

Jeudi
29
juin 2023

Journée organisée
par le Centre d'information sur le bruit (CidB),
avec le soutien du ministère de la Transition écologique
et de la Cohésion des territoires

RE2020, rénovations énergétiques : quels impacts sur l'acoustique ?

Décarbonation, confort d'été, qualité de l'air : quels défis acoustiques ?

Exemples de cas concrets et travaux de R&D

Samuel TOCHON-DANGUY

Ingénieur Acousticien - Administrateur Cinov-Giac

Directeur bureau d'études LASA - ingénierie acoustique et vibratoire

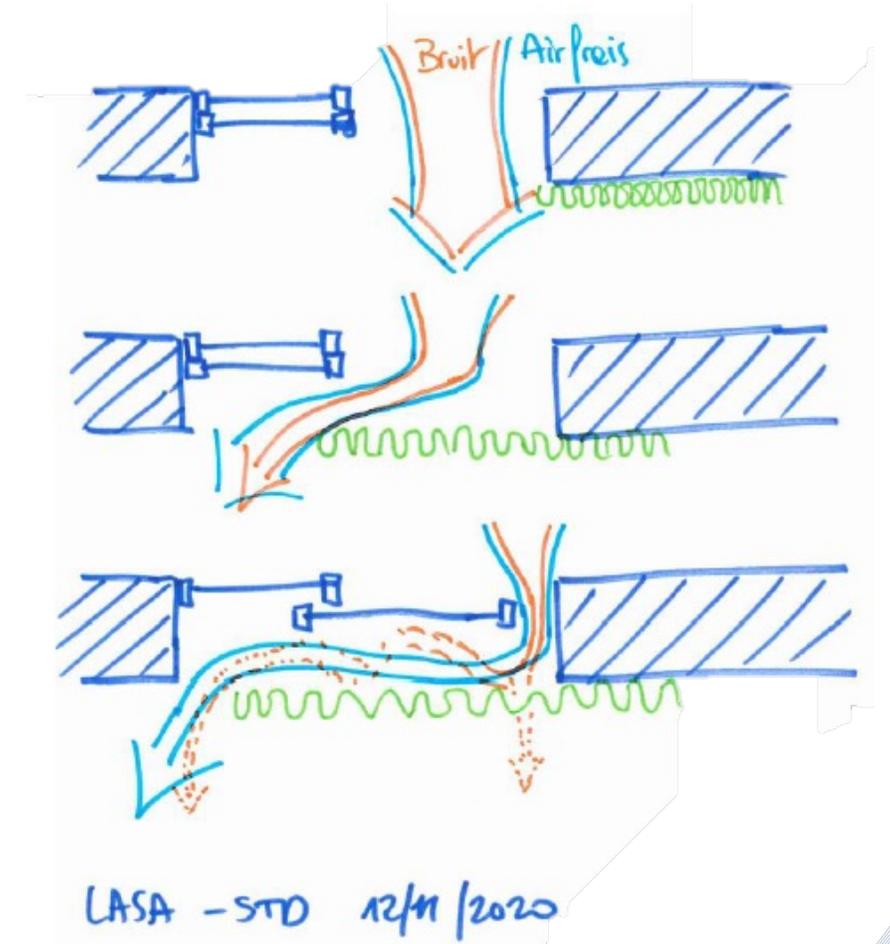


L'ingénierie
acoustique et vibratoire
depuis 1978



CidB

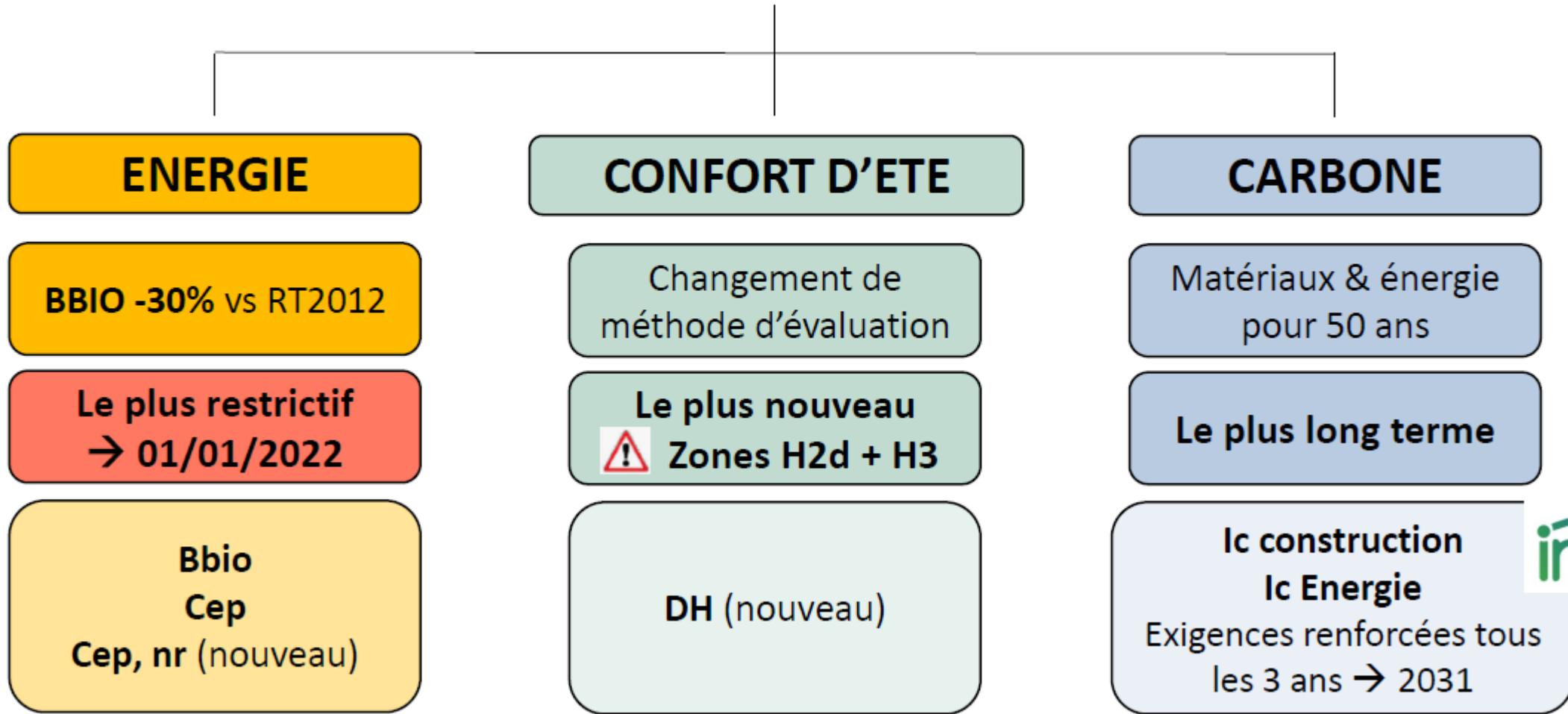
Centre d'information
sur le **Bruit**



- Zéro artificialisation nette des sols : foncier restant souvent situé dans des zones complexes du point de vue des ambiances sonores (urbain dense avec mixité d'usages, bruits infrastructures de transport,...)
- Réchauffement climatique, décarbonation : projections 2030, 2050, le confort d'été va devenir (est déjà...) un sujet crucial, et climatiser tous les logements n'est cependant pas envisageable !
- L'enjeu sanitaire lié à la qualité de l'air intérieur des locaux est également conséquent (CO₂, COV, maladies respiratoires,...)
- La ventilation naturelle est donc un enjeu fort des bâtiments durables, mais l'imbrication des questions de confort thermique et de confort acoustique est un point à ne pas négliger !
- Les défis sont nombreux et donnent lieu à des systèmes actifs ou passifs qui peuvent également impacter les ambiances sonores intérieures et extérieures
- La R&D est donc stimulée pour développer des solutions innovantes 😊 !
- Quelques retours d'expérience et cas concrets sur lesquels nous avons travaillé chez LASA :
 - ✓ Cas d'un lycée avec cheminées mutualisées de ventilation naturelle : question de l'interphonie entre salles,...
 - ✓ Prototypes de d'ouvrants de ventilation naturelle acoustiques (automatisés ou pas)
 - ✓ Projet de R&D BRASSE sur les brasseurs d'air

RE 2020

RÈGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE





Cep : = efficacité des systèmes énergétiques

- **Cep** comptabilise uniquement les **énergies importées**
 - Energies importées renouvelables ou non
 - Pas les énergies renouvelables captées sur la parcelle
L'autoconsommation photovoltaïque réduit le Cep (mais pas d'export possible)
- **Les consommations** sont fonction
 - Du Bbio
 - De la performance des systèmes pour couvrir les besoins
5 usages RT2012 : Chauffage, refroidissement, éclairage, ECS, auxiliaires
+ parking, parties communes, ascenseurs, ...
 - De l'énergie utilisée/importée

Type d'énergie importée	Coefficient Cep
Bois, biomasse	1
Electricité	2,3
Réseau urbain (chauffage et froid)	1
Gaz, charbon, produits pétroliers	1
Energie renouvelable sur la parcelle	0

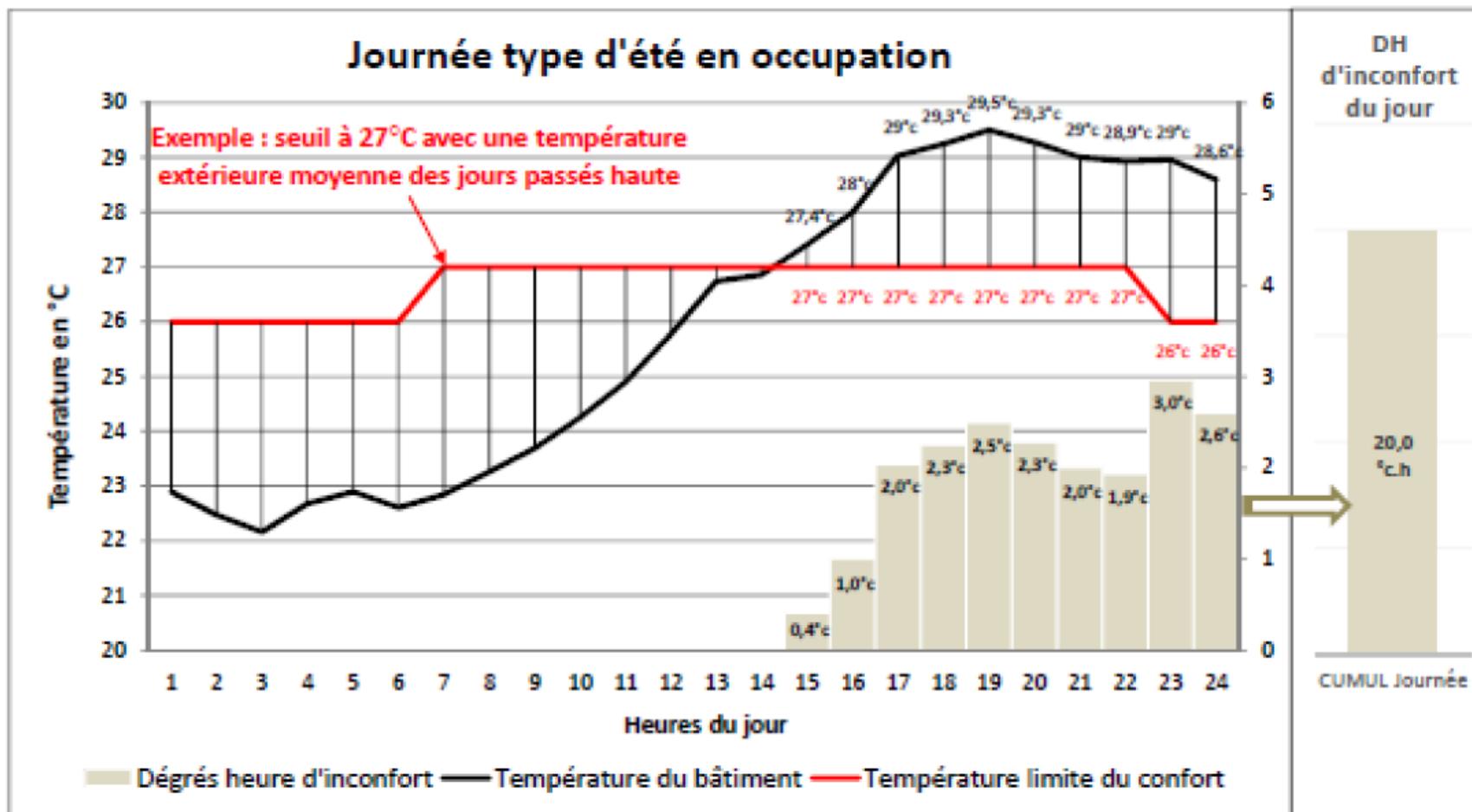
RE 2020
RÈGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE



Cep < Cep max = 75 (moy) MI 85 (moy) Coll kWhep/(m².an)

Source : présentation
résumée RE2020 - Xella

RE 2020 : Indicateur Confort d'été: Degrés Heures : DH



RE 2020
 RÉGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE

DH s'apparente à un compteur qui cumule, sur l'année, chaque degré ressenti inconfortable de chaque heure

Source : présentation résumée RE2020 - Xella

RE 2020 : Indicateur Confort d'été: Degrés Heures : DH



1^{er} calcul pour déterminer le paramètre DH

DH < seuil bas
350°C.h

350°C.h < DH < seuil haut
1250/1850

DH > seuil haut
1250/1850

Bâtiment
confortable
= poursuite directe
du calcul

Confort respecté mais installation
potentielle d'un système de
refroidissement à postériori

Bâtiment non
réglementaire →
projet à revoir



Ajout d'un forfait de conso. de
refroidissement dans Cep et
Cep,nr



Résultats finaux

RE 2020
RÈGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE

Retour d'expérience cas concret : cheminées de ventilation naturelle mutualisées Lycée



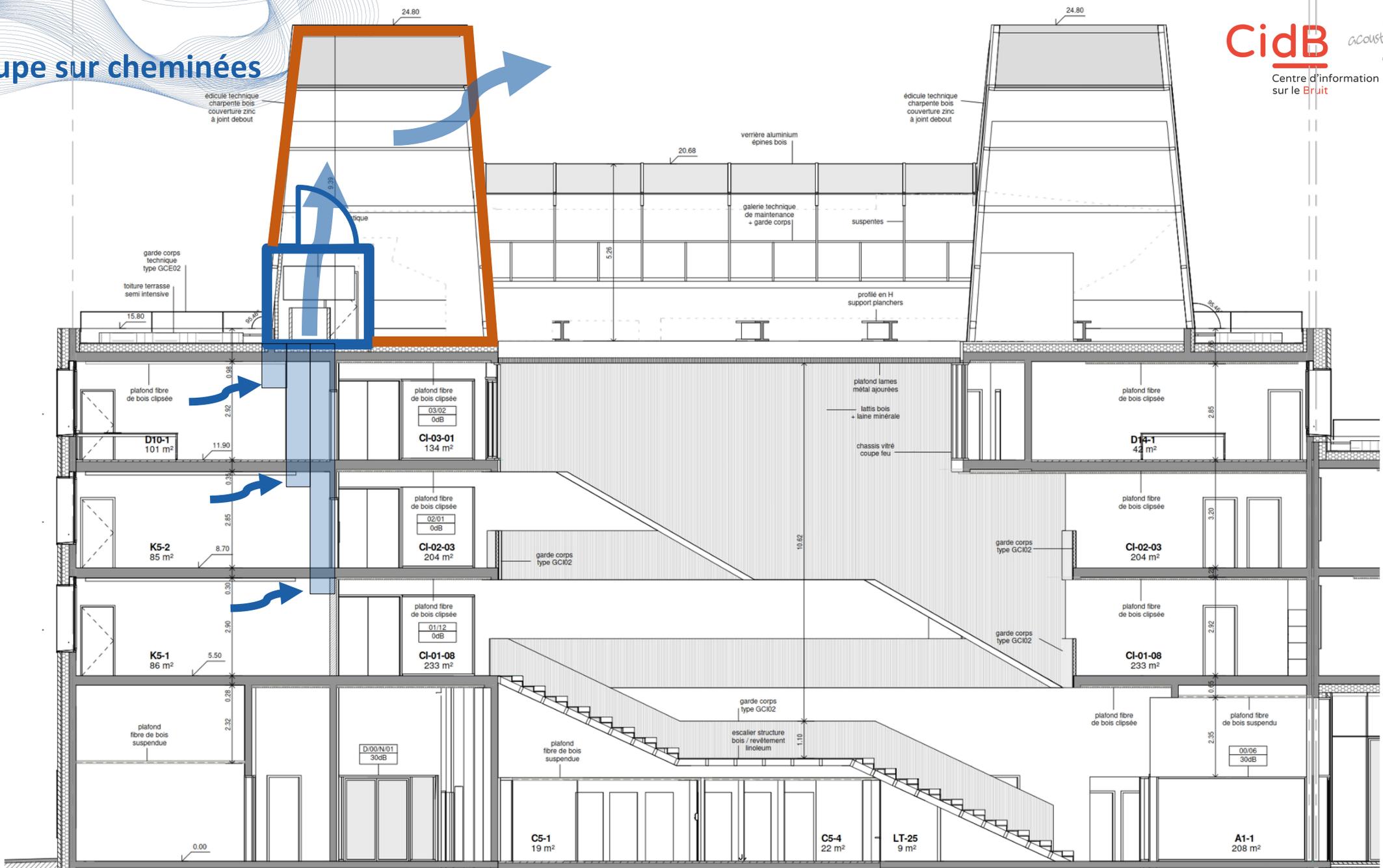
MAÎTRISE D'OEUVRE

Architecte : ANMA
Architecte associé : AA Groupe
HQE : Inddigo
Structure, fluides, VRD : Berim
Économie : Cyprium
Acoustique : Lasa

