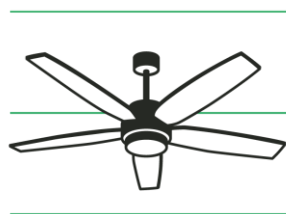




BRASSEURS D'AIR : UNE SOLUTION FRUGALE POUR AMÉLIORER LA QUALITÉ DES AMBIANCES, RESTITUTION DU PROJET BRASSE



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

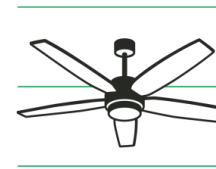
LE BÉRIGOT Tangi, 

BŒUF Frédéric, 

OSSAKOWSKY Pierre,



La genèse en 2019



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

#2
#8
BÂTIFRAIS
Colloque confort d'été dans
les bâtiments et les quartiers 2023

- Pourquoi voit-on si peu de brasseurs d'air installés en France métropolitaine? Y-a-t-il des raisons techniques? sociologiques?
- Quel peut être leur rôle dans la satisfaction du confort des usagers eu égard aux changements climatiques ?
- Comment comparer deux brasseurs entre-eux?
- Comment s'assurer d'une bonne conception avec des brasseurs d'air?
- ...



Le projet BRASSE



Une approche systémique et exhaustive



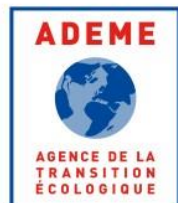
Des études croisées entre métropole et DROM-COM



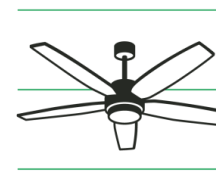
Des livrables opérationnels et justifiés



Une valorisation des connaissances



Projet lauréat de l'appel à projet « BâtResp2020 »
de l'ADEME



BRASSE
BRASSEUR D'AIR:
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ



Bureau d'études, recherches et
développement
*Thermique – Énergie – Environnement
Modélisation*



Laboratoire
privé
Acoustique



Chercheur
indépendant en
sciences sociales



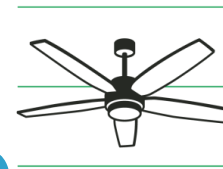
Université publique
*Laboratoire PIMENT
Génie de l'Habitat et
génie thermique*



Centre de ressources
*Bâtiments durables –
retours d'expérience*



Laboratoire - filiale du groupe
CSTB
Aérodynamique - Expérimentation



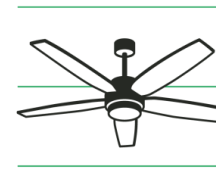
BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

Le projet BRASSE en chiffre

- **36 mois** de recherche,
- Plus de **100 personnes** consultées en direct,
- Plus de **100 heures d'entretien** individuel,
- **275 professionnels consultés** au travers un questionnaire réalisé en collaboration avec le consortium B-Air,
- **27 bâtiments visités** en métropole et à la Réunion,
- **11 locaux instrumentés** avec un protocole similaire au protocole en laboratoire avec au total **478 mesures** de vitesse d'air exploitables et exploitées.



Sommaire



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

#5
#8
BÂTIFRAIS
Colloque confort d'été dans
les bâtiments et les quartiers 2023

1- Évaluation de l'impact des brasseurs d'air

Quels indicateurs pour comparer les performances de brasseurs d'air ?

2- Obtention de données en laboratoire

3- Les règles de calepinage

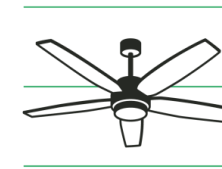
Comment s'assurer d'un fonctionnement optimum de l'installation ?

