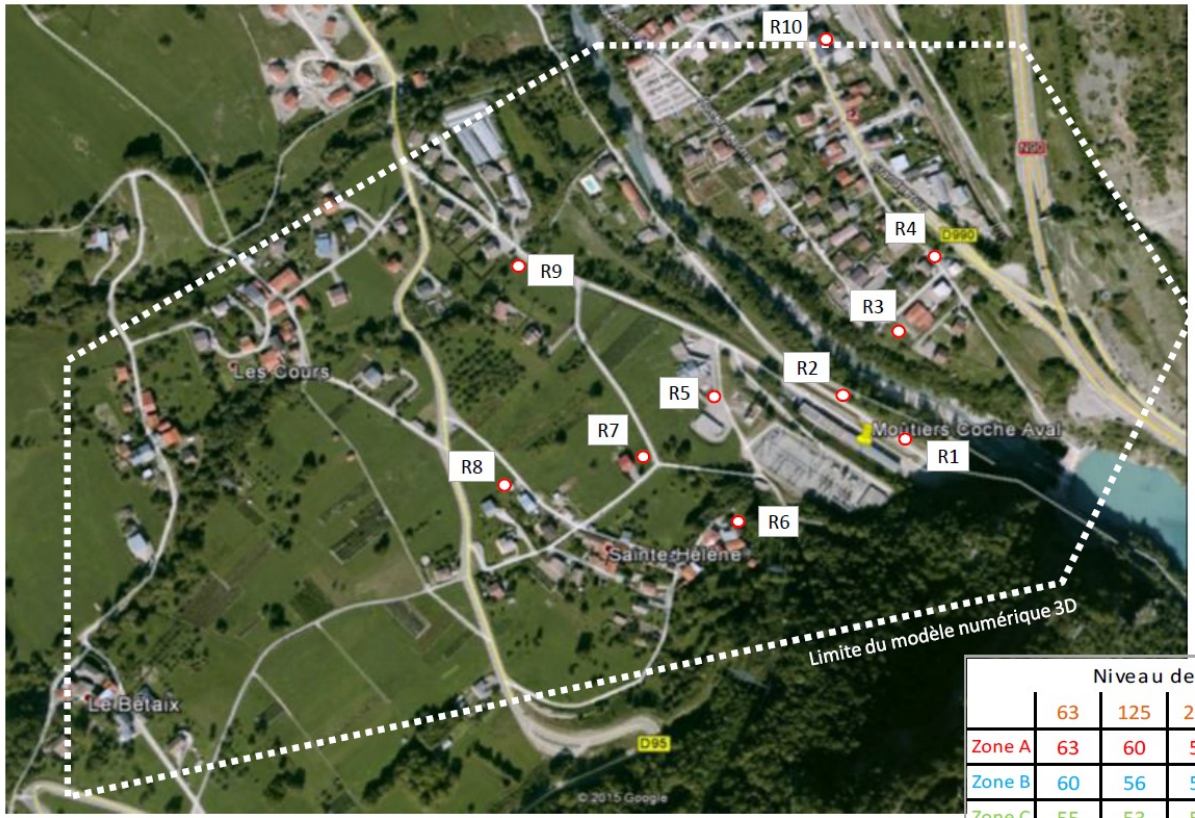
h_écran :	Sources	Niveau de pression Leq [dB] 63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LAeq dB(A)
6 m	Camion	58	54	53	48	46	40	33	24	51
	Chargeur	58	57	56	48	45	40	31	20	53
	Total - 6 m	61	59	59	51	48	43	35	25	**55**
7 m	Camion	58	53	51	45	43	37	30	22	48
	Chargeur	58	56	56	46	41	36	28	18	50
	Total - 7 m	61	58	58	48	45	40	32	23	**52**
8 m	Camion	57	52	49	42	40	35	29	22	46
	Chargeur	57	55	54	42	38	33	26	18	48
	Total - 8 m	60	57	56	45	42	37	31	23	**50**
10 m	Camion	55	50	47	39	37	34	29	22	44
	Chargeur	55	53	52	39	35	32	26	18	45
	Total - 10 m	58	54	53	42	39	36	30	23	**48**
sans écran	Camion	63	60	60	56	55	52	47	40	60
	Chargeur	64	64	65	56	54	51	45	37	61
	Total - sans écran	67	66	66	59	58	54	49	42	**63**
Emergence diurne	**Total - 6 m**	6,9	5,5	9,8	5,4	4,9	4,7	3,1	1,2	5,1
	Total - 7 m	6,7	4,7	8,2	3,7	3,1	2,8	1,7	0,9	4,5
	Total - 8 m	6,0	3,9	6,6	2,2	1,8	1,7	1,3	0,8	3,2
	Total - 10 m	4,9	2,7	4,7	1,3	1,1	1,4	1,3	0,8	2,1
	Total - sans écran	11,9	11,1	16,0	12,3	13,1	14,6	14,1	12,0	13,6

Résultats de calculs : R+2 Lycée



h_écran :	Sources	Niveau de pression Leq [dB] 63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LAeq dB(A)
6 m	Camion	58	55	55	50	50	46	42	35	54
	Chargeur	58	58	60	50	49	47	43	34	55
	Total - 6 m	61	60	61	53	52	50	45	38	**58**
7 m	Camion	57	54	54	49	48	43	36	27	52
	Chargeur	58	58	59	49	46	42	35	24	54
	Total - 7 m	61	59	60	52	50	46	39	29	**56**
8 m	Camion	58	54	53	46	44	39	31	23	49
	Chargeur	58	57	58	46	42	37	29	19	51
	Total - 8 m	61	59	59	49	46	41	33	24	**54**
10 m	Camion	57	51	49	42	39	34	28	22	46
	Chargeur	56	54	54	41	37	32	26	17	47
	Total - 10 m	59	56	55	45	41	36	30	23	**50**
sans écran	Camion	63	60	60	55	55	51	46	39	59
	Chargeur	64	64	65	56	54	50	44	37	60
	Total - sans écran	67	66	66	58	57	54	48	41	**63**
Emergence diurne	**Total - 6 m**	6,8	6,0	11,2	6,8	7,9	10,1	10,6	8,5	8,7
	Total - 7 m	6,7	5,8	10,7	5,9	6,2	6,7	5,1	2,5	7,1
	Total - 8 m	7,0	5,3	9,3	4,2	3,7	3,5	2,3	1,0	5,3
	Total - 10 m	5,8	3,6	6,2	2,0	1,6	1,6	1,3	0,8	2,3
	Total - sans écran	11,8	11,0	15,3	11,8	12,6	14,0	13,7	11,7	13,2

Modélisations prévisionnelles impact sonore des chantiers : Optimisation des monitorings :