Chemins empruntés par la ventilation naturelle : cheminées mutualisées

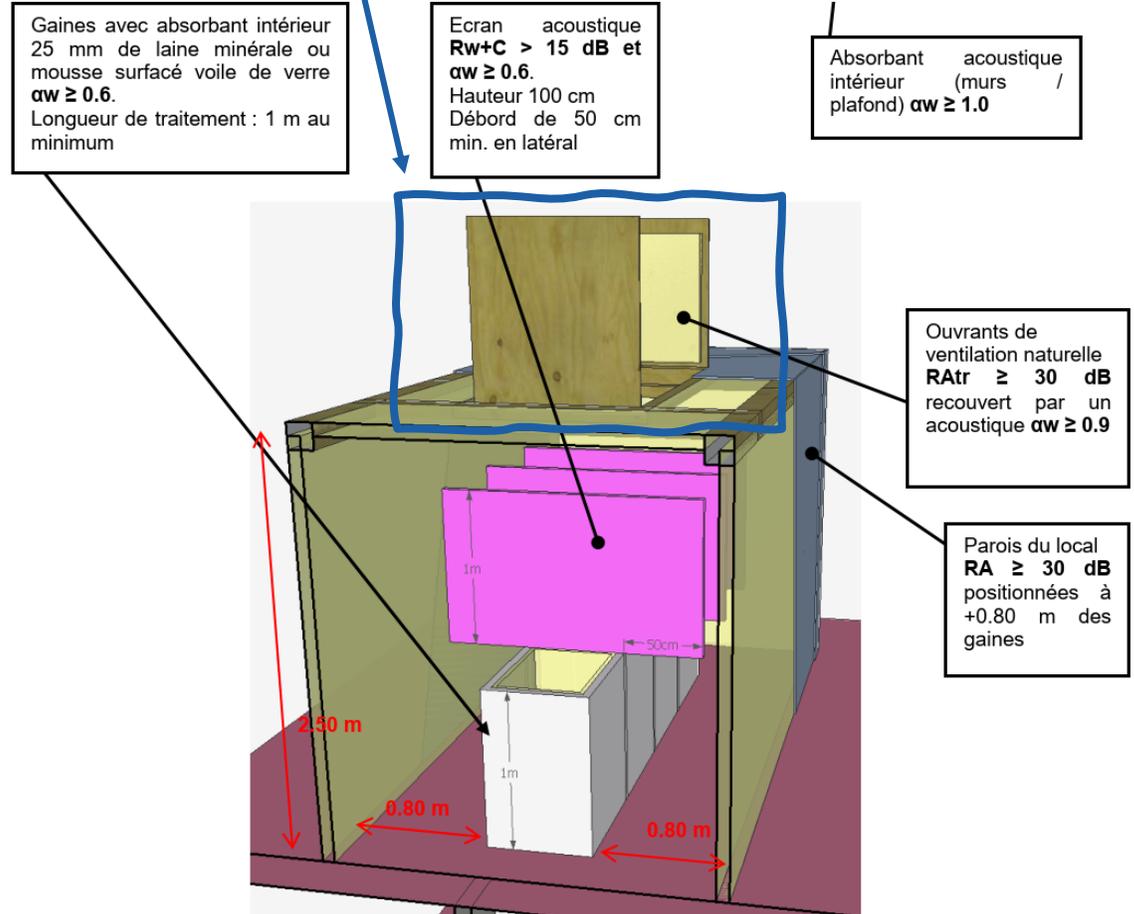
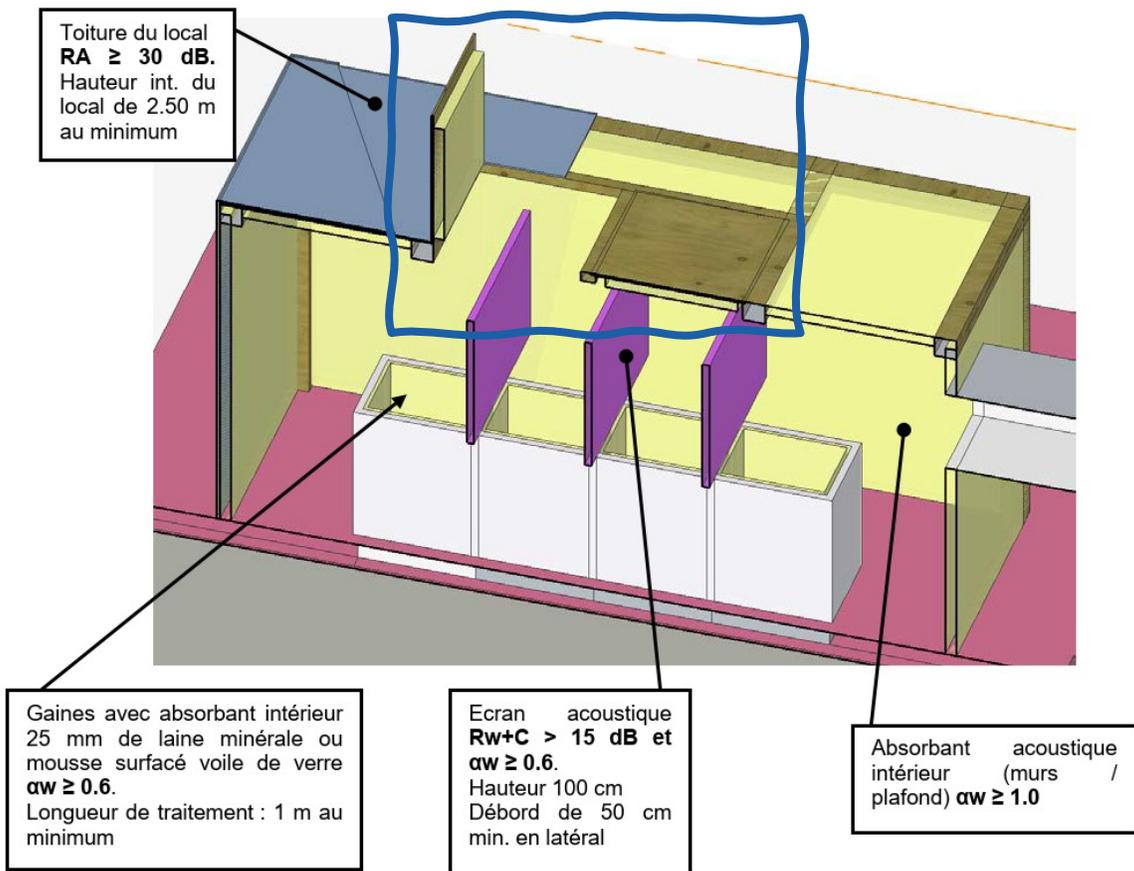


Coupe sur cheminées



Encoffrement des gaines dans les cheminées et gestion des interphonies entre gaines

Ouvert en été (reprise désactivée et extraction par tirage naturel)

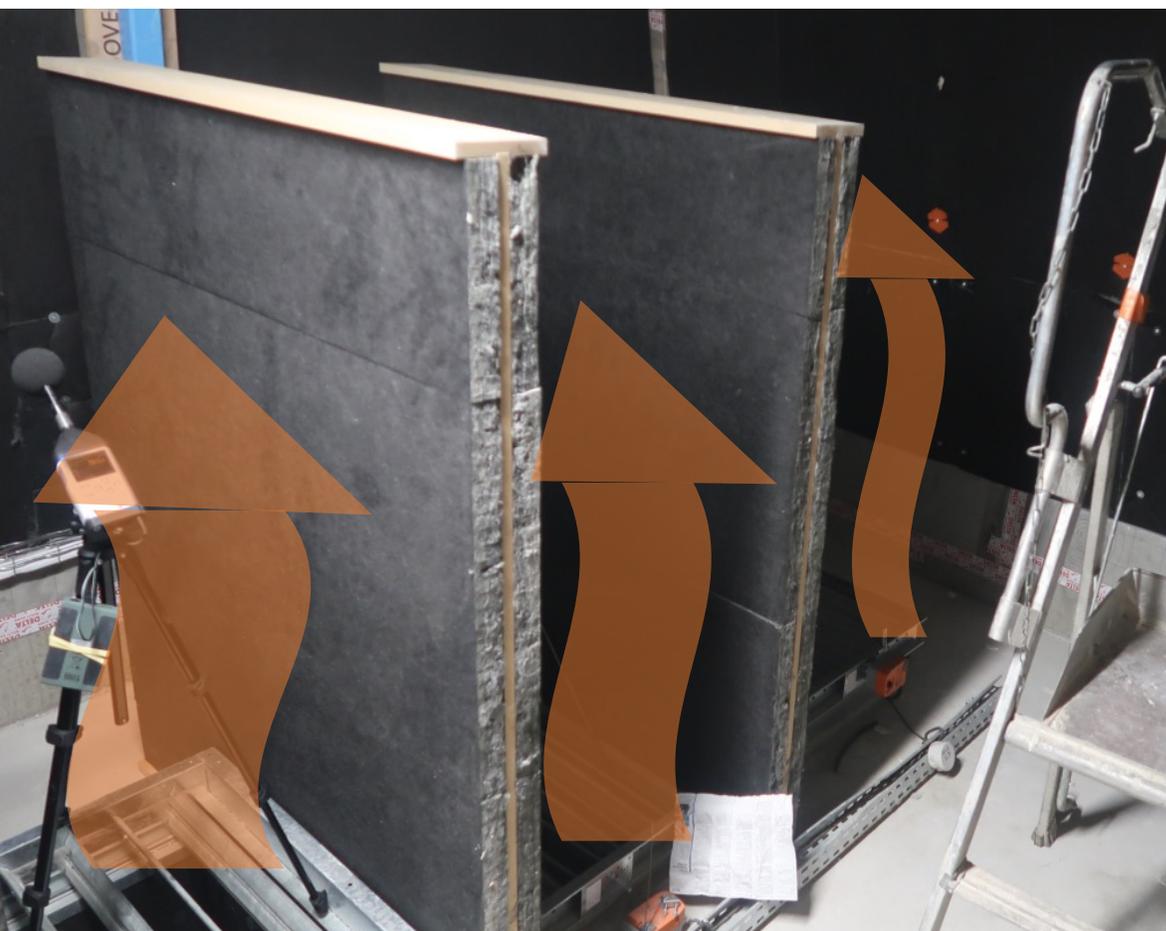


Vues de principe d'un encoffrement des gaines d'extraction

Salles de classe dans les étages inférieurs ...

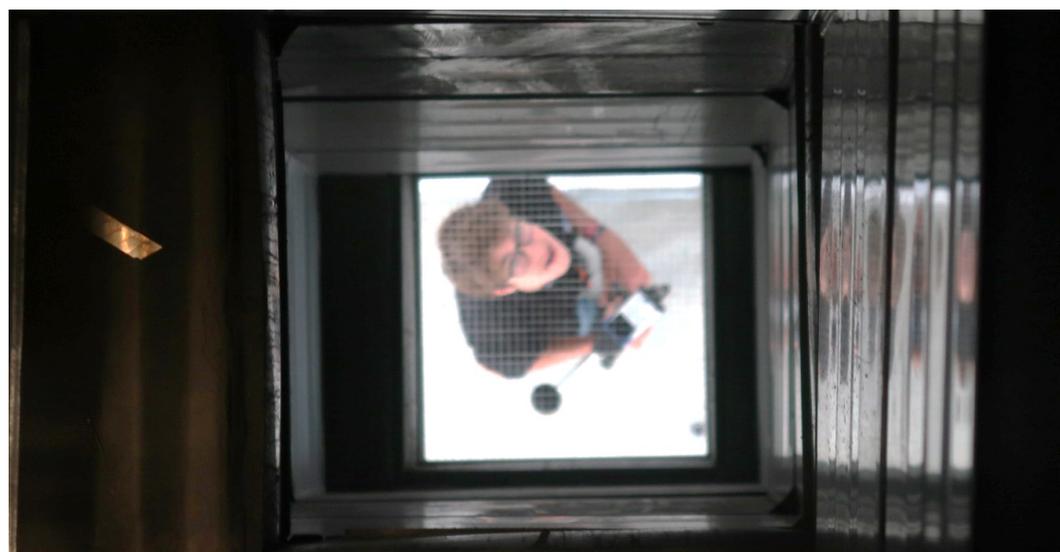
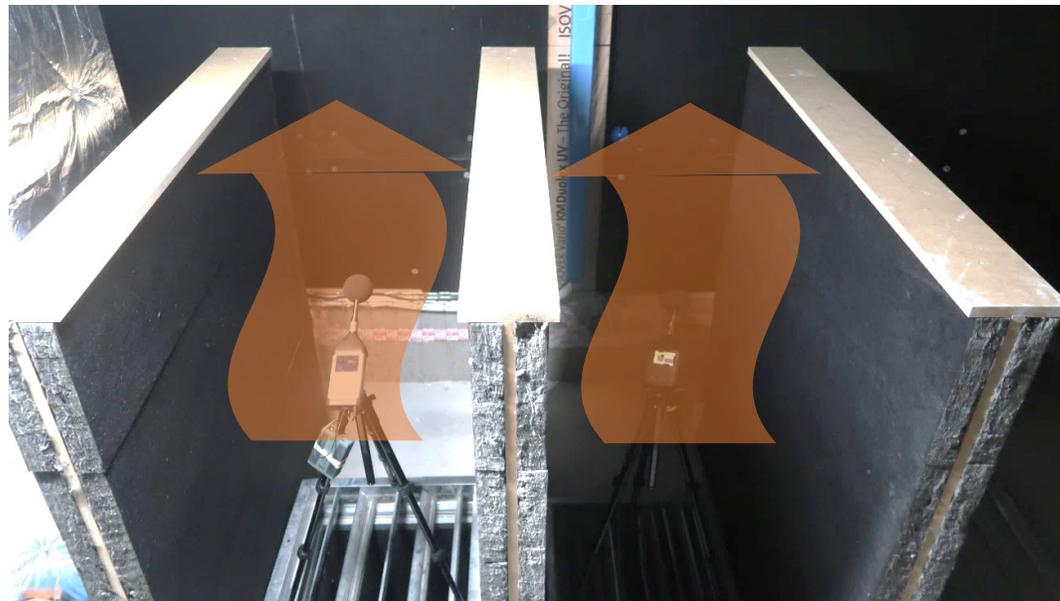
Salles de classe dans les étages inférieurs ...