4- Les apports de BRASSE



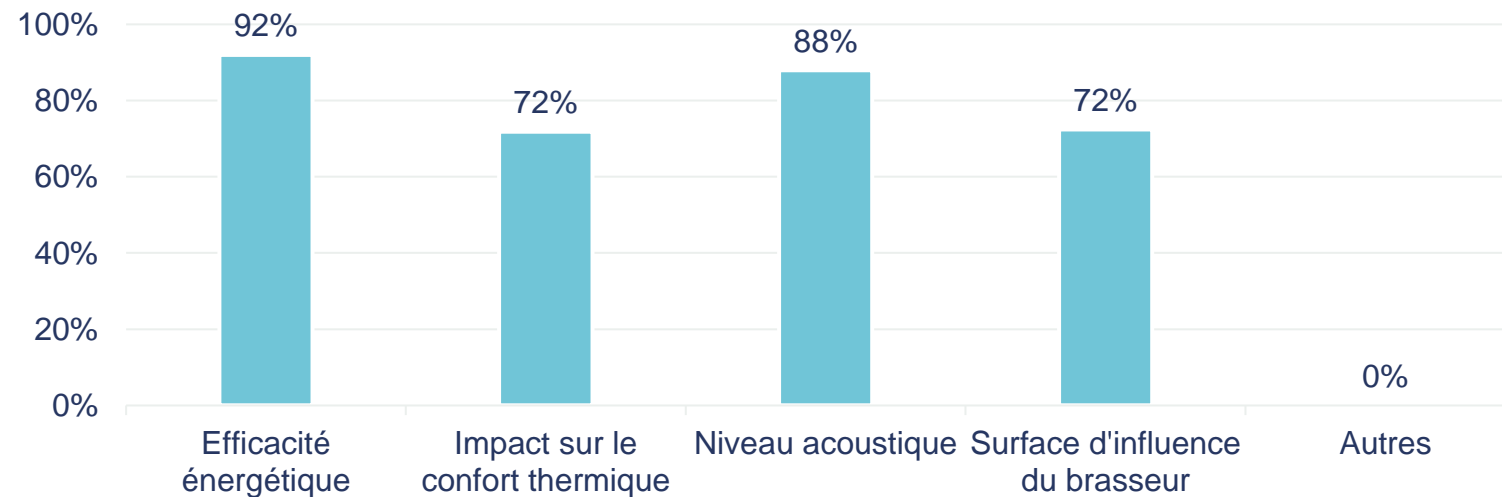
1- Évaluation de l'impact des brasseurs d'air

Quels indicateurs pour comparer les performances de brasseurs d'air ?



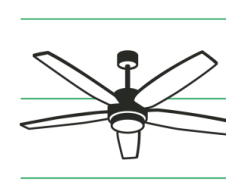
BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

- Indicateur de conception : **vitesse d'air**, mais où? comment? etc.?
- Indicateurs de performances