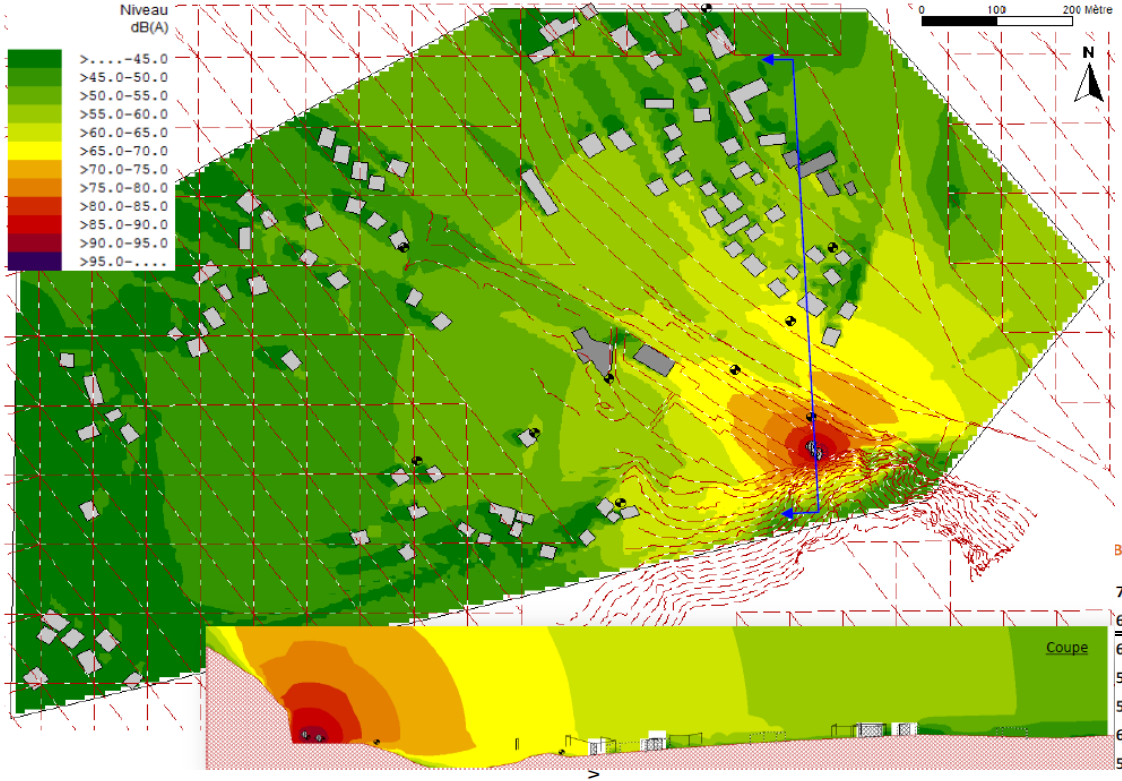
Évaluation des zones ou les niveaux maximaux objectifs/seuils risquent d'être dépassés.

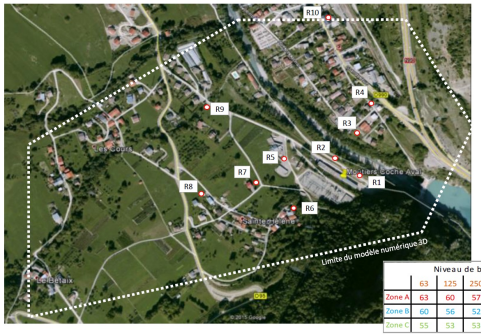
Niveau de bruit existant sur site [dB/Hz]									
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Zone A	63	60	57	55	53	50	45	39	**58**
Zone B	60	56	52	50	51	47	43	38	**55**
Zone C	55	53	53	50	48	45	45	38	**54**

Modélisations prévisionnelles impact sonore des chantiers : Optimisation des monitorings :

Assises Nationales de la Qualité de l'Environnement Sonore
9e ÉDITION
INVESTISSONS [DANS] L'ENVIRONNEMENT SONORE !
CidB Centre d'information sur le Bruit
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE
Liberté Égalité Fraternité

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975
LASA
cinov GIAc ACOUSTIQUE





	B(A)
	79
	68
	66
	58
	58
	60
	58
R8	55
R9	56
R10	55

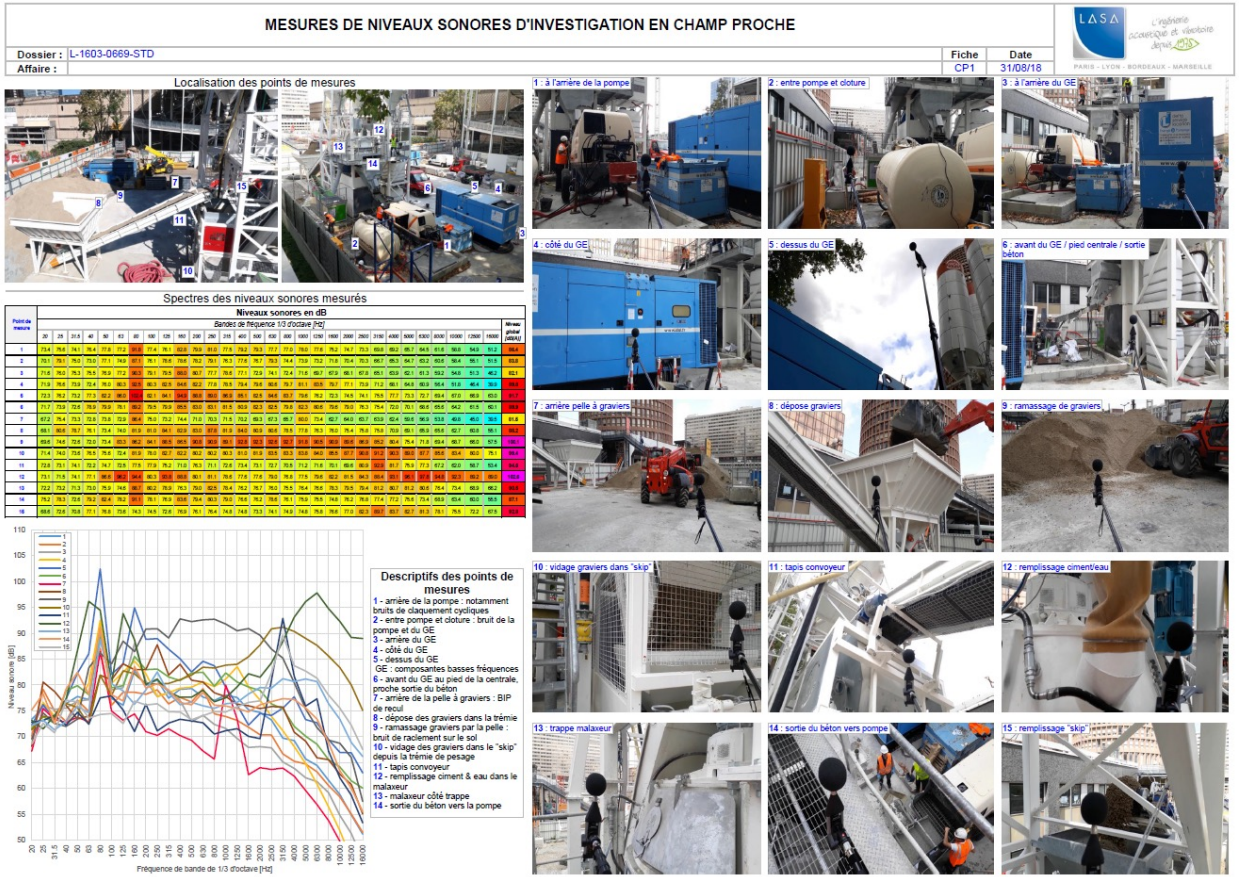
Emergences sonores calculées

	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
R1	15	14	16	19	21	23	23	22	21
R2	2	3	6	8	10	11	10	4	10
R3	2	3	4	7	9	10	8	2	8
R4	1	2	2	2	3	4	1	0	3
R5	1	2	3	5	4	4	1	0	4
R6	3	4	3	5	7	9	4	0	6
R7	3	4	3	5	6	6	1	0	5
R8	1	1	1	2	2	2	0	0	2
R9	2	2	1	2	3	3	0	0	2
R10	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Modélisations prévisionnelles impact sonore des chantiers : importance des données d'entrée !