Débouché des cheminées de ventilation et écrans anti-interphonie

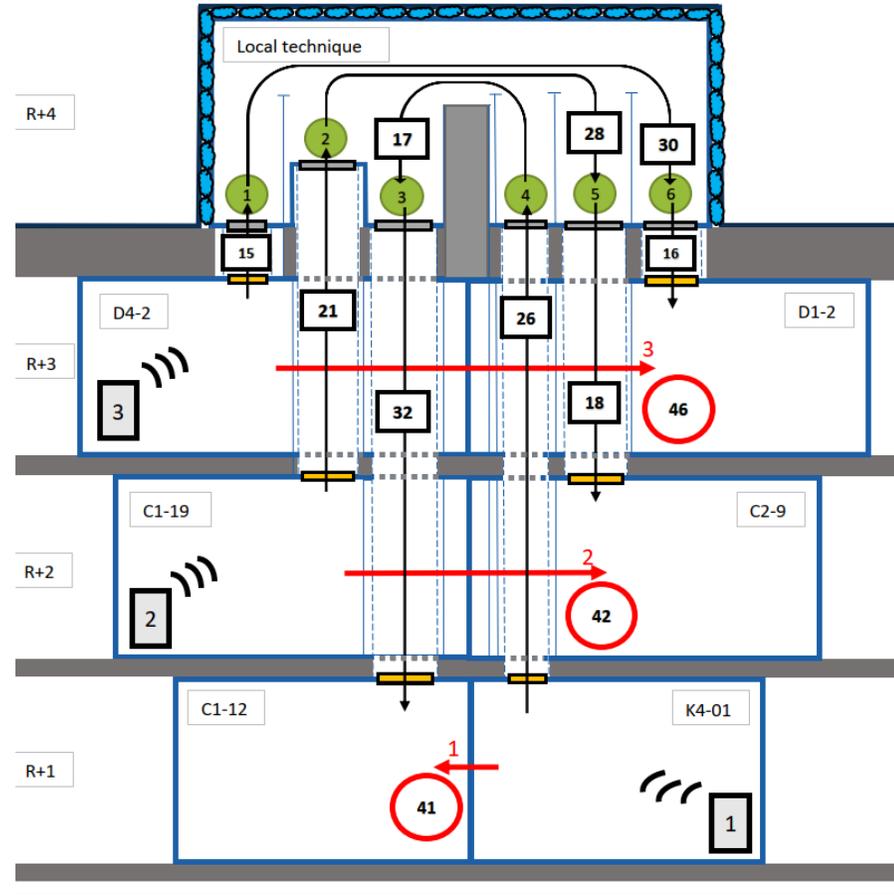


Dispositifs d'atténuation acoustique et anti-interphonie

Débouché des gaines d'extraction dans local d'enclassement

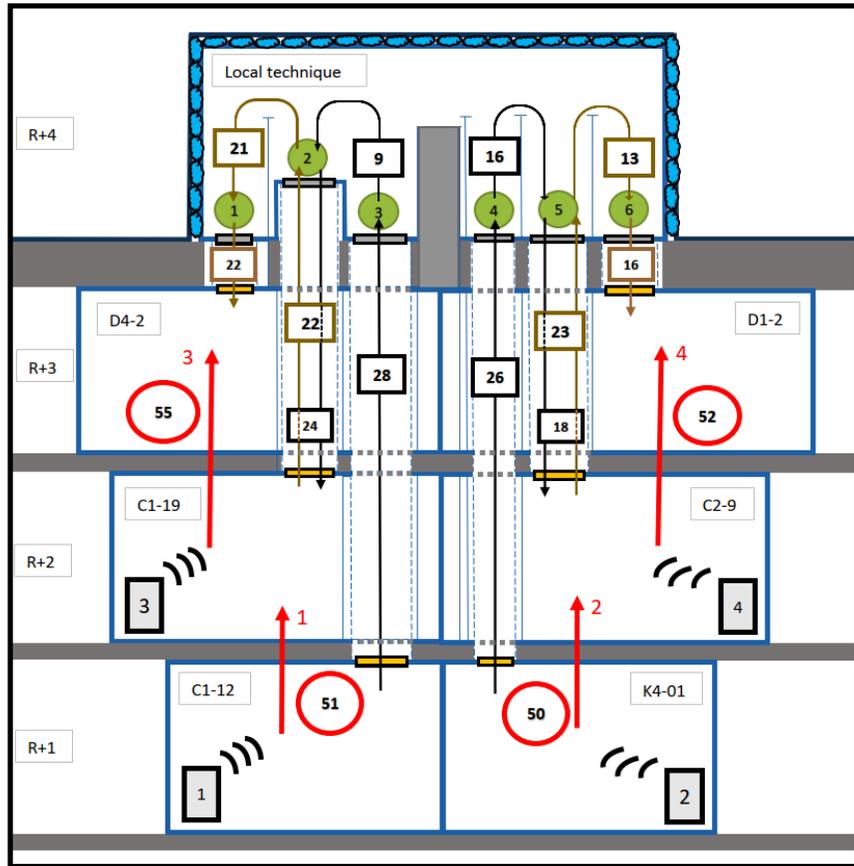


Isolements horizontaux avec transmission via gaines de ventilation naturelles

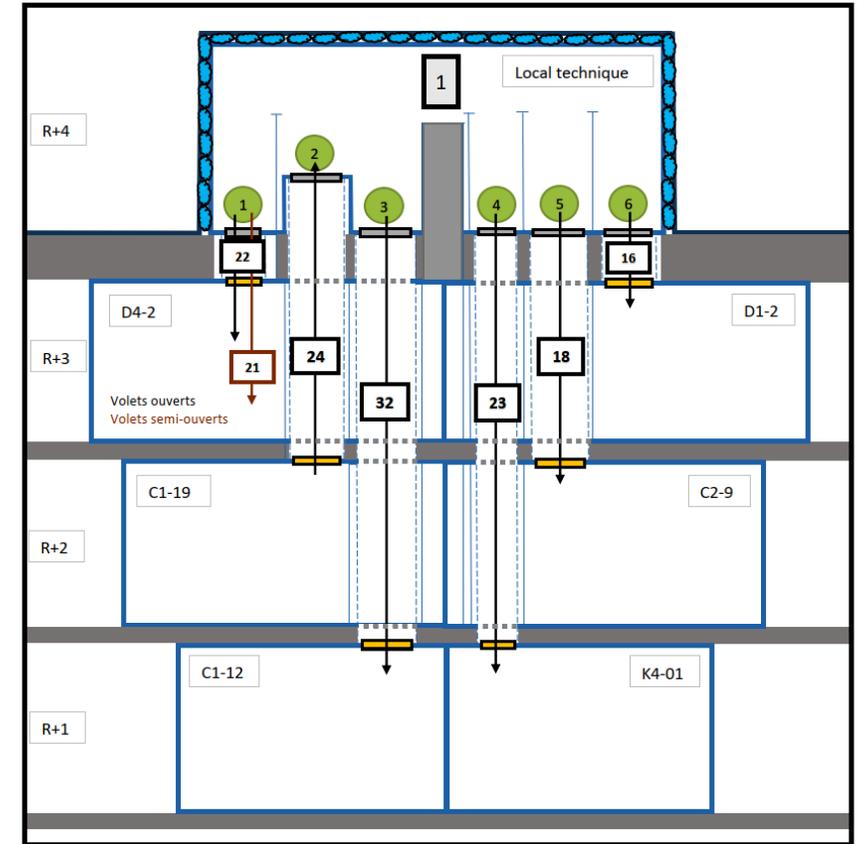
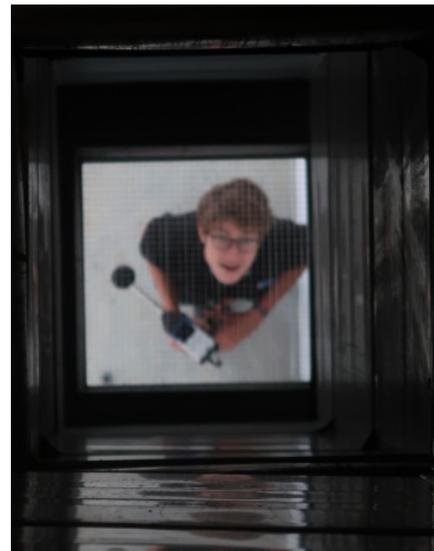
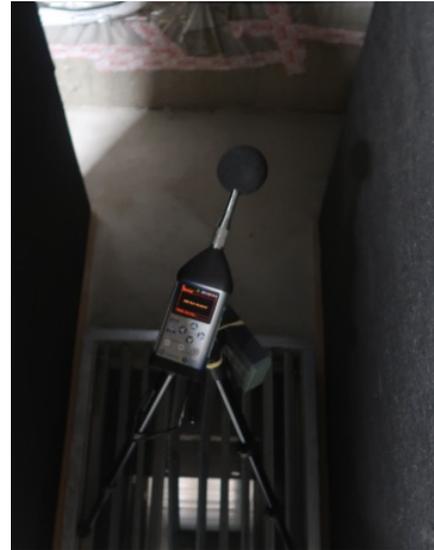


	Grille fortement ajourée		Isolement standardisé DnTA = Y dB entre locaux
	Registre à lames (volets), position ouvert (lames à 90°)		Isolement brut dB = X dB d'un chemin de transmission
	Revêtement absorbant		Gaine de ventilation
	Ecran acoustique absorbant 2 faces		Source sonore
	Type de cloisons : 120/70, laine Rw+C 50 dB, porte Rw+C 42 dB		
	Point de mesure (local technique)		

Isolements verticaux avec transmission via gaines de ventilation naturelles et isolements bruts des gaines de ventilation naturelles



	Grille fortement ajourée		Isolement standardisé DnTA = Y dB entre locaux
	Registre à lames (volets), position ouvert (lames à 90°)		Isolement brut dB = X dB d'un chemin de transmission
	Revêtement absorbant		Gaine de ventilation
	Ecran acoustique absorbant 2 faces		Source sonore
	Type de cloisons : 120/70, laine Rw+C 50 dB, porte Rw+C 42 dB		
	Point de mesure (local technique)		



	Grille fortement ajourée		Isolement standardisé DnTA = Y dB entre locaux
	Registre à lames (volets), position ouvert (lames à 90°), semi-ouvert (lames à 45°)		Isolement brut dB = X dB d'un chemin de transmission
	Revêtement absorbant		Gaine de ventilation
	Ecran acoustique absorbant 2 faces		Source sonore
	Type de cloisons : 120/70, laine Rw+C 50 dB, porte Rw+C 42 dB		
	Point de mesure (local technique)		

Essais "perceptifs" à l'oreille

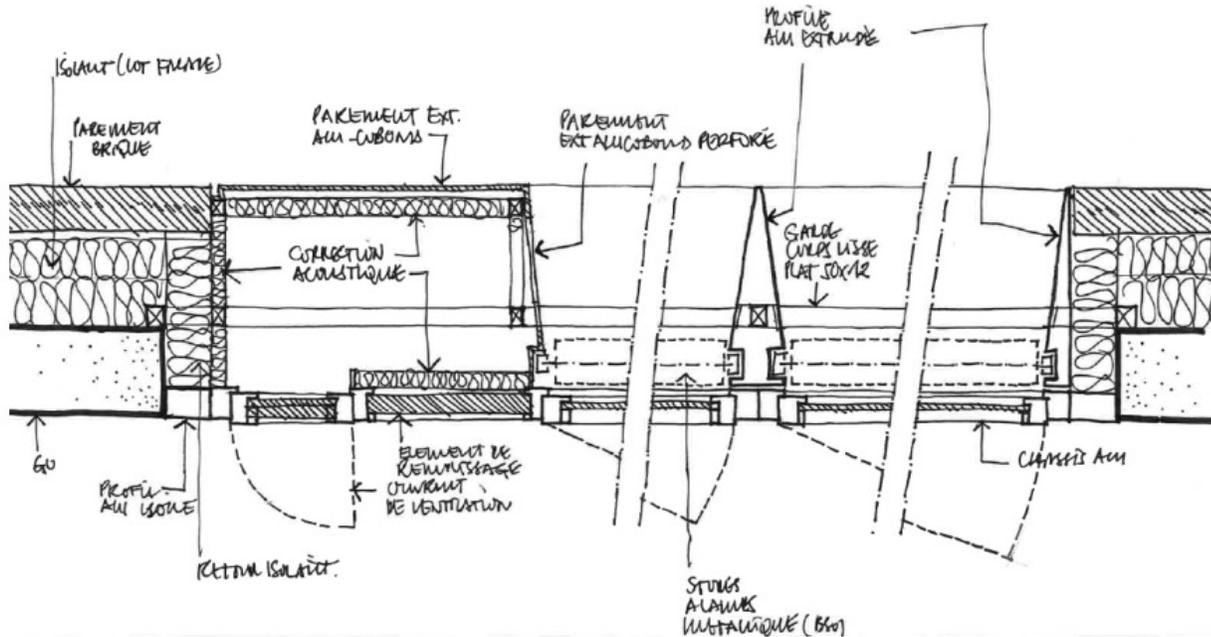
- ✓ Essais pour le chemin d'interphonie « le plus court » entre salle de cours au R+3 et au R+2 :
 - $D_{nT,A} = 52$ dB entre locaux
 - $D_n = 52$ dB interphonie mesuré par gaines VNAT
- ✓ Une personne parle sous une grille d'extraction et une personne écoute sous une autre.
- ✓ En présence d'un bruit de fond de l'ordre de 25 à 28 dB(A) dans la salle de classe :
- ✓ En parlant à voix normale 65 dB(A) à 1 m :
 - ⇒ Voix non perceptible
- ✓ En parlant à voix forte > 75 dB(A) à 1 m :
 - ⇒ Marmonnements perceptibles ou quelques bribes de phrases intelligibles si on tend l'oreille selon tessiture de la voix (voix plus graves mieux perçues)



Ouvrant de ventilation naturelle acoustique en façade : « chicane acoustique »

Issu de travaux R&D LASA sur le sujet, et développé durant toutes les études avec l'équipe de MOE, mais supprimé au DCE (budget, peur de la complexité,...).

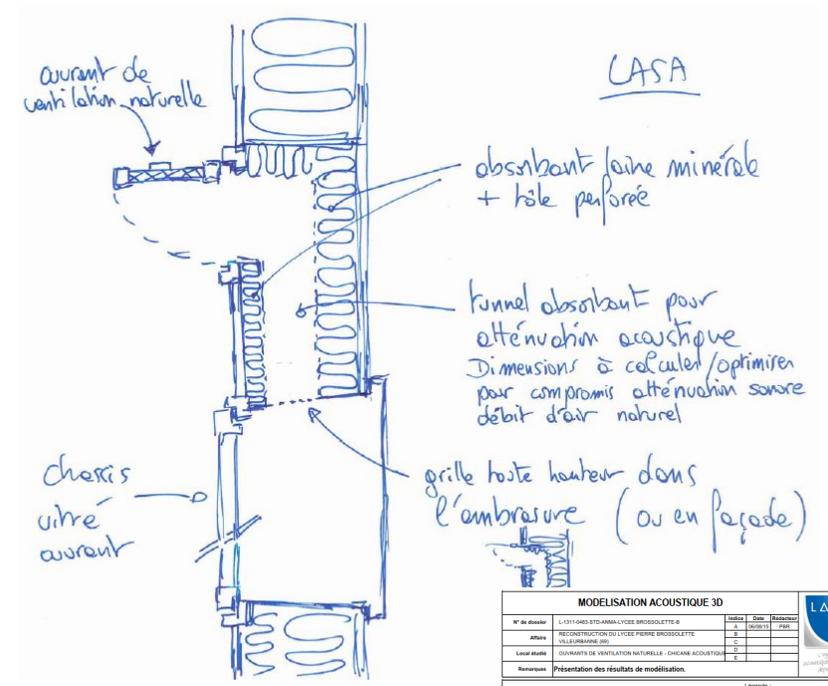
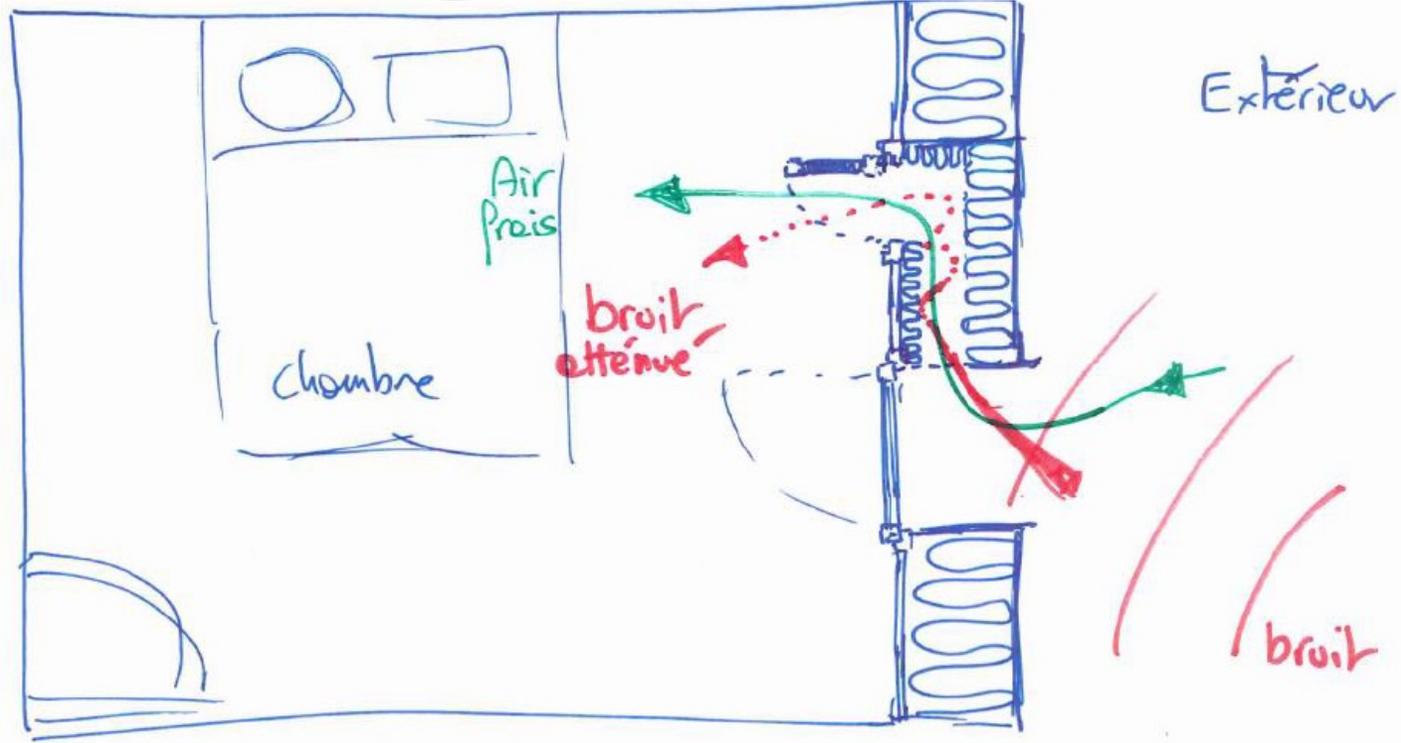
- ⇒ Pas d'atténuation du bruit extérieur en ventilation naturelle 😞 (ouverture des fenêtres « normales »)
- ⇒ Dommage pour les salles côté rue !