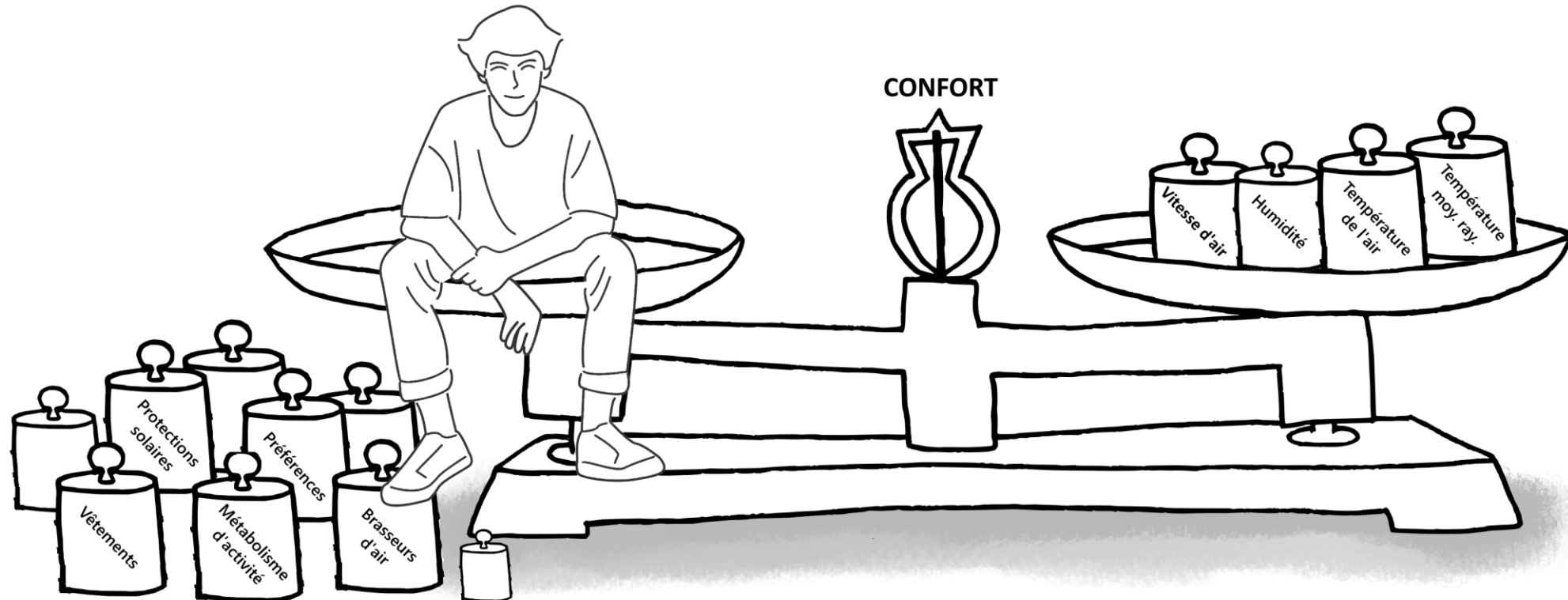
Résultats du BRASSE/B-Air 2021 [échantillon 275 professionnels du bâtiment]

Evaluation du confort par l'utilisateur



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

#8
BÂTIFRAIS
Colloque confort d'été dans
les bâtiments et les quartiers 2023



L'impact de la vitesse d'air



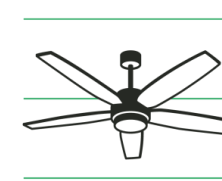
La vitesse d'air va augmenter les flux d'échanges par convection et par évaporation