Intérêt et nécessité d'avoir des bases de données de mesures qualifiées et documentées pour alimenter les modèles.

BDD et calculs en fréquentiel oct et 1/3 oct



Modélisations prévisionnelles impact sonore des chantiers : importance des données d'entrée !

Attention le bruit engendré par certains engins est très dépendant des conditions d'opération:

Exemple raclement godet chargeur sur dalle.

MESURES DE NIVEAUX SONORES D'INVESTIGATION EN CHAMP PROCHE - Véhicules en extérieur

Lieu des mesures :		Fiche	Date
Date des mesures :	28/12/2018	CP3	10/01/19

Niveaux sonores en dB : Véhicules en extérieur

Bandes de fréquence 1/3 d'octave [Hz]

Point de mesure	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
19	58,9	63,0	74,9	66,1	67,4	74,2	62,2	62,3	71,9	65,3	68,3	64,3	68,1	64,7	62,6
20	62,1	61,1	59,2	80,2	72,9	61,5	73,8	69,6	66,4	63,3	62,1	61,9	62,1	62,3	62,3
25	66,7	69,4	70,0	71,6	77,8	76,3	72,7	75,4	74,1	75,9	75,8	75,1	75,2	69,8	73,4
26	69,6	72,7	71,5	73,8	78,0	78,8	76,3	76,8	75,2	75,3	75,5	74,3	72,6	70,3	71,5
27	66,1	68,7	67,3	71,1	77,2	75,2	72,8	73,3	74,0	73,9	75,0	73,9	71,8	69,5	71,2
28	63,4	67,9	70,0	75,4	79,9	91,3	95,0	92,5	90,1	85,9	83,3	79,7	78,3	76,3	74,2
29	68,6	69,1	69,2	71,3	77,0	77,0	77,7	78,6	75,3	75,7	75,0	74,8	75,7	69,9	69,2
30	65,2	72,3	68,2	71,0	76,1	76,8	76,4	80,0	77,9	77,1	76,6	76,0	74,3	72,3	71,2
31	65,2	68,8	68,4	70,2	77,9	80,1	80,1	78,7	76,1	75,5	74,5	74,3	71,4	69,6	67,6
32	63,6	67,4	65,0	68,0	75,8	77,9	74,5	75,4	76,3	74,6	74,9	75,0	72,6	70,0	67,8
33	64,6	68,4	65,6	70,6	76,0	76,5	75,3	76,3	76,4	74,5	74,7	74,5	73,1	69,9	68,3
34	60,8	69,4	66,7	71,6	78,4	77,6	74,3	74,7	80,1	82,3	76,9	76,0	75,7	73,5	75,0

Point de mesure	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	Niveau global [dB(A)]
19	61,3	63,5	62,9	61,2	60,6	61,4	60,3	59,8	58,3	56,3	56,2	51,6	48,2	44,5	39,8	72,7
20	65,0	63,5	64,3	61,6	60,1	60,6	60,6	59,0	57,9	58,6	50,6	47,5	44,6	40,3	34,9	72,6
25	71,3	70,2	68,8	69,2	68,1	67,8	68,2	67,2	64,7	62,9	63,4	60,5	62,4	68,8	55,7	80,3
26	70,8	69,3	70,5	72,7	71,9	75,9	72,8	71,1	67,3	62,6	62,1	59,4	58,7	65,2	54,0	82,8
27	69,5	68,6	70,3	72,3	71,4	75,7	72,1	69,7	65,5	61,5	61,1	59,1	53,9	52,3	51,0	82,2
28	71,7	68,4	65,7	64,7	62,6	61,2	61,4	59,6	58,1	56,2	54,9	54,4	51,3	49,9	48,4	82,8
29	69,3	67,8	65,7	65,6	64,3	63,2	62,2	60,7	58,4	56,0	55,1	54,1	56,3	52,8	50,7	77,8
30	71,0	69,5	68,8	69,8	68,2	68,0	65,5	63,4	61,5	59,6	58,1	56,7	52,2	49,4	47,2	79,7
31	67,0	65,0	64,0	64,2	62,8	61,4	60,4	58,7	56,0	53,9	52,8	50,3	47,1	45,3	44,4	76,7
32	68,1	66,3	65,8	65,4	66,4	63,5	61,1	59,1	57,0	54,7	53,5	51,0	45,8	41,7	38,5	78,7
33	68,2	66,9	66,0	65,8	65,5	63,7	61,0	59,5	57,4	55,0	53,7	50,8	46,3	42,1	38,3	78,8
34	72,2	70,7	71,9	69,7	65,3	64,0	62,5	59,6	56,9	54,4	51,9	48,3	44,2	39,3	34,4	80,3

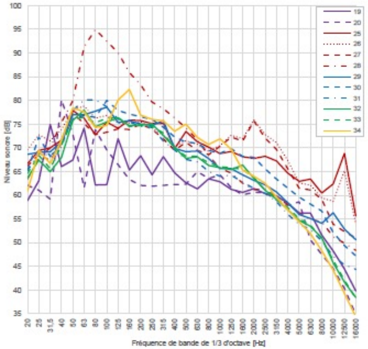
19 et 20 : Transpalette

27 : Marche arrière à 2 m

28 : Raclage à 2 m

29 : Poussée de terre à 5 m

31 : Raclage à 5m



Descriptifs des points de mesures

19 et 20 - Passages transallettes à 2-3 m

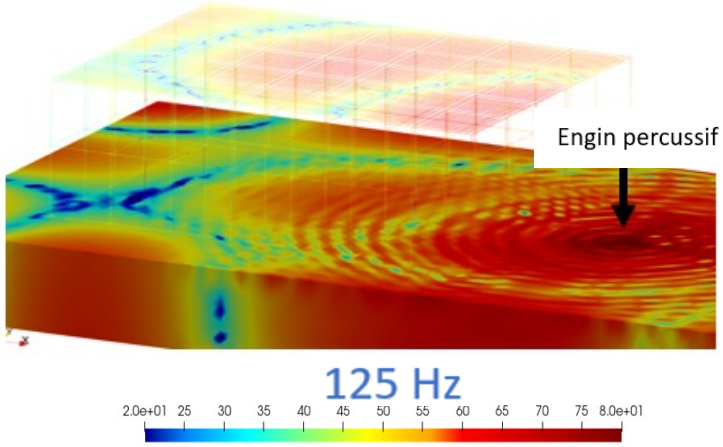
25 - Poussée de terre à 2 m
26 - Versage de la terre à 2 m
27 - Marche arrière à 2 m
28 - Raclage à 2 m
29 - Poussée à 5 m
30 - Marche arrière à 5 m
31 - Raclage à 5 m
32 - Poussée et raclage à 10 m
33 - Marche arrière à 10 m
34 - Passage chargeur à 2 m