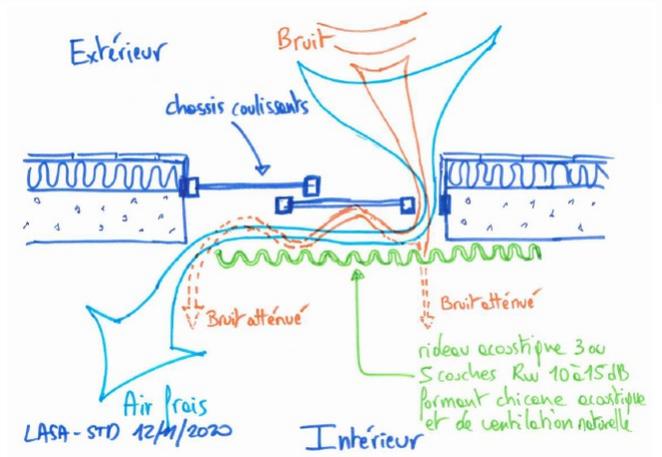
MODELISATION ACOUSTIQUE 3D			
N° de dossier	L-1311-0483-STD-ANMA-LYCEE BROSSOLETTE-B	Indice	Date
Affaire	RECONSTRUCTION DU LYCEE PIERRE BROSSOLETTE VILLEURBANNE (69)	A	06/08/15
		B	PBR
		C	
		D	
		E	
Local étudié	OUVRANTS DE VENTILATION NATURELLE - CHICANE ACOUSTIQUE		
Remarques	Présentation des différentes variantes de chicanes modélisées.		

Version	Description
Chicane version base :	<ul style="list-style-type: none"> Longueur : 70 cm Surfaces absorbantes : 3 surfaces Revêtement absorbant : Version "standard" de type métal perforé à 30% minimum + 25 mm de laine minérale
Variante 1 :	<ul style="list-style-type: none"> Longueur : 70 cm Surfaces absorbantes : 3 surfaces Revêtement absorbant : Version "haute performance" de type métal perforé à 30% minimum + 80 mm de laine minérale
Variante 2 :	<ul style="list-style-type: none"> Longueur : 70 cm Surfaces absorbantes : Aucune Revêtement absorbant : Sans objet
Variante 3 :	<ul style="list-style-type: none"> Longueur : 70 cm Surfaces absorbantes : 5 surfaces Revêtement absorbant : Version "standard" de type métal perforé à 30% minimum + 25 mm de laine minérale
Variante 4 :	<ul style="list-style-type: none"> Longueur : Chicane courte 40 cm Surfaces absorbantes : 2 surfaces Revêtement absorbant : Version "standard" de type métal perforé à 30% minimum + 25 mm de laine minérale

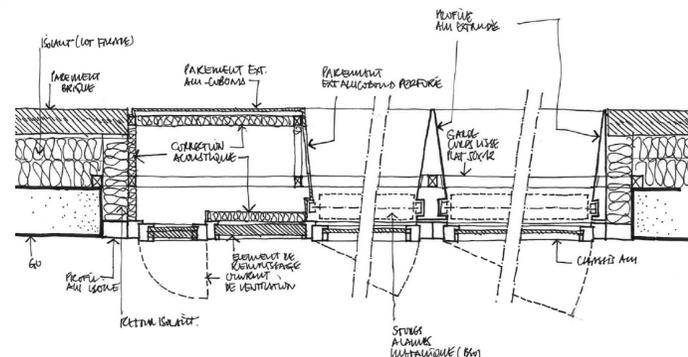
R&D LASA : Ouvrant de Ventilation Naturelle Acoustique (OVNA)



LASA



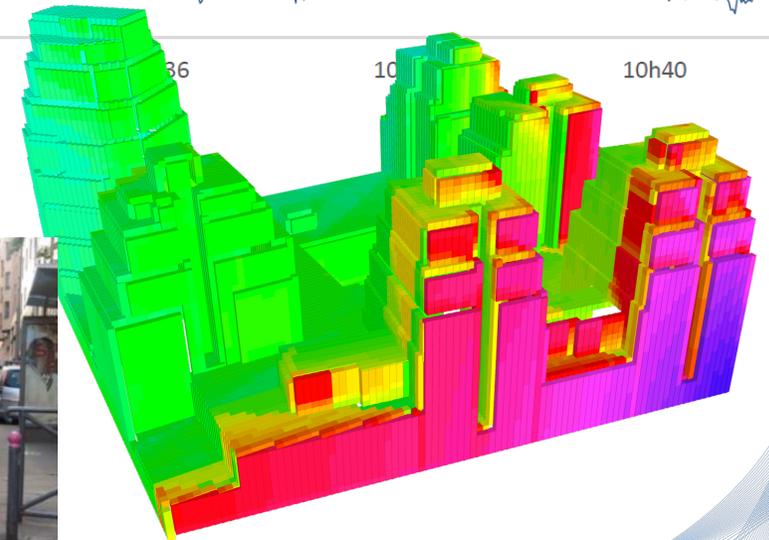
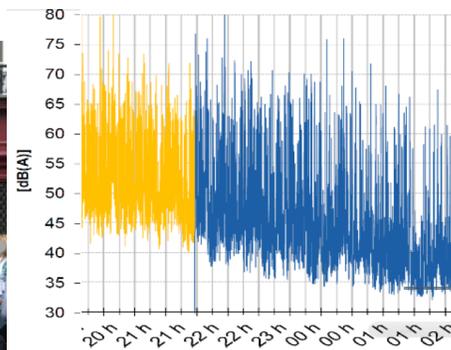
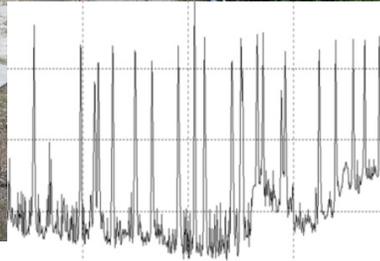
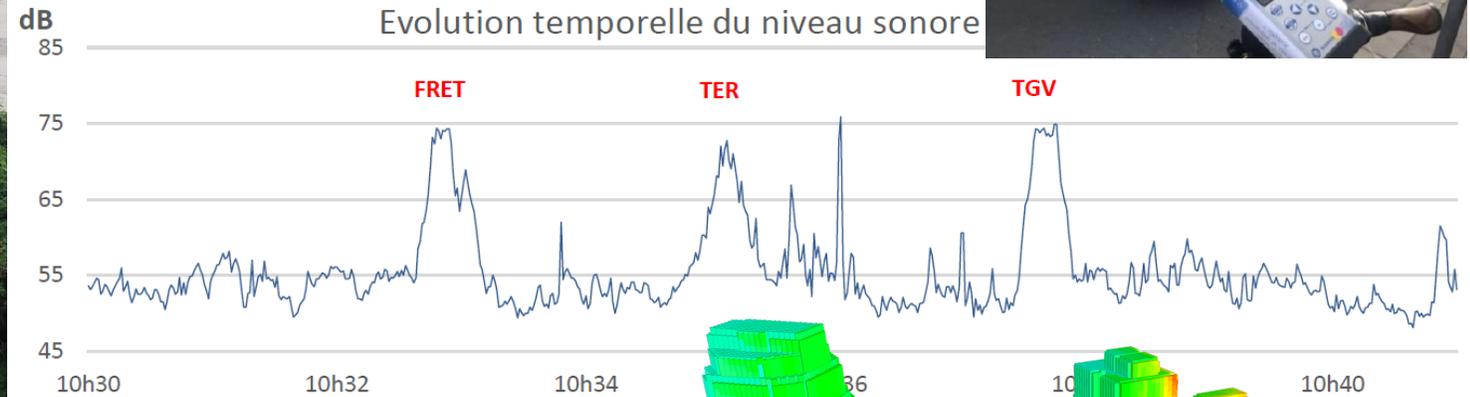
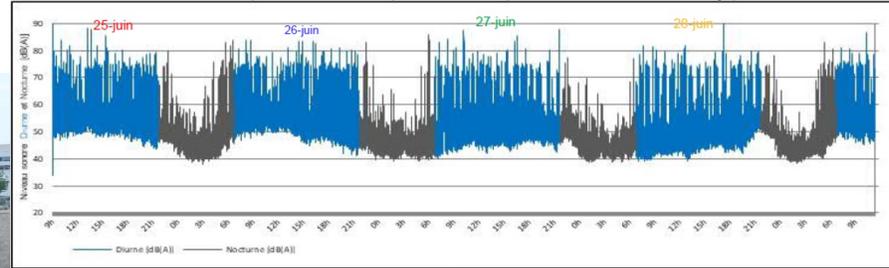
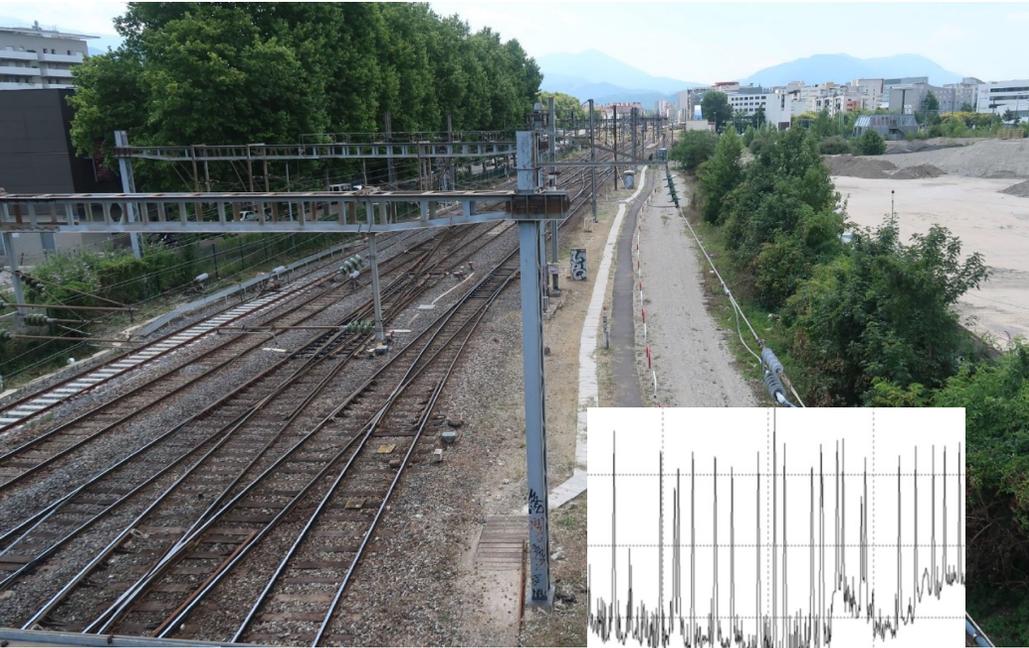
Autre exemple (développé pour le Lycée Brosolette à Villeurbanne : ANMA – LASA – BERIM)
Source : détails phase PRO - ANMA.



MODELISATION ACOUSTIQUE 3D				LASA																																								
N° de dossier	Indice	Site	Statut																																									
L-101-040-STO-ANMA-LYCEE BROSOLETTE 4	B	BROSOLETTE	Appr.																																									
Activité	B	BROSOLETTE	Appr.																																									
Local étudié	C																																											
Remarque	C																																											
Présentation des résultats de modélisation.																																												
Légende																																												
																																												
Chambre version base. Modélisation acoustique 3D de la chambre à la suite de la façade.																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Indice</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pression sonore [Pa]</td> <td>43</td> <td>42</td> <td>39</td> <td>36</td> <td>33</td> <td>30</td> <td>27</td> <td>24</td> <td>21</td> <td>18</td> <td>15</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Niveau de la chambre [dB]</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>-1</td> <td>-2</td> <td>-3</td> <td>-4</td> <td>-5</td> <td>-6</td> <td>-7</td> </tr> </tbody> </table>						Indice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Pression sonore [Pa]	43	42	39	36	33	30	27	24	21	18	15	12	Niveau de la chambre [dB]	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
Indice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																
Pression sonore [Pa]	43	42	39	36	33	30	27	24	21	18	15	12																																
Niveau de la chambre [dB]	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7																																
Variante 1 "absorbant très performant". Modélisation acoustique 3D de la chambre à la suite de la façade et la suite avec un absorbant très performant.																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Indice</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pression sonore [Pa]</td> <td>43</td> <td>42</td> <td>39</td> <td>36</td> <td>33</td> <td>30</td> <td>27</td> <td>24</td> <td>21</td> <td>18</td> <td>15</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Niveau de la chambre [dB]</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>-1</td> <td>-2</td> <td>-3</td> <td>-4</td> <td>-5</td> <td>-6</td> <td>-7</td> </tr> </tbody> </table>						Indice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Pression sonore [Pa]	43	42	39	36	33	30	27	24	21	18	15	12	Niveau de la chambre [dB]	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
Indice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																
Pression sonore [Pa]	43	42	39	36	33	30	27	24	21	18	15	12																																
Niveau de la chambre [dB]	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7																																
Variante 2 "sans absorbant". Modélisation acoustique 3D de la chambre à la suite de la façade et la suite sans absorbant.																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Indice</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pression sonore [Pa]</td> <td>43</td> <td>42</td> <td>39</td> <td>36</td> <td>33</td> <td>30</td> <td>27</td> <td>24</td> <td>21</td> <td>18</td> <td>15</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Niveau de la chambre [dB]</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>-1</td> <td>-2</td> <td>-3</td> <td>-4</td> <td>-5</td> <td>-6</td> <td>-7</td> </tr> </tbody> </table>						Indice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Pression sonore [Pa]	43	42	39	36	33	30	27	24	21	18	15	12	Niveau de la chambre [dB]	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
Indice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																
Pression sonore [Pa]	43	42	39	36	33	30	27	24	21	18	15	12																																
Niveau de la chambre [dB]	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7																																
Variante 3 "3 faces absorbantes". Modélisation acoustique 3D de la chambre à la suite de la façade et la suite avec 3 faces absorbantes.																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Indice</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pression sonore [Pa]</td> <td>43</td> <td>42</td> <td>39</td> <td>36</td> <td>33</td> <td>30</td> <td>27</td> <td>24</td> <td>21</td> <td>18</td> <td>15</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Niveau de la chambre [dB]</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>-1</td> <td>-2</td> <td>-3</td> <td>-4</td> <td>-5</td> <td>-6</td> <td>-7</td> </tr> </tbody> </table>						Indice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Pression sonore [Pa]	43	42	39	36	33	30	27	24	21	18	15	12	Niveau de la chambre [dB]	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
Indice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																
Pression sonore [Pa]	43	42	39	36	33	30	27	24	21	18	15	12																																
Niveau de la chambre [dB]	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7																																
Variante 4 "chambre courte". Modélisation acoustique 3D de la chambre à la suite de la façade et la suite avec une chambre courte.																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Indice</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pression sonore [Pa]</td> <td>43</td> <td>42</td> <td>39</td> <td>36</td> <td>33</td> <td>30</td> <td>27</td> <td>24</td> <td>21</td> <td>18</td> <td>15</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Niveau de la chambre [dB]</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>-1</td> <td>-2</td> <td>-3</td> <td>-4</td> <td>-5</td> <td>-6</td> <td>-7</td> </tr> </tbody> </table>						Indice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Pression sonore [Pa]	43	42	39	36	33	30	27	24	21	18	15	12	Niveau de la chambre [dB]	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
Indice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																
Pression sonore [Pa]	43	42	39	36	33	30	27	24	21	18	15	12																																
Niveau de la chambre [dB]	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7																																

Visual LASA adapté à partir des plans architecturaux.