↳ Donc l'astreinte thermique du corps humain va diminuer

↳ Cela va baisser la température ressentie

↳ Ce phénomène se nomme **l'effet rafraichissant ou Cooling Effet ou CE**

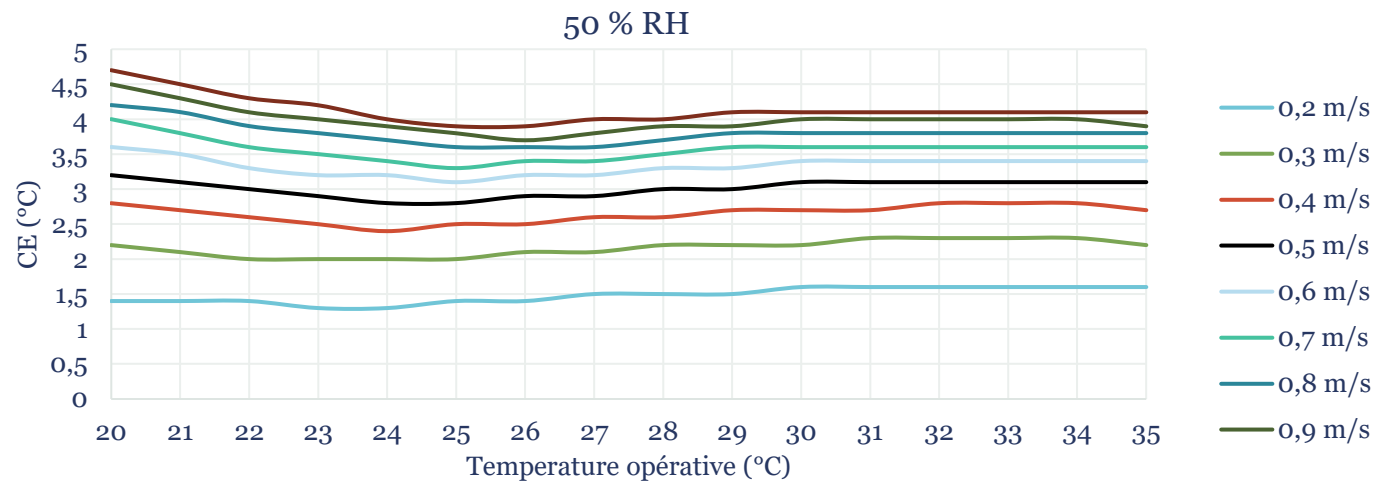
L'impact de la vitesse d'air



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

#10
#8
BÂTIFRAIS
Colloque confort d'été dans
les bâtiments et les quartiers
2023

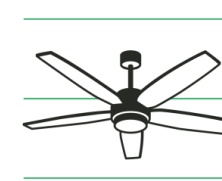
- L'effet de rafraîchissement est apparu pour la première fois dans de la norme ASHRAE 55-2017 puis mis à jour dans les versions postérieures
- Il est basé sur une modélisation **physique rigoureuse et complète**.
- Pour une personne standard travaillant assise avec une tenue estivale* l'évolution du CE est :



*Extrait de la norme ISO 7730
(p 57) : « Il n'existe pas de
vitesse minimale de l'air
nécessaire au confort
thermique. »*

* $m = 74 \text{ kg}$, $h = 1,75 \text{ m}$, $A_{Du} = 1,9 \text{ m}^2$, $f_{eff} = 0,691$, $MET = 1,2$, $clo = 0,5$

L'impact de la vitesse d'air



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

- **ATTENTION** : l'analyse de la valeur du CE doit être faite en prenant en compte la zone de confort adaptée aux conditions en présence.

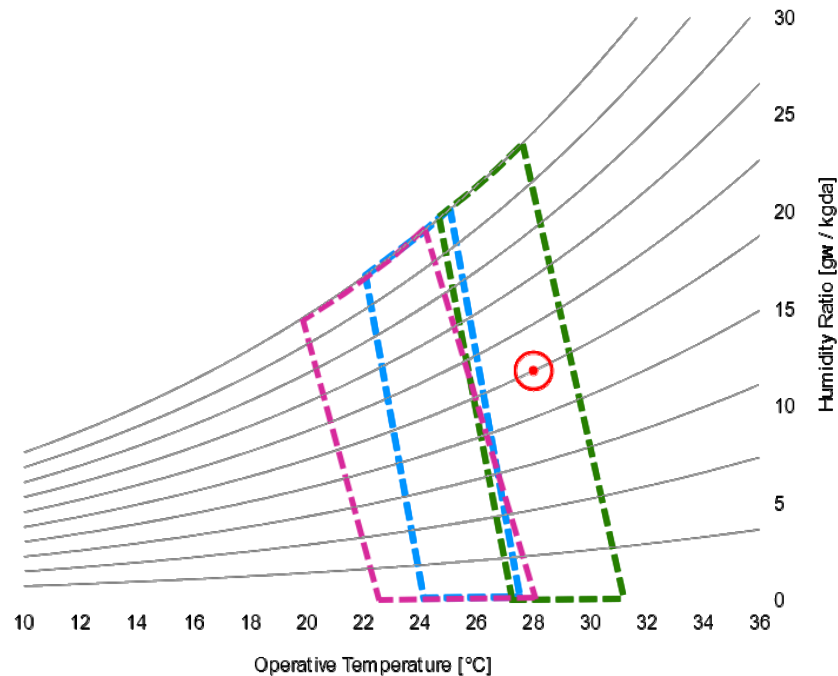



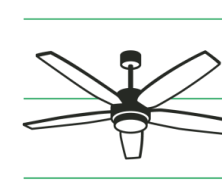


Figure : Diagramme de l'air humide intégrant les zones de confort selon l'ASHRAE Standard 55-2020 en fonction des conditions

-  Personne assise en short / T-shirt sans vitesse d'air
-  Personne assise en short / T-shirt avec une faible vitesse d'air (CE = 3°C)
-  Personne assise en costume sans cravate avec une faible vitesse d'air (CE = 2,7°C)

L'impact de la vitesse d'air



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

- **ATTENTION** : l'analyse de la valeur du CE doit être faite en prenant en compte la zone de confort adaptée aux conditions en présence.