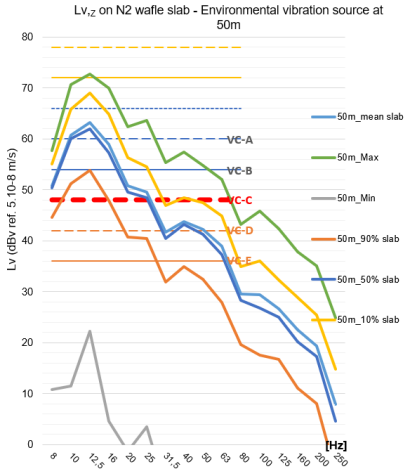
32 : Poussée et raclage à 10m

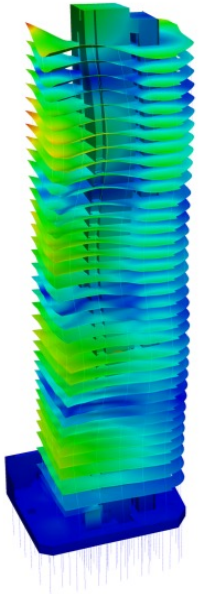
34 : Passage chargeur à 2 m

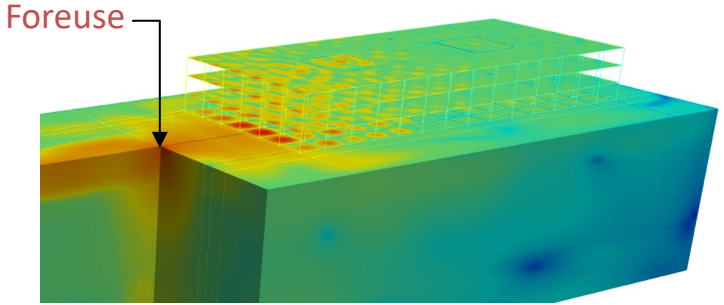
Modélisations prévisionnelles vibratoires des chantiers : une démarche émergente !

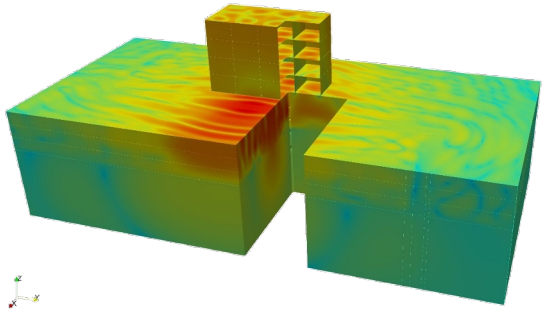
Assises Nationales de la Qualité de l'Environnement Sonore
9e ÉDITION
INVESTISSONS [DANS] L'ENVIRONNEMENT SONORE !
CidB Centre d'information sur le Bruit
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE
Liberté Égalité Fraternité
L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975
LASA
cinov GIAc ACOUSTIQUE

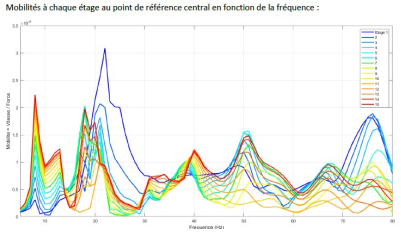












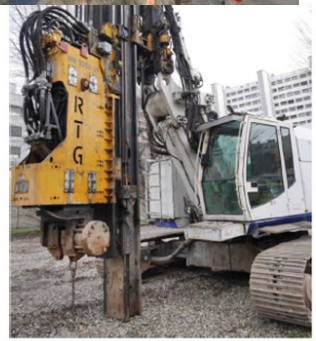
La méthode traditionnelle : les essais de convenance.

Avantages:

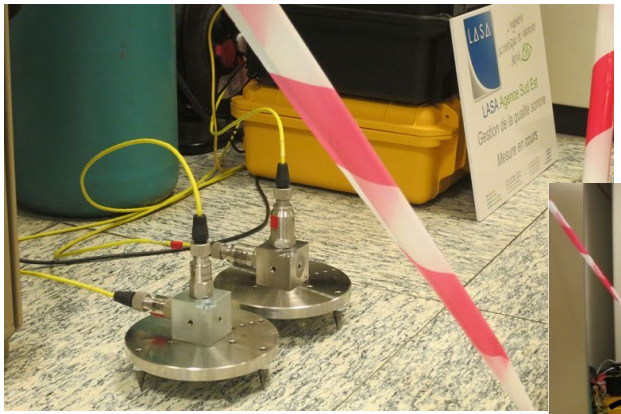
- peu d'incertitudes
- représentativité
- robustesse

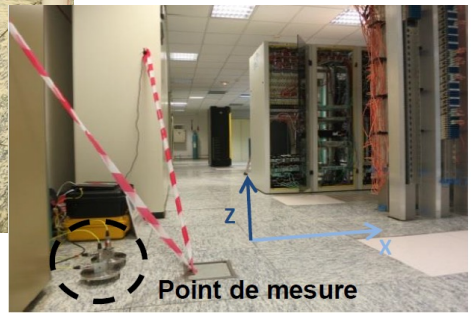
Inconvénients :

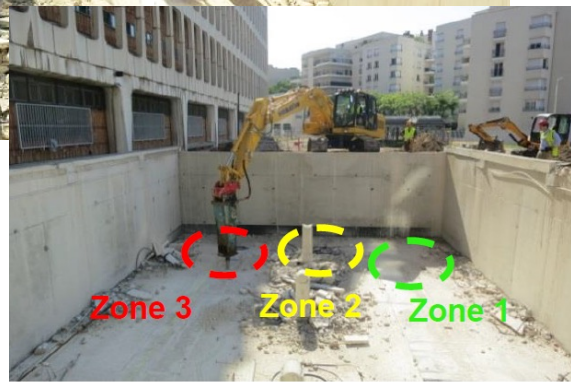
- Planning (arrive tard)
- Coût (dépl engins, …)
- Limitation du nombre de configurations de tests
- Impossibilité d'anticiper des futures constructions



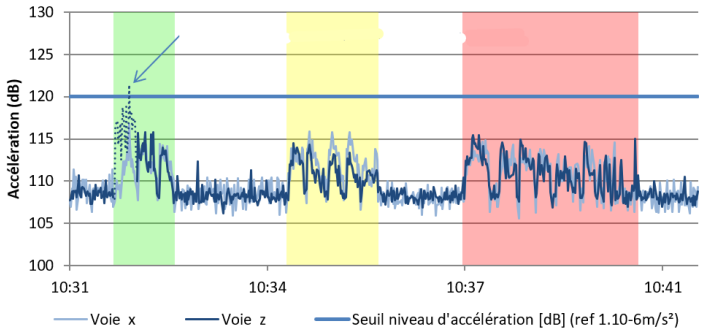
La méthode traditionnelle : les essais de convenance.