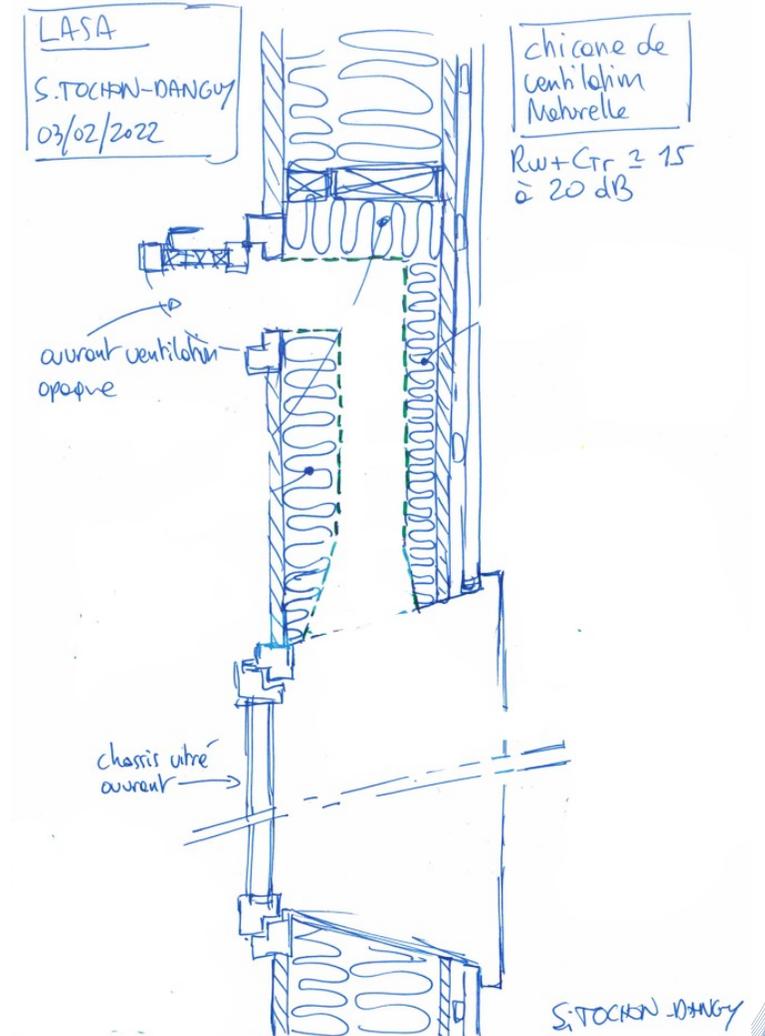
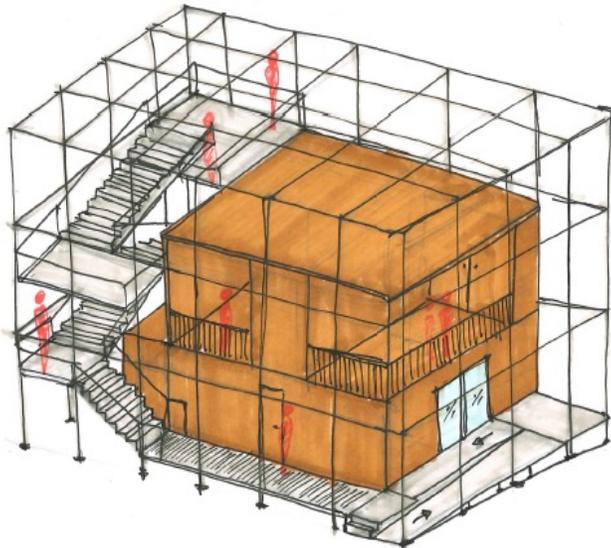
Les défis acoustiques du confort d'été : avoir trop chaud ou avoir trop de bruit ?



R&D LASA : thèse CIFRE/CRESSON Charlotte LAFFONT – anticipation des ambiances sonores

Dans le cadre de la thèse de Charlotte LAFFONT au LASA (Convention CIFRE LASA/CRESSON), nous avons continué à travailler sur ce sujet,

- ⇒ Obtention d'un financement (UGA) grâce au CRESSON (Olivier Balaÿ – Architecte HDR Directeur de Thèse) pour construction d'un prototype
- ⇒ Finalisation de la conception technique des prototypes sur la base des travaux R&D LASA, et construction de 2 prototypes aux grands ateliers de L'isle d'Abeau
- ⇒ Installation des prototypes dans la maison du projet Gratte –ciel de Villeurbanne (partenariat avec SERL)



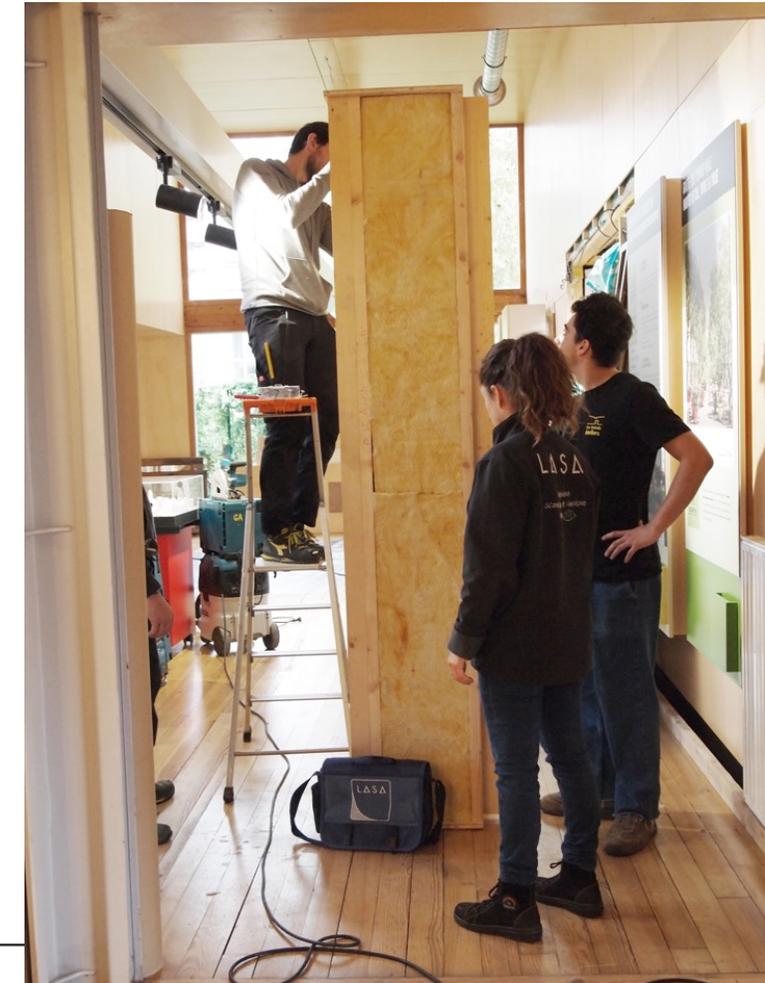
R&D LASA : Prototype d'Ouvrant de Ventilation Naturelle Acoustique (OVNA)

➤ Construction des 2 prototypes aux Grands Ateliers de l'Isle d'Abeau avec Charlotte LAFFONT - LASA



R&D LASA : Prototype d'Ouvrant de Ventilation Naturelle Acoustique (OVNA)

➤ Installation dans la maison du projet de Gratte Ciel Centre Ville - Villeurbanne



R&D LASA : Prototype d'Ouvrant de Ventilation Naturelle Acoustique (OVNA)



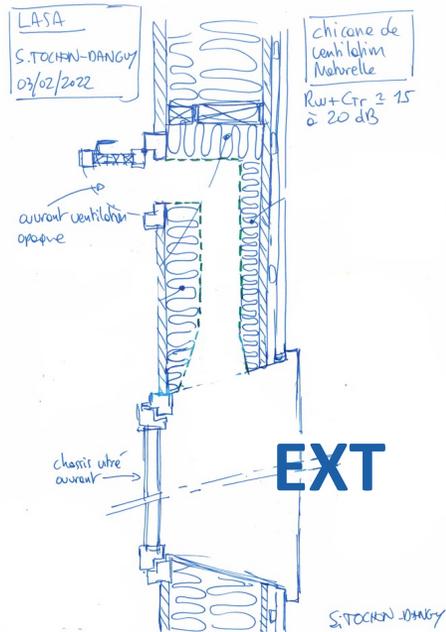
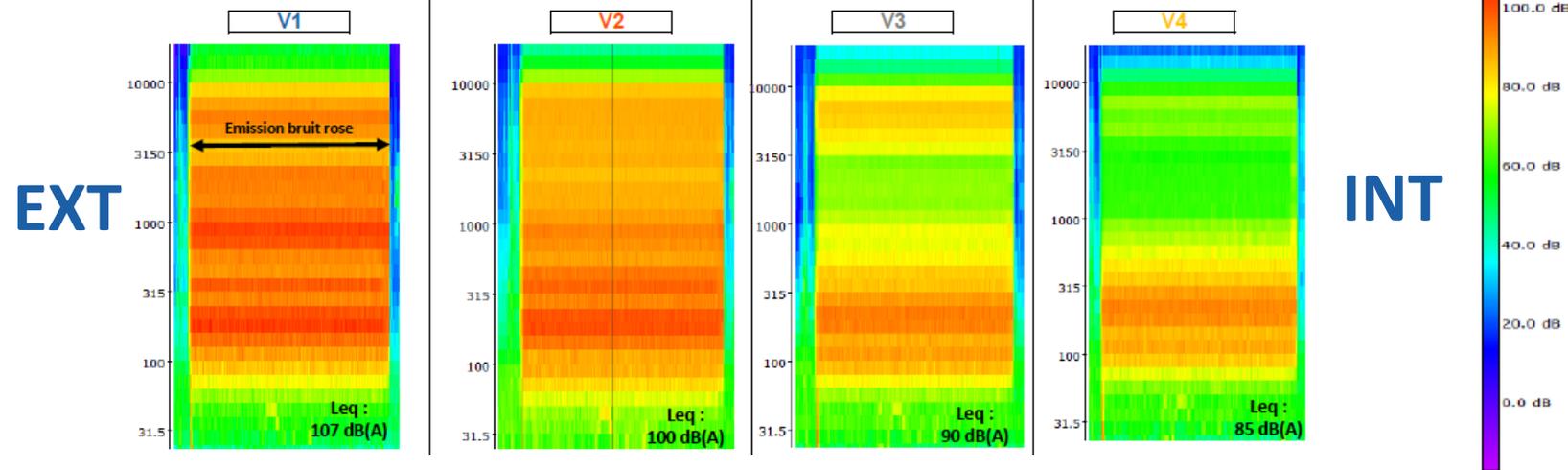
- Mesures détaillée des performances d'atténuation acoustique, vérification/recalage des modèles prévisionnels LASA
- Mesures thermiques (débits d'air, caméra thermique pour ponts thermiques,...)

R&D LASA : Prototype d'Ouvrant de Ventilation Naturelle Acoustique (OVNA)

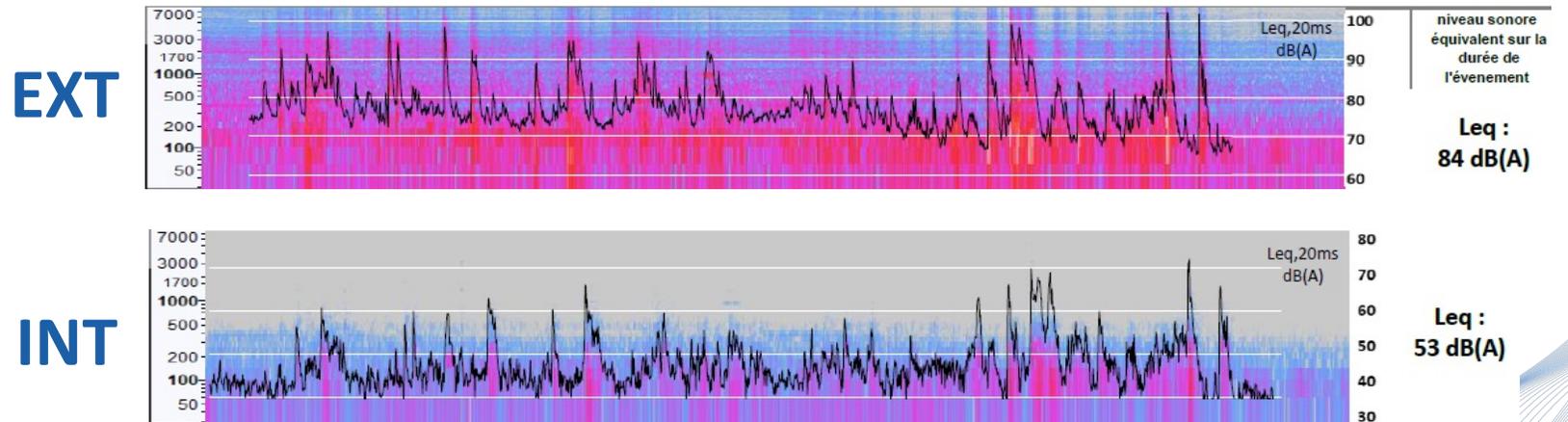


Entrée OVNA - extérieur

sortie OVNA - intérieur



➤ Exemple atténuation bruit camion déchets



INT

EXT

INT

niveau sonore équivalent sur la durée de l'événement

Leq : 84 dB(A)

Leq : 53 dB(A)



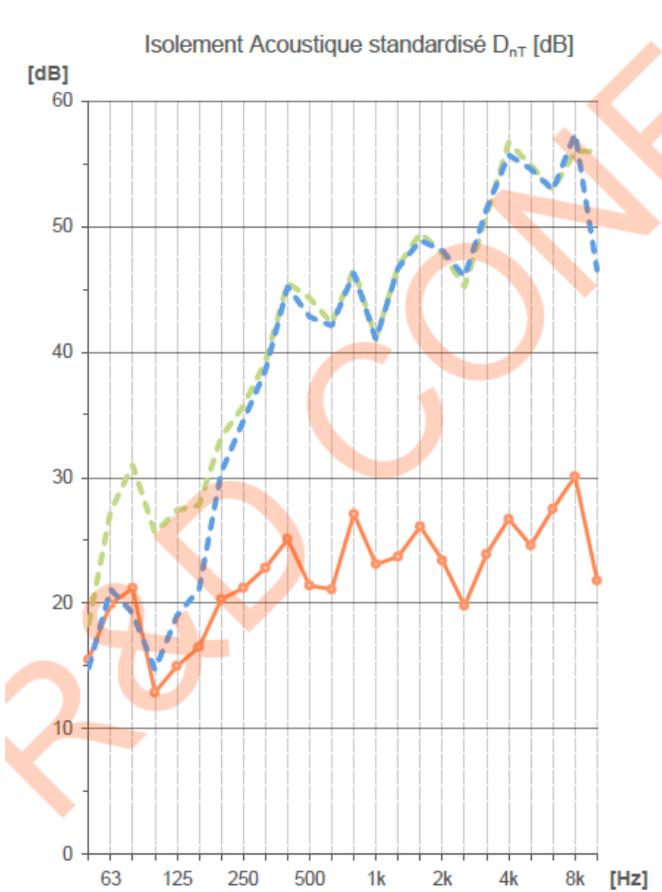
Comparaison ouverture 15cm Fenêtre classique ou OVNA

Pos. de la source : Au centre de la chicane
Porte fenêtre : Entrebailé 15 cm
OVNA : Fermée