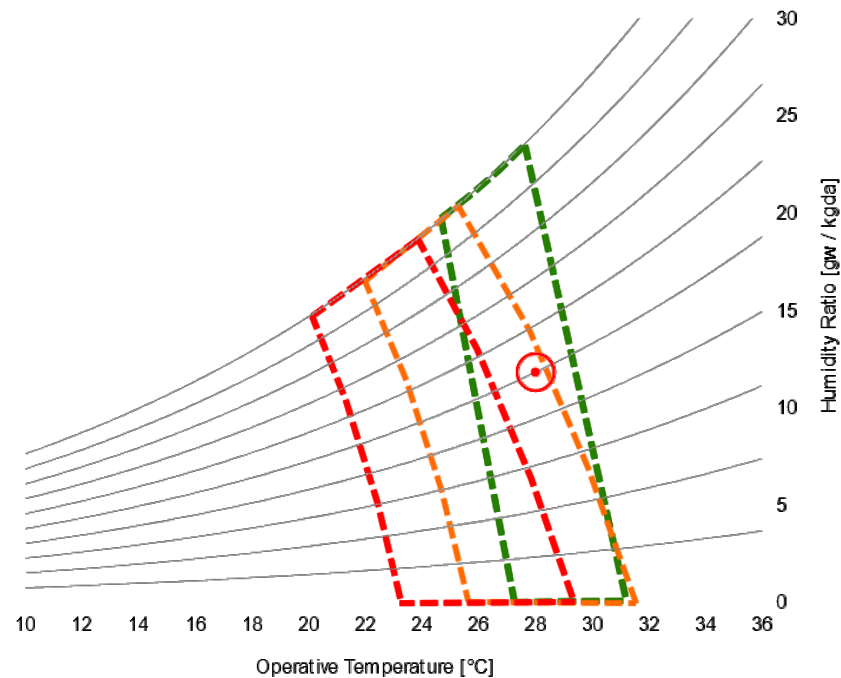



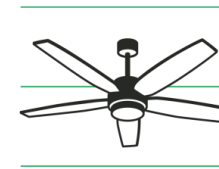


Figure : Diagramme de l'air humide intégrant les zones de confort selon l'ASHRAE Standard 55-2020 en fonction des conditions

-  Personne assise en short / T-shirt avec une faible vitesse d'air (CE = 3°C)
-  Personne faisant de la gymnastique en short / T-shirt avec une faible vitesse d'air (CE = 11,7°C)
-  Personne faisant de la gymnastique en short / T-shirt avec une vitesse d'air importante (CE = 13,9°C)

L'impact de la vitesse d'air

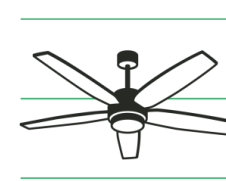


BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

#13
#8
BÂTIFRAIS
Colloque confort d'été dans
les bâtiments et les quartiers 2023

- Pour comparer l'impact sur le confort de brasseurs d'air, BRASSE préconise d'utiliser le CE dans des **CONDITIONS STANDARDS** :
 - $T_{\text{air}} = 28 \text{ °C}$
 - HR = 60 %
 - Vêtue adaptée à la saison estivale (équivalent à 0,5 clo)
 - Deux métabolismes d'activité associés à deux postures :
 - Posture assise avec une activité légère de bureau (1,1 met)
 - Posture debout avec une marche lente ou une activité moyenne de bureau (1,4 met).