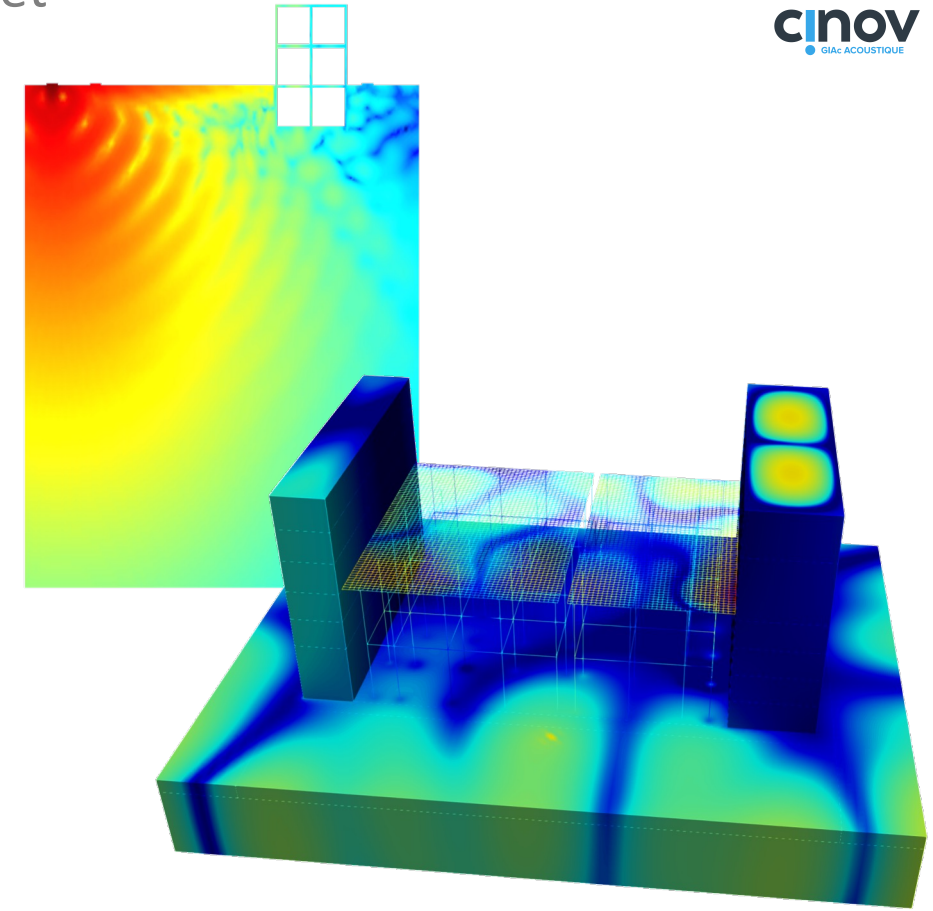




Démolition à proximité immédiate Data center très sensible.

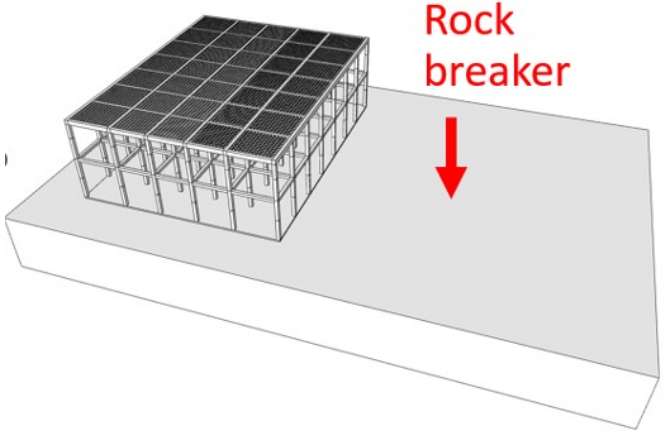


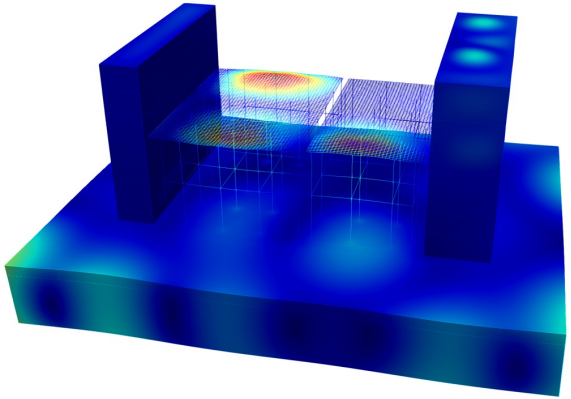
La méthode avec évaluation initiale par modélisation : une anticipation au service du projet

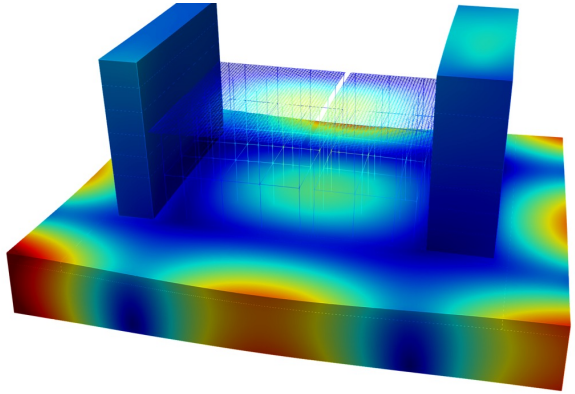


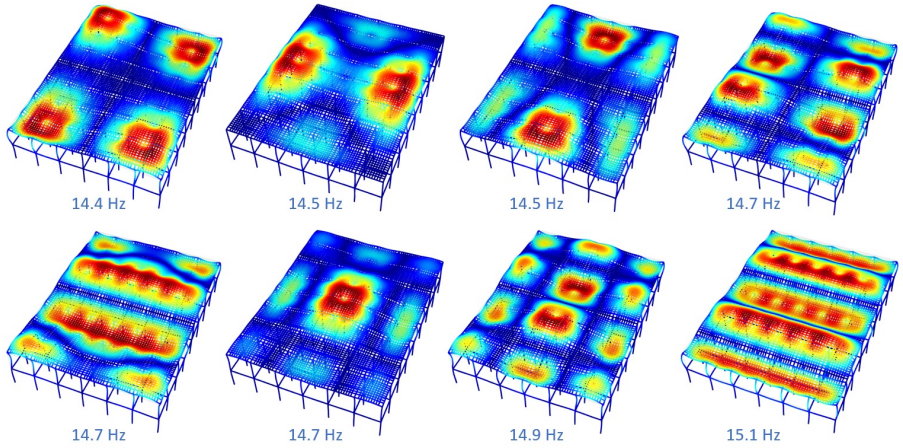
Modélisations prévisionnelles vibratoires des chantiers : une démarche à forte valeur ajoutée