Pos. de la source : Au centre de la chicane
Porte fenêtre : Fermée
OVNA : Fermée

Pos. de la source : Au centre de la chicane
Porte fenêtre : Fermée
OVNA : Ouvert

RESULTAT DES MESURES

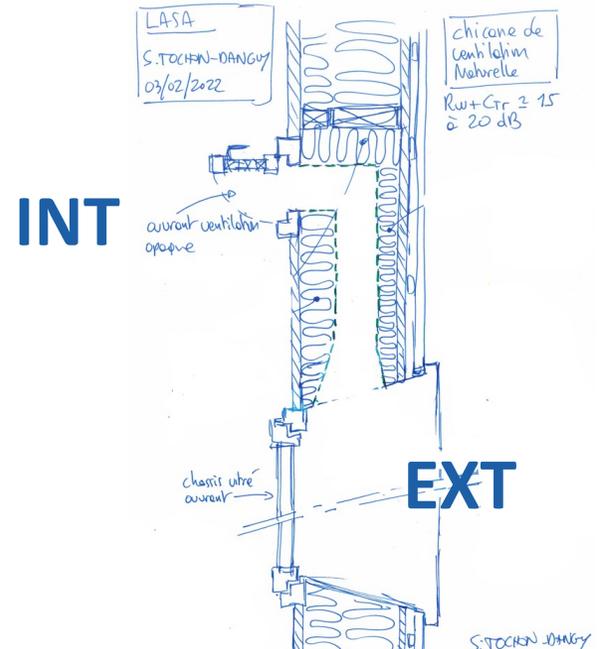


	D03_∞	D01_∞	D09_∞
50	16	18	15
63	20	27	21
80	21	31	19
100	13	26	15
125	15	27	19
160	17	28	21
200	20	33	30
250	21	36	35
315	23	39	39
400	25	46	45
500	21	44	43
630	21	42	42
800	27	47	46
1k	23	41	41
1.25k	24	47	47
1.6k	26	50	49
2k	23	48	48
2.5k	20	45	46
3.15k	24	51	51
4k	27	57	56
5k	25	55	55
6.3k	28	53	53
8k	30	56	57
10k	22	56	47

D03_∞
 $D_{nT,w}(C;C_{tr}) = 23 (0 ; -1) \text{ dB}$
 $D_{nT,A} = 23 \text{ dB}$
 $D_{nT,A,tr} = 22 \text{ dB}$
 $D_{voix} = 24 \text{ dB}$

D01_∞
 $D_{nT,A} = 43 \text{ dB} (\Delta = 20 \text{ dB})$
 $D_{nT,A,tr} = 39 \text{ dB} (\Delta = 17 \text{ dB})$
 $D_{voix} = 47 \text{ dB} (\Delta = 23 \text{ dB})$

D09_∞
 $D_{nT,A} = 38 \text{ dB} (\Delta = 15 \text{ dB})$
 $D_{nT,A,tr} = 32 \text{ dB} (\Delta = 10 \text{ dB})$
 $D_{voix} = 46 \text{ dB} (\Delta = 22 \text{ dB})$



R&D LASA : Prototype d'Ouvrant de Ventilation Naturelle Acoustique (OVNA)



Nombreuses mesures acoustiques exploratoires réalisées :

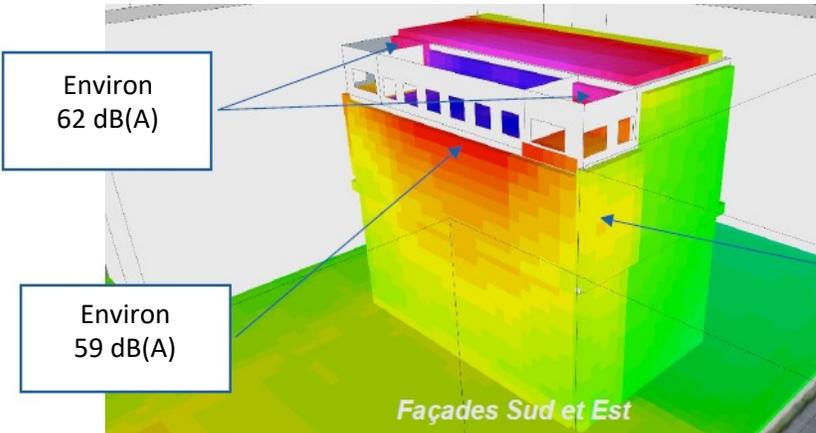
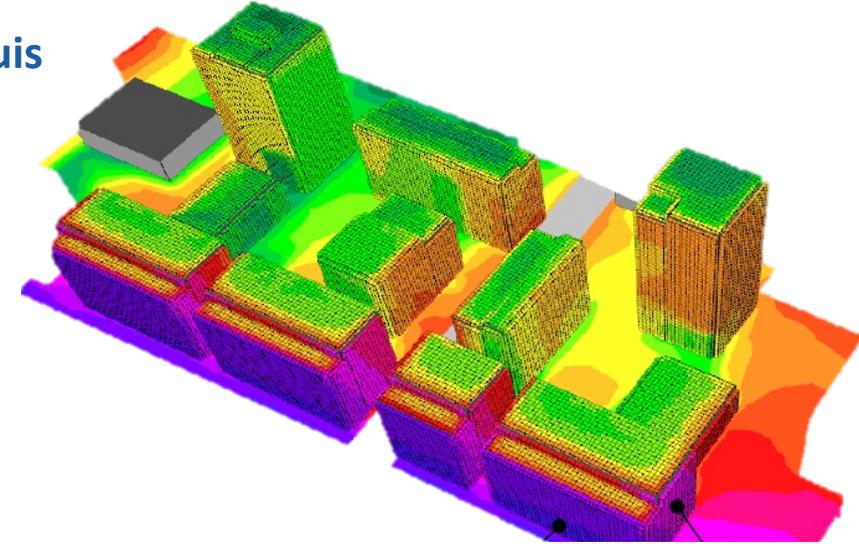
- Recalage des outils de modélisation LASA
- prévision des performances et dimensionnement personnalisé des OVNA selon le besoin projet

Mesures Thermiques / aérauliques en cours avec TRIBU

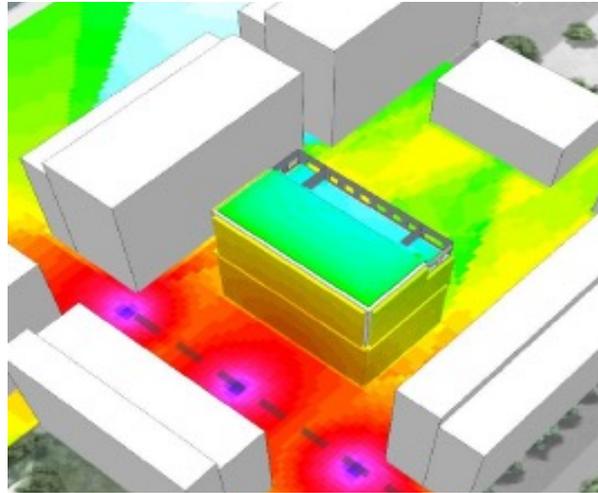
- comparaison débits d'air, CO2
- tests différentes grilles
- Pertes de charges,

Un panel d'outils issus de la R&D pour anticiper et aider la conception d'un projet

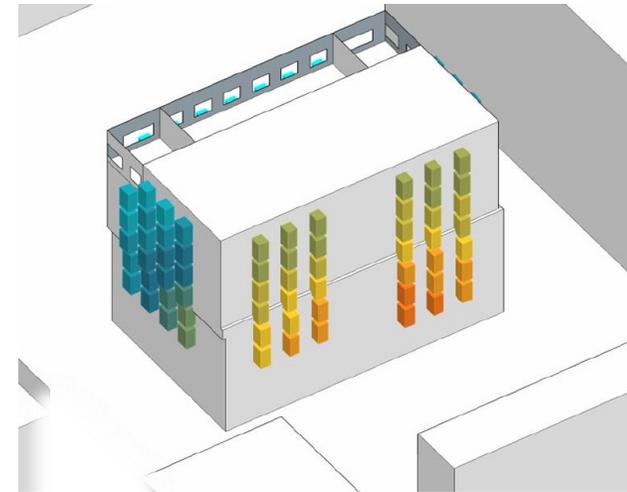
- Étude « d'éligibilité acoustique » à la ventilation naturelle. Analyse et prévision des localisations souhaitables et besoins en atténuation sonore des OVNA.
- Dimensionnement adapté des performances et caractéristiques des OVNA requis avec modèle prévisionnel LASA (recallé avec R&D sur prototypes)



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

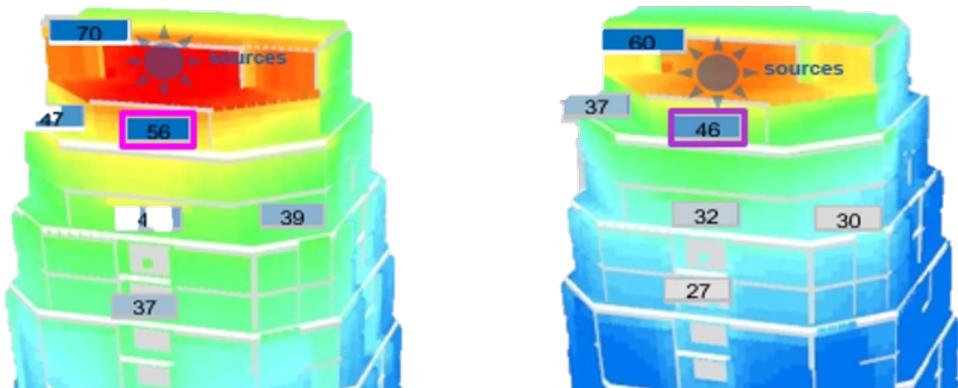


Simulation camion déchets

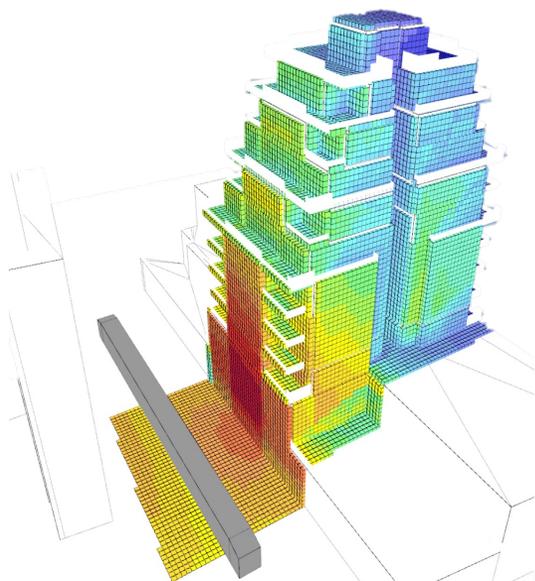


Evaluation $R_{A,tr}$ ventilation naturelle requis

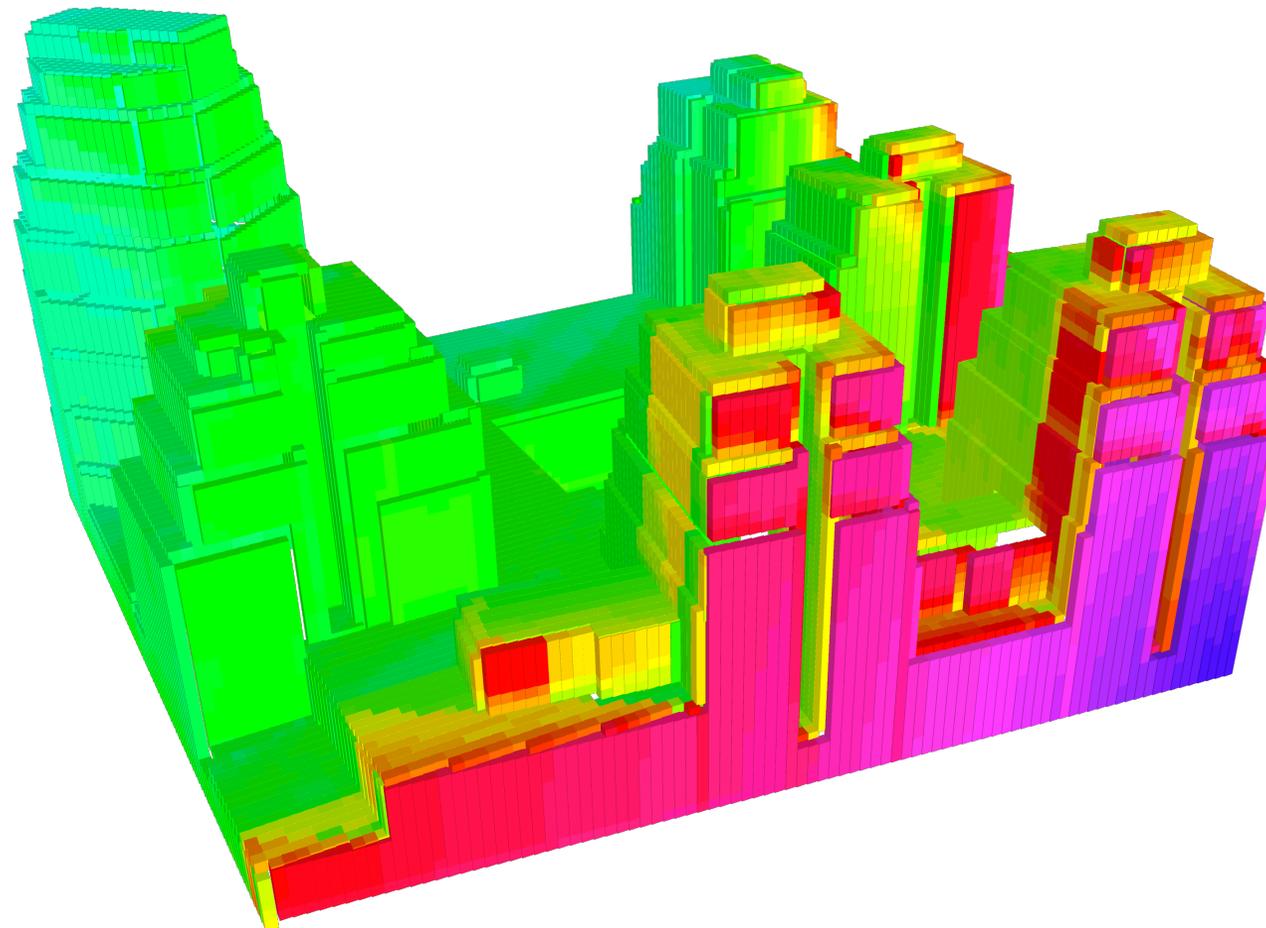
Un panel d'outils issus de la R&D pour anticiper et aider la conception d'un projet



Terrasse partagée : 6 personnes, conversation animée / calme



Modélisation source ponctuelle passage tramway - LASA



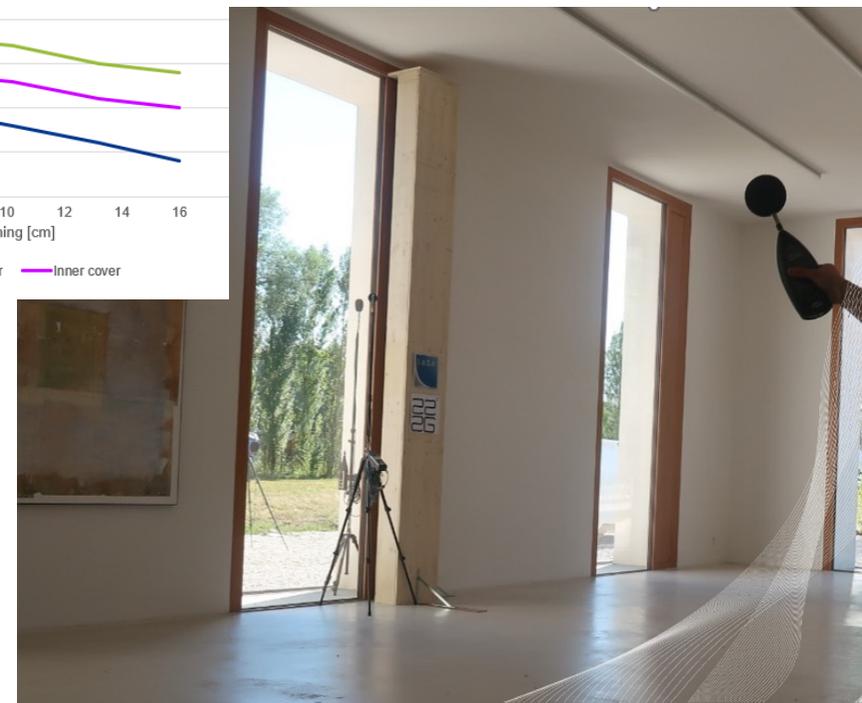
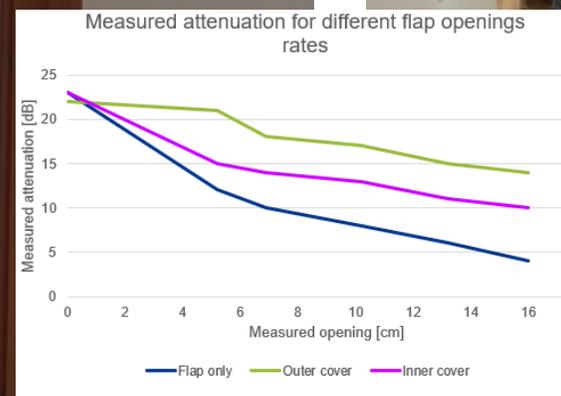
Modélisation du passage d'une source mobile (véhicule bruyant) et réception sur les différentes façades du projet - LASA

Bâtiment 2226 Baumschlager Eberle Architekten, Lustenau, Autriche

- ✓ Campagne de mesures acoustiques du bâtiment pilote du concept 2226 (siège de BE Architekten)
- ✓ Caractérisation des ouvrants de ventilation naturelle asservis (OVNA) seuls et avec complément acoustique
- ✓ Partenariat en recherche et développement entre LASA et la société 2226 – confidentiel



Bâtiment 2226 Baumschlager Eberle Architekten, Lustenau, Autriche



Application concept 22 26° – Essentiel confluence avec Baumschlager Eberle et Nexity

Innovation



Lyon Confluence C1.02



2226 Lyon Confluence

Projet BRASSE – projet de R&D sur les brasseurs d'air



Objectifs : améliorer le taux d'utilisation de ces systèmes en métropole notamment

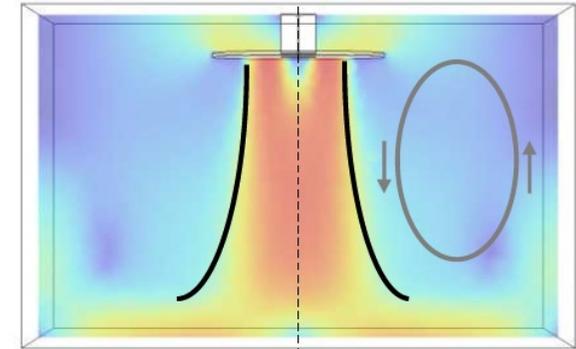
- ✓ Retour d'expérience (technique, sociologique, mesures,...),
- ✓ Mise au point méthode standardisée détermination des performances (thermiques, acoustiques,...)
- ✓ Définir méthode de conception des locaux prenant en compte thermique/acoustique/aéroulque
- ✓ Comprendre le rapport des utilisateurs et des professionnels aux brasseurs d'air (sociologie)
- ✓ Diffuser l'information



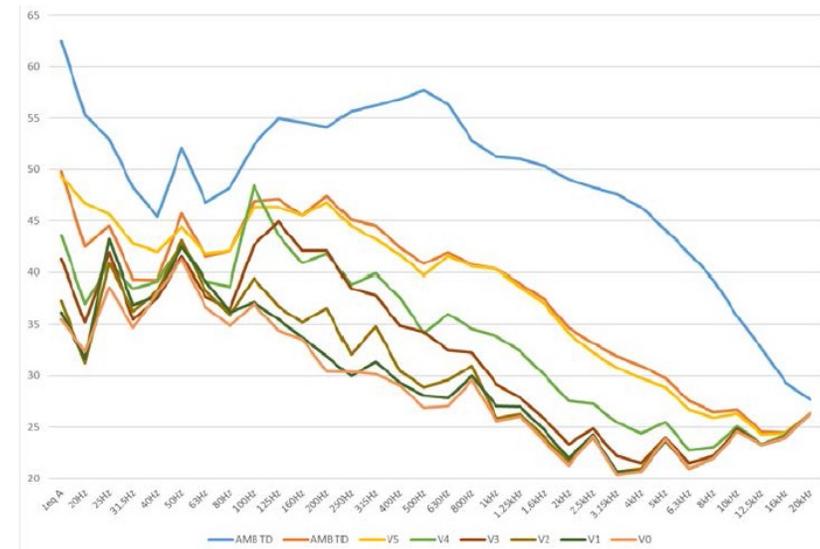
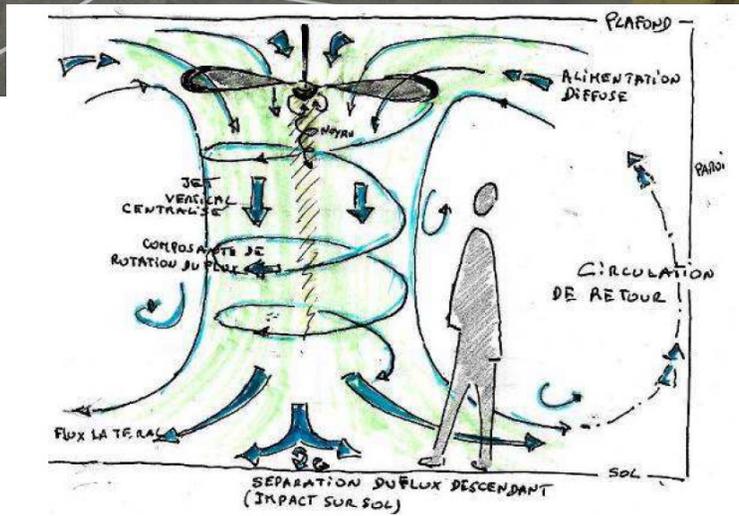
- 6 partenaires
- Projet sur 3 ans (2021 – 2023)
- Financé à 50% par ADEME
- Projet qui se termine en ce moment



Mesures au laboratoire PIMENT – La Réunion



4 m x 4 m x 2, 5 m, brasseur centré

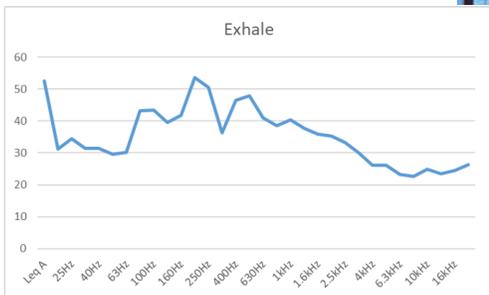
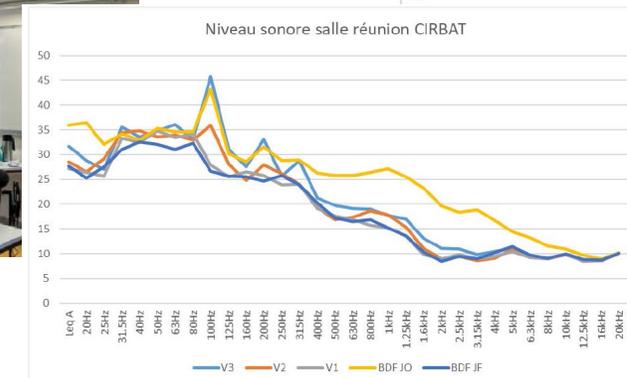
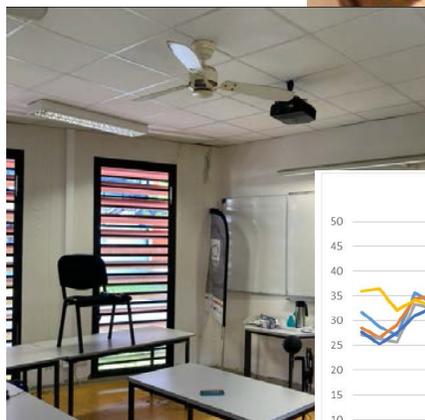
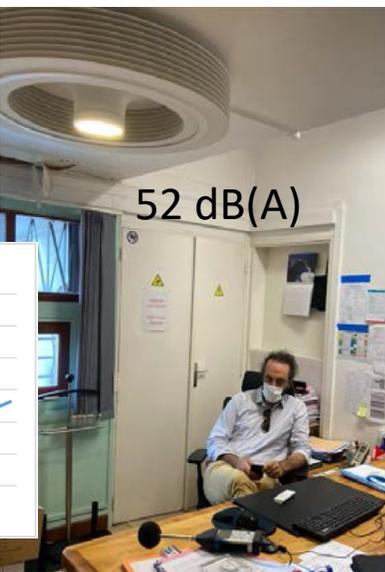
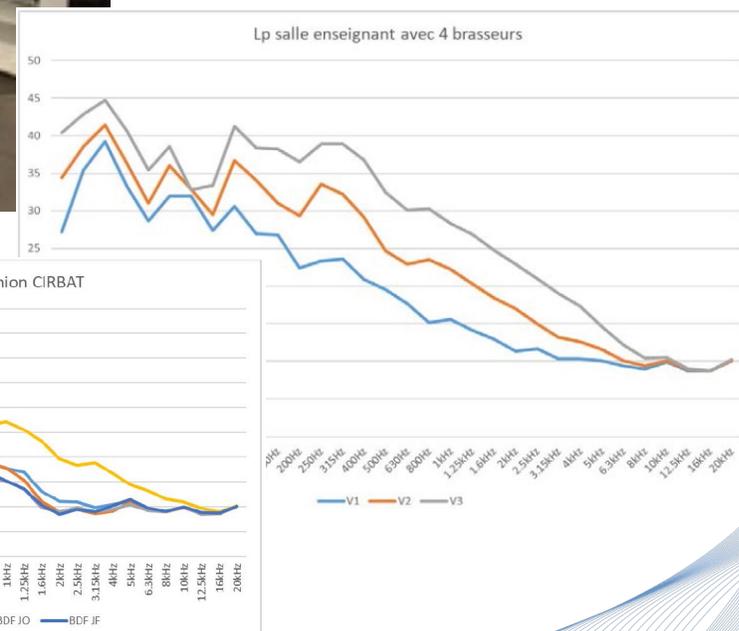
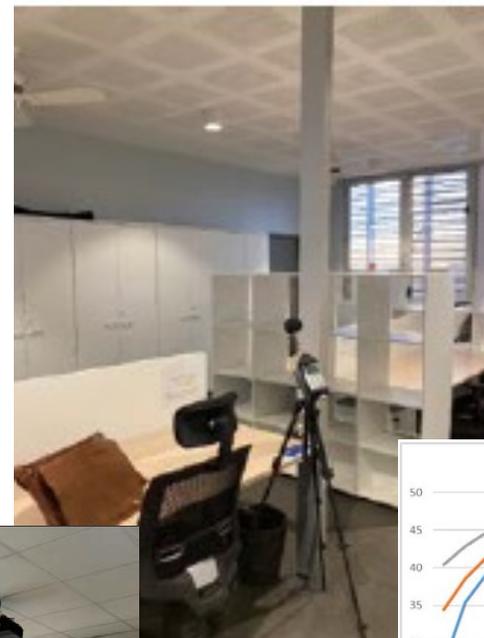
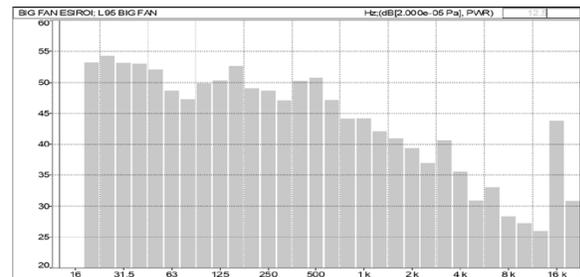
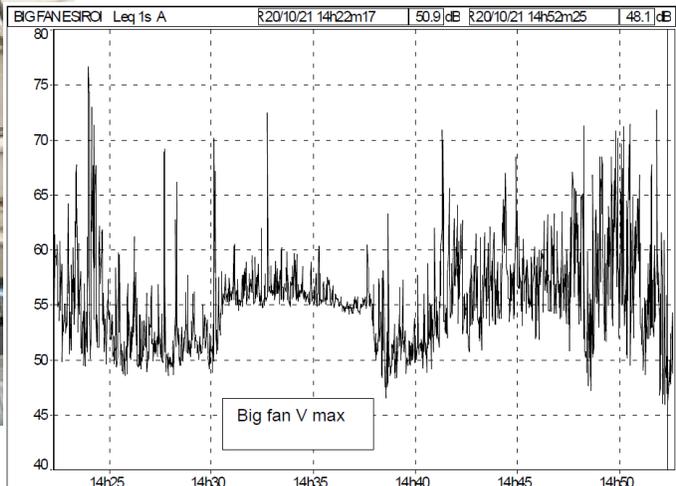


Différentes mesures in situ à La Réunion

Des mesures ont été faites dans une salle de TD équipée de nombreux système de rafraîchissement et climatisation : brasseurs d'air en plafond, ventilateurs aux murs et climatisation solaire.

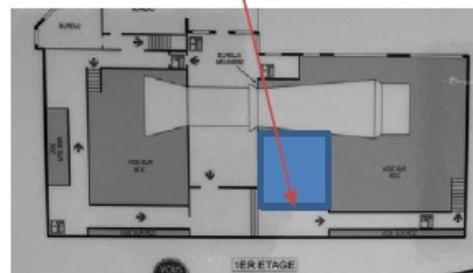
Les niveaux sonores mesurés en ambiance de TP (sans équipements) sont de 62.5 dB(A) en LAeq et 50 dB(A) en bruit de fond.

Les niveaux sonores à une distance de 1.5m du brasseur en L95 salle inoccupée pour les vitesses V5, V4, V3, V2, V1 et V0 des brasseurs en plafond sont les suivants (voir également graphique ci-dessous) : **49.5 / 43.5 / 41.5 / 37.5 / 36 et 35.5.**



Mesures au Laboratoire EIFFEL à Paris

✓ Avant cloisonnement (BDF de 35 dB(A), Tr de 1.7s)