Assises Nationales de la Qualité de l'Environnement Sonore
9e ÉDITION
INVESTISSONS [DANS] L'ENVIRONNEMENT SONORE !
CidB Centre d'information sur le Bruit
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE
L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975
LASA
cinov GIAc ACOUSTIQUE



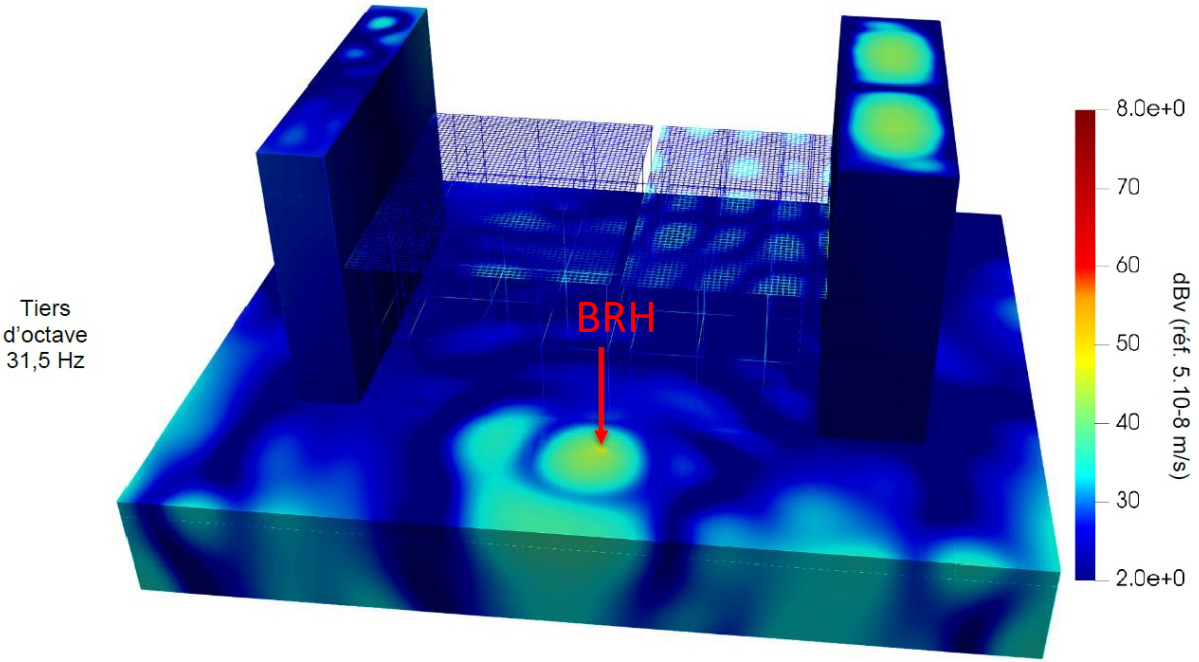


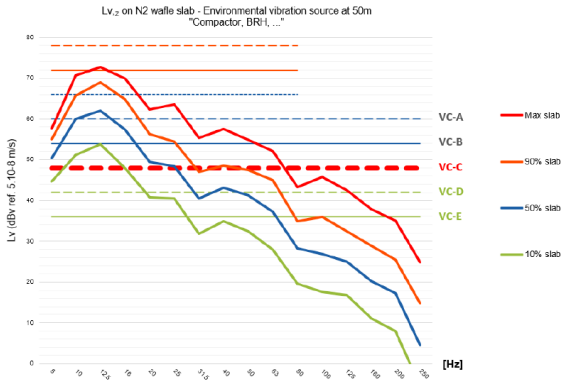




Modélisations prévisionnelles vibratoires des chantiers : une démarche à forte valeur ajoutée

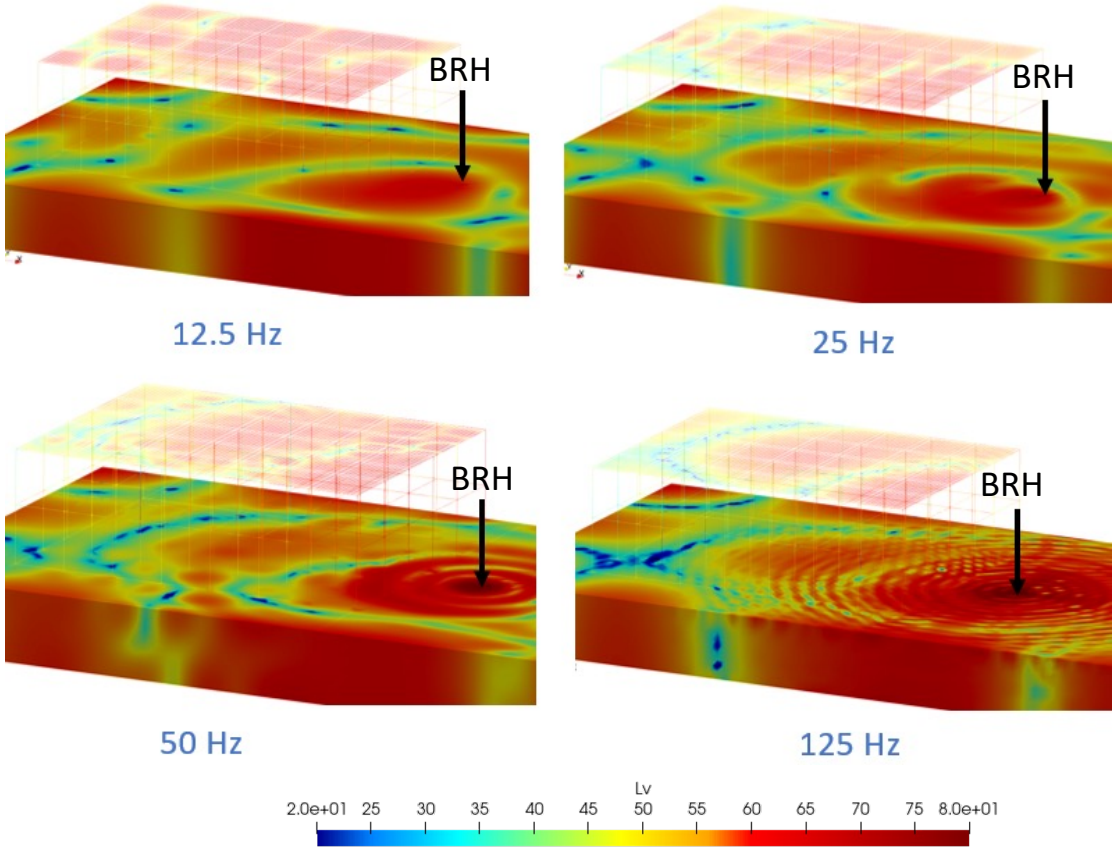
Assises Nationales de la Qualité de l'Environnement Sonore
9e ÉDITION
INVESTISSONS [DANS] L'ENVIRONNEMENT SONORE !
CidB Centre d'information sur le Bruit
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE
L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975
LASA
cinov GIAc ACOUSTIQUE

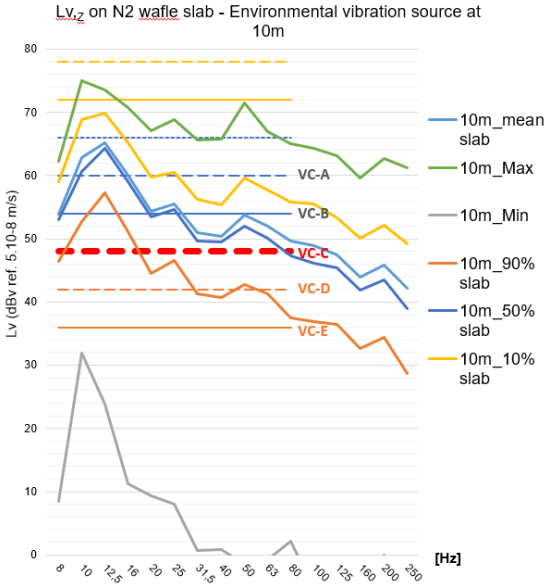




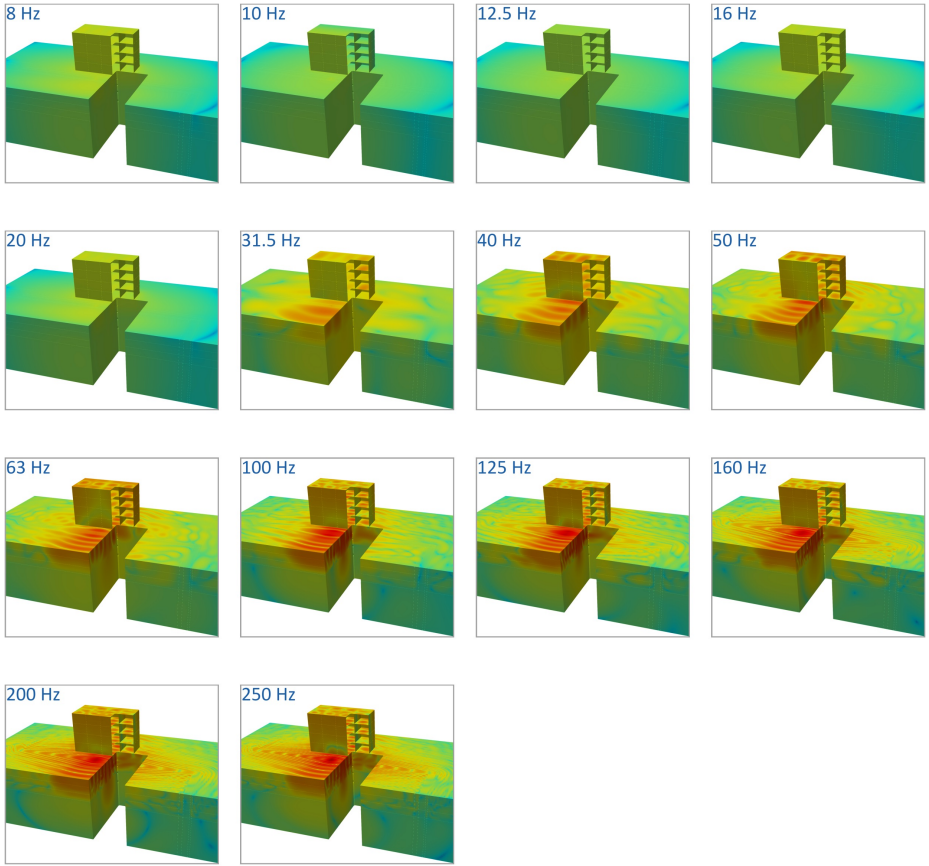
Modélisations prévisionnelles vibratoires des chantiers : une démarche à forte valeur ajoutée

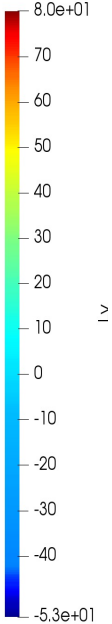
Assises Nationales de la Qualité de l'Environnement Sonore
9e ÉDITION
INVESTISSONS [DANS] L'ENVIRONNEMENT SONORE !
CidB Centre d'information sur le Bruit
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE
L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975
LASA
cinov GIAc ACOUSTIQUE

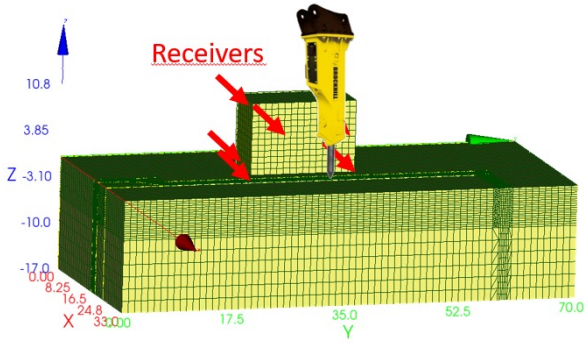


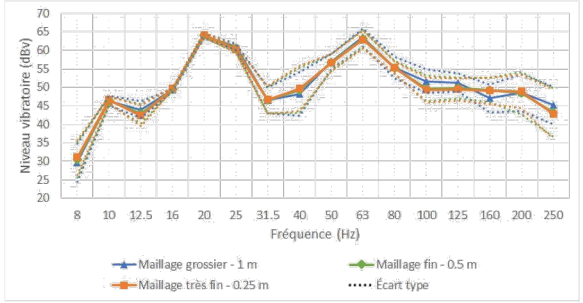


Modélisations prévisionnelles vibratoires des chantiers : une démarche à forte valeur ajoutée



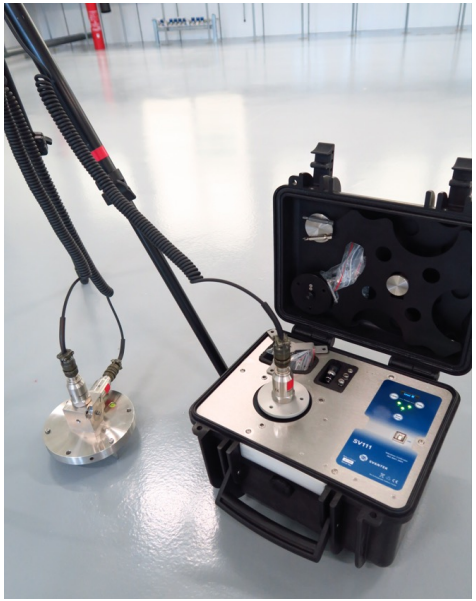






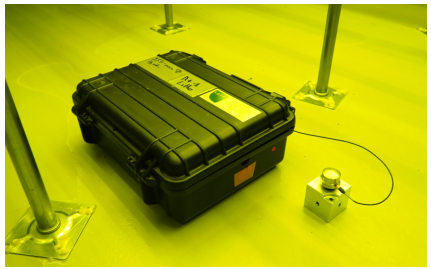
Assises Nationales de la Qualité de l'Environnement Sonore
9e ÉDITION
INVESTISSONS [DANS] L'ENVIRONNEMENT SONORE !
CidB Centre d'information sur le Bruit
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE
L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975
LASA
cinov GIAc ACOUSTIQUE