✓ Après cloisonnement



Salle d'essai située à la soufflerie Eiffel de Paris

Caractéristique acoustique brasseur selon protocole V0

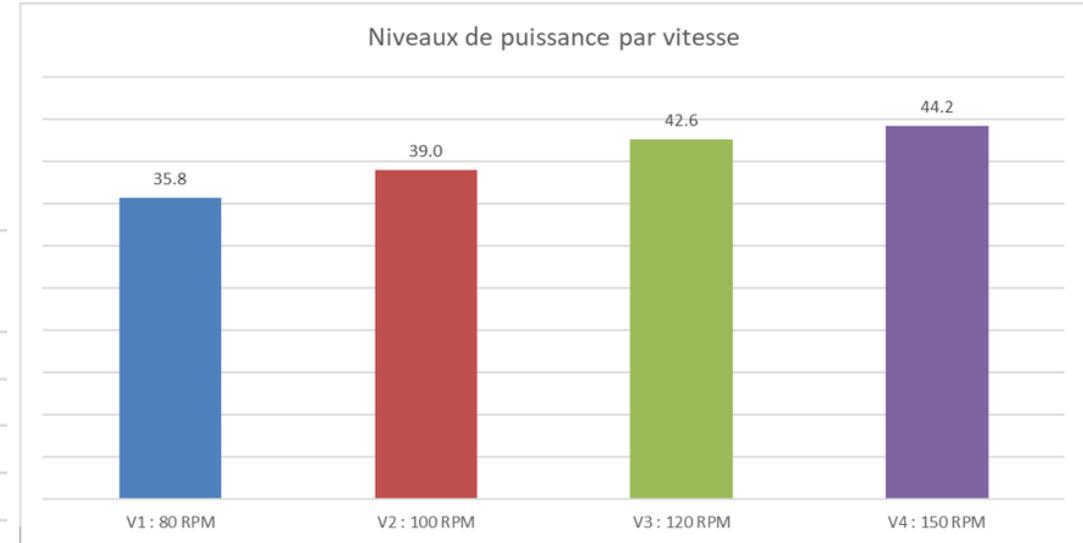
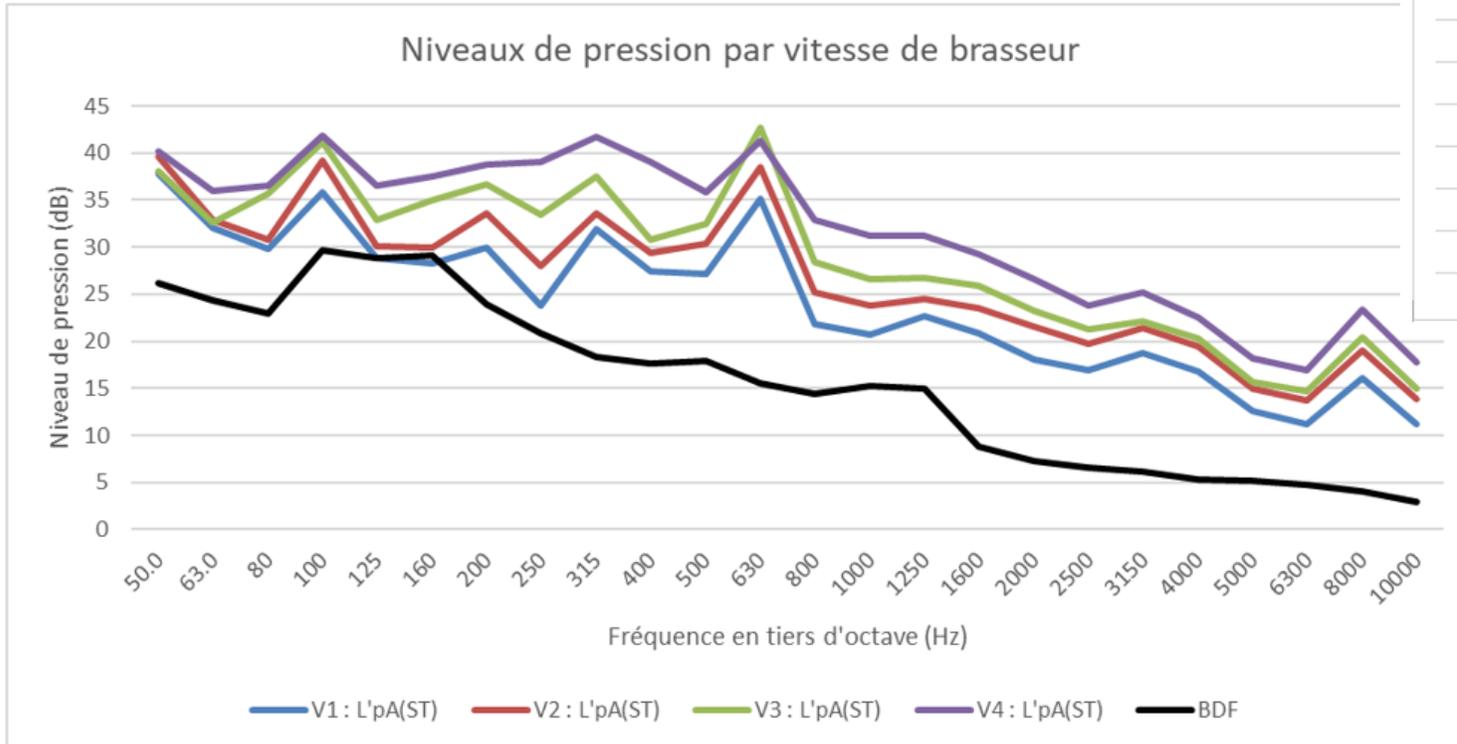
Des niveaux sonores du brasseur d'air ont été réalisés selon le protocole V0.

Plusieurs vitesses de brasseurs ont été testées :

- → 80 rotations par minute : V1
- → 100 rotations par minute : V2
- → 120 rotations par minute : V3
- → 150 rotations par minute : V4

On remarque :

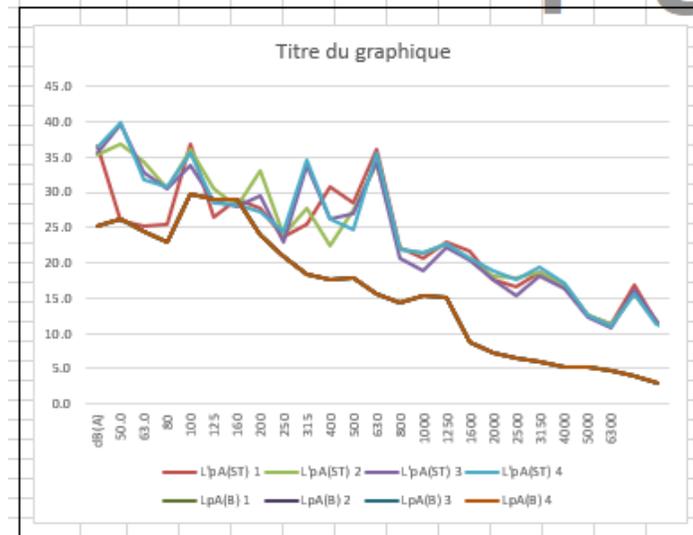
- Une augmentation du niveau sonore à chaque augmentation de vitesse,
- La même signature fréquentielle peu importe la vitesse conséquence de la géométrie des brasseurs non pas de la vitesse des pâles



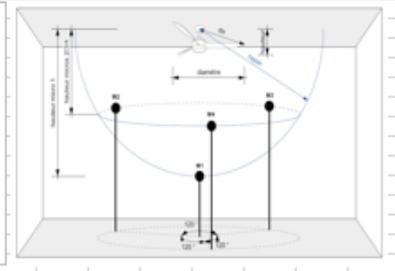
Fiche de résultats selon protocole de mesures

Puissance acoustique BRASSEUR - Selon NF EN ISO 3746

Modèle :	HUNTER DOUGLAS INDUSTRIES ?								Vitesse :	V1: 80RPM								Fiche	Date						
Lieu	Labo Eiffel Paris								Opérateur :	EAS								1	26-avr-22						
Dimensions brasseur :		? Nb mesures OK								Surface paroi salle en m ²								Alpha salle 0.30		Salle à plafond absorbant, mais sans matériau absorbant sur les murs					
hauteur :	0.35 m									Sol	16								A 22						
diamètre :	1.32 m									plafond	16								Sp 72						
do =	0.75 m	1	R.00	R.00	1.00	0.0	0.0	1.5									K2A = 5.6		Mise LpA 30.0						
r =	1.49 m	2	R.45	R.77	R.45	0.7	1.2	0.7									K1A = 0.4								
S (surface mesure)	14.0 m ²	3	R.45	-R.77	R.45	0.7	-1.2	0.7									V		Tr LpA 24.3						
		4	R.00	R.00	R.45	1.3	0.0	0.7									40 m ³		K2A' = 11.3		LwA 35.8 +/- > 4 !!! dB(A)				
A		2.5	4.0	7.9	4.8	5.3	4.3	3.8	5.0	4.8	4.8	5.1	4.6	4.2	4.0	4.2	4.2	4.8	5.0	5.4	5.8	6.6	8.5	10.5	13.1
Tr		2.6	1.6	0.8	1.5	1.2	1.5	1.7	1.5	1.9	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.5	1.5	1.9	1.9	1.8	1.1	1.0	0.8	0.6	0.5
LpA(ST)	dB(A)	50.0	63.0	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
1	36.6	36.0	25.3	25.5	36.9	36.4	29.0	27.8	23.6	25.5	20.9	26.6	26.1	22.3	20.6	23.0	21.7	17.6	16.3	16.6	16.8	12.7	11.4	16.8	11.2
2	35.3	36.9	34.4	30.4	36.2	30.6	26.0	23.0	23.9	27.7	22.5	27.5	24.1	22.0	21.4	22.7	20.5	18.1	17.8	16.6	17.0	12.5	11.2	15.6	11.2
3	35.5	33.5	32.8	30.6	33.9	28.7	27.9	29.5	22.9	25.8	26.3	27.0	24.4	20.7	18.9	22.9	20.5	17.6	15.3	16.2	16.3	12.3	10.9	16.1	11.5
4	36.4	33.8	31.7	30.9	35.6	26.5	26.5	27.2	24.4	24.6	26.1	24.6	25.7	22.0	21.4	22.7	20.7	18.9	17.7	19.5	17.2	12.6	11.1	15.7	11.1
Moy	36.0	37.7	32.1	29.8	35.8	28.8	28.3	30.0	23.7	31.9	27.5	27.2	35.2	21.8	20.7	22.7	20.9	18.1	16.9	18.8	16.8	12.5	11.2	16.1	11.3
LpA(B)	dB(A)	50.0	63.0	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
1	25.3	26.2	24.4	22.9	29.7	26.9	29.1	23.9	20.9	20.9	17.7	17.9	15.5	14.4	15.3	15.0	8.8	7.2	6.6	6.1	5.3	5.2	4.8	4.1	2.9
2	25.3	26.2	24.4	22.9	29.7	26.9	29.1	23.9	20.9	20.9	17.7	17.9	15.5	14.4	15.3	15.0	8.8	7.2	6.6	6.1	5.3	5.2	4.8	4.1	2.9
3	25.3	26.2	24.4	22.9	29.7	26.9	29.1	23.9	20.9	20.9	17.7	17.9	15.5	14.4	15.3	15.0	8.8	7.2	6.6	6.1	5.3	5.2	4.8	4.1	2.9
4	25.3	26.2	24.4	22.9	29.7	26.9	29.1	23.9	20.9	20.9	17.7	17.9	15.5	14.4	15.3	15.0	8.8	7.2	6.6	6.1	5.3	5.2	4.8	4.1	2.9
Moy	25.3	26.2	24.4	22.9	29.7	26.9	29.1	23.9	20.9	18.4	17.7	17.9	15.5	14.4	15.3	15.0	8.8	7.2	6.6	6.1	5.3	5.2	4.8	4.1	2.9



Remarques et commentaires :
 Mesures réalisées à titre informatif dans le cadre de la validation du protocole de mesures acoustiques BRASSE.
 Hauteur de plafond mobile : 250cm
 Murs sans absorbants



LASA
 L'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1976

MARSEILLE
 Agence Méditerranée
 7, rue Balle du Suffren
 13003 MARSEILLE
 Tél. +33(0)4 91 55 66 33
 mediterranne@lasa.fr
 Site: 302 506 400 00000

SIÈGE SOCIAL
 26, rue Béhague
 75014 PARIS
 Tél. +33(0)1 43 33 34 00
 contact@lasa.fr
 Site: 302 506 400 00000

www.lasa.fr

SARL au capital de 200 000 €
 R.C.S. PARIS 5 302 506 400
 APE 7120Z
 TVA INTR 302 506 400

OPOTEI
 SECTEUR

BRASSE
 BRASSEUR

ADEME
 ANNUAIRE DE LA TRAVAILLEUSE

UR
 UNIVERSITÉ

ISEA

envirobatbdm

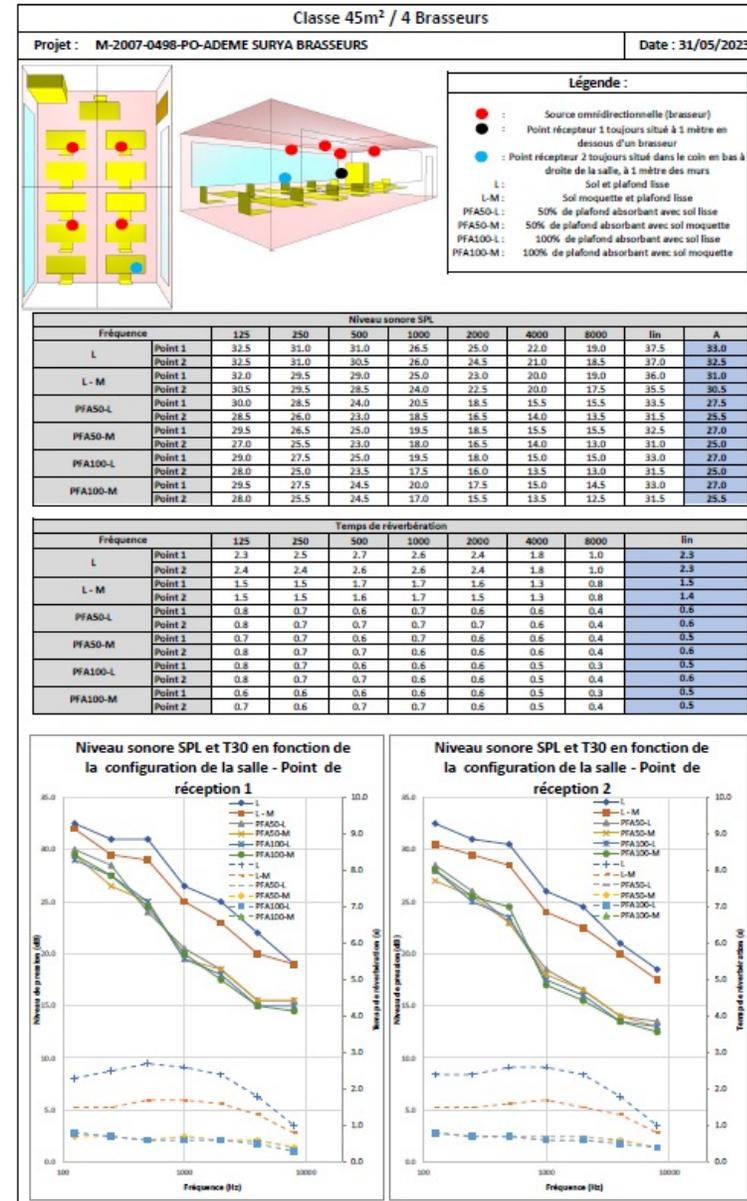
surva
 CONSULTANTS

Étude paramétrique des niveaux sonores dans locaux types par modélisations - LASA

Objectif : obtenir les niveaux sonores prévisionnels pour des configurations types et locaux types :

- 4 types de locaux types : classe 45m² / bureau collectif 60m² / bureau indiv 15m² / chambre 12m²
- Une quinzaine de configurations local/brasseurs modélisées
- Pour chacune: 6 configurations croissantes d'absorption dans le local
- Rapport de synthèse avec « fiches abaques »

Classe 45 m ² /4 BRASSEURS - Niveau sonore max en dB(A) (V2 simulée, V1 et V3 extrapolées)				
Sol	Plafond	V1	V2	V3
		Enseignement	Enseignement	Enseignement
Lisse	Lisse	😊	😞	😞
Moquette	Lisse	😊	😊	😞
Lisse	Ilot 50%	😊	😊	😞
Moquette	Ilot 50%	😊	😊	😞
Lisse	Plafond 100%	😊	😊	😞
Moquette	Plafond 100%	😊	😊	😞



l'ingénierie acoustique et vibratoire depuis 1976

- PARIS
- LYON
- BORDEAUX
- MARSEILLE
- RENNES
- NANTES
- ANTILLES
- GUYANE



MARSEILLE
Agence Méditerranée
7, rue Bailli de Suffren
13001 MARSEILLE
Tel. +33(0) 4 91 55 66 33
mediterranee@lasa.fr
Siret 302 506 480 00060

SIÈGE SOCIAL
26, rue Bénard
75014 PARIS
Tel. +33(0) 1 43 13 34 00
contact@lasa.fr
Siret 302 506 480 00086

www.lasa.fr

S.A.R.L au capital de 235 698€
R.C.S PARIS 8 302 506 480
APE 7112B
TVA FR62 302 506 480

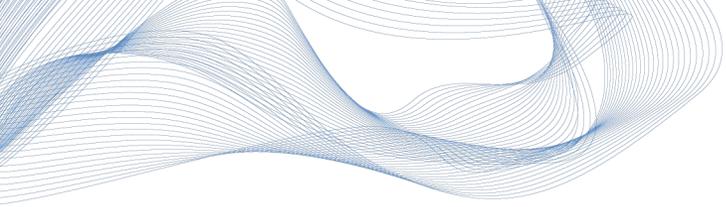


- Les résultats et conclusions seront présentés par le groupement lors du colloque **BATIFRAIS** à Marseille le 8 septembre
- Des ressources seront mises en ligne sur le site de l'ADEME
- Un ouvrage sera édité traitant des sujets thermiques et acoustiques



Brasseurs d'air : une solution frugale pour améliorer la qualité des ambiances, restitution du projet BRASSE

Frédéric Bœuf, Tangi Le Bérigot et Pierre Ossakowsky.



L'ingénierie
acoustique et vibratoire
depuis 1978



www.lasa.fr

Merci pour votre attention !

**Jeudi
29
juin 2023**

Journée organisée
par le Centre d'information sur le bruit (CidB),
avec le soutien du ministère de la Transition écologique
et de la Cohésion des territoires

RE2020, rénovations énergétiques : quels impacts sur l'acoustique ?

Samuel TOCHON-DANGUY

Ingénieur Acousticien - Administrateur Cinov-Giac

Directeur bureau d'études LASA - ingénierie acoustique et vibratoire