Modélisations prévisionnelles vibratoires des chantiers : Importance des mesures de vérification/recalage



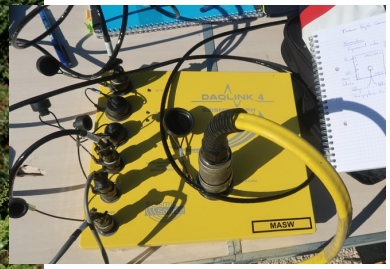
Retour sur expérience

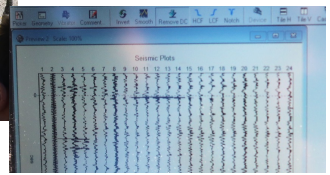
Validation / étalonnage des méthodes de modélisation

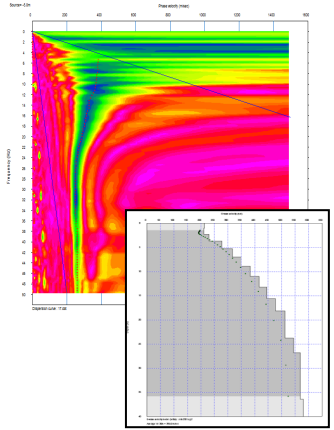


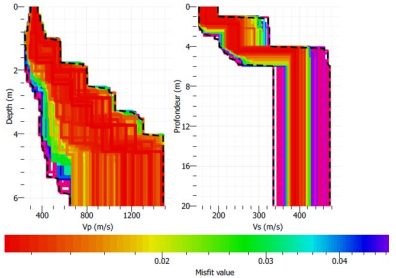
Données d'entrée – caractérisation des paramètres géophysiques des sols

- ✓ Caractérisation des sols méthodes géophysiques
- ✓ Frontal 24 voies + flute sismique 24 géophones
- ✓ Analyse non-destructive des couches de sols jusqu'à 30 à 40m de profondeur
- ✓ Evaluation Module Young E, amortissement η, coeff poisson ν, masse vol ρ,….
- ✓ Mapping multipoints (24 points géophones simultanés)
- ✓ Mapping 8 points géophones tri-axes simultanés









Assises Nationales de la Qualité de l'Environnement Sonore

9e ÉDITION INVESTISSONS [DANS] L'ENVIRONNEMENT SONORE !

CidB Centre d'information sur le Bruit

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975

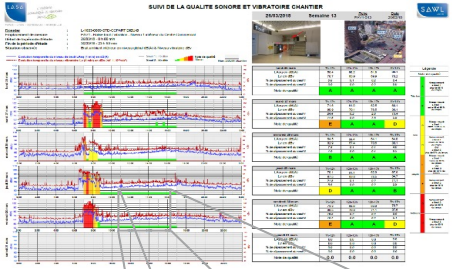
LASA

cinov GIAc ACOUSTIQUE

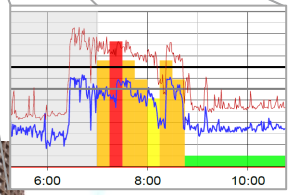
Modélisations prévisionnelles vibratoires des chantiers : Optimisation des monitorings

Assises Nationales de la Qualité de l'Environnement Sonore
9e ÉDITION
INVESTISSONS [DANS] L'ENVIRONNEMENT SONORE !
CidB Centre d'information sur le Bruit
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE
Liberté Égalité Fraternité

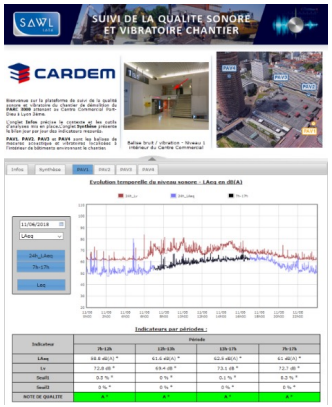
L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975
LASA
cinov GIAc ACOUSTIQUE



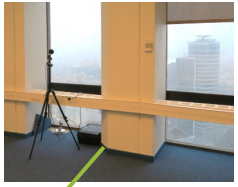
SAWL LASA



Corrélation bruit / vibration



Balise bruit / vibration communicante



Balise solaire autonome communicante

Balise bruit / vibration communicante

Modélisations prévisionnelles vibratoires des chantiers : Optimisation des monitorings

Assises Nationales de la Qualité de l'Environnement Sonore

9e ÉDITION INVESTISSONS [DANS] L'ENVIRONNEMENT SONORE !

CidB Centre d'information sur le Bruit

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

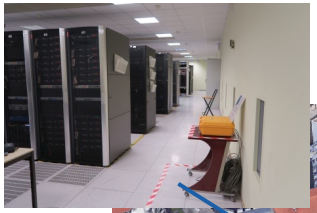
L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975

LASA

cinov GIAc ACOUSTIQUE

SAWL LASA

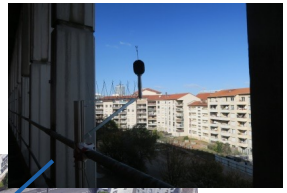
Balise bruit vibration communicante



Balise bruit vibration communicante

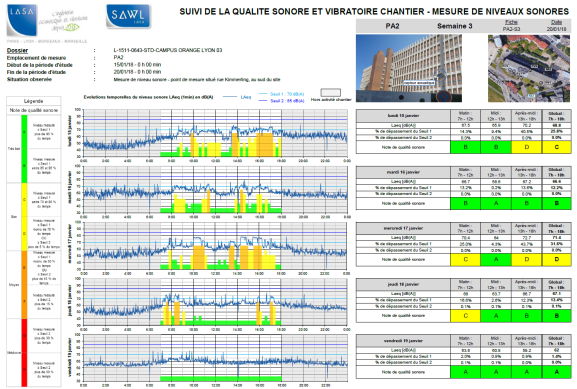
Localisation des balises bruit / vibration

Balise bruit communicante

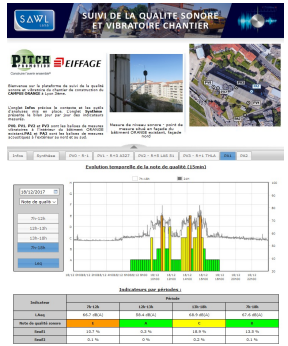


Balise solaire autonome communicante

Rapport hebdomadaire type de suivi



Plateforme web de suivi de la qualité sonore et vibratoire chantier



Rapport hebdomadaire type de suivi

Assises Nationales de la Qualité de l'Environnement Sonore

9e ÉDITION

INVESTISSONS [DANS] L'ENVIRONNEMENT SONORE !

CidB Centre d'information sur le Bruit

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975

LASA

CINOV GIAc ACOUSTIQUE

L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1975

LASA

SAWL LASA

Merci de votre attention !

Les acousticiens : garants de l'environnement sonore !