Quelle vitesse d'air?



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

Description détaillée

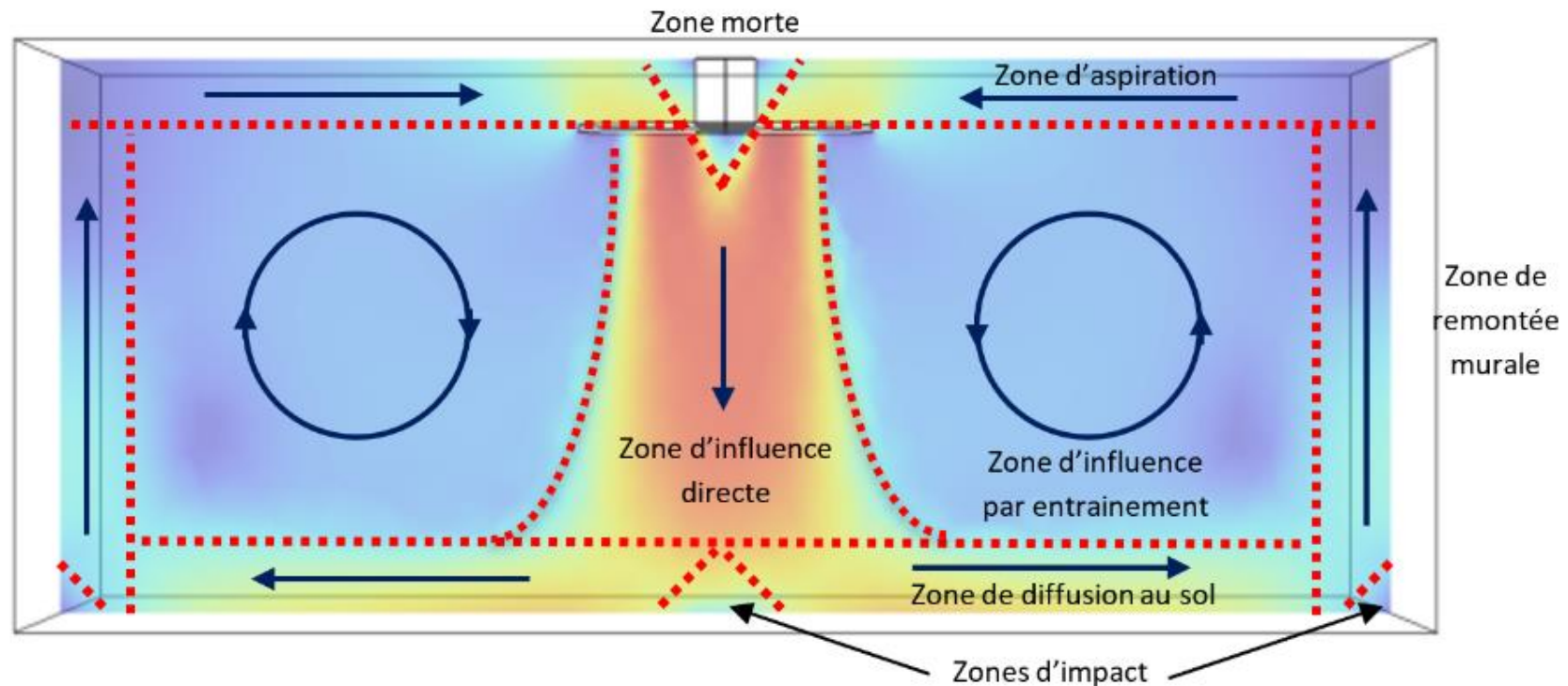
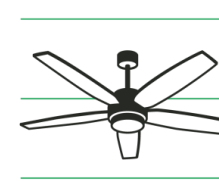


Figure : Schéma de l'écoulement d'air induit par un brasseur d'air soufflant vers le bas

Quelle vitesse d'air?



BRASSE
BRASSEUR D'AIR:
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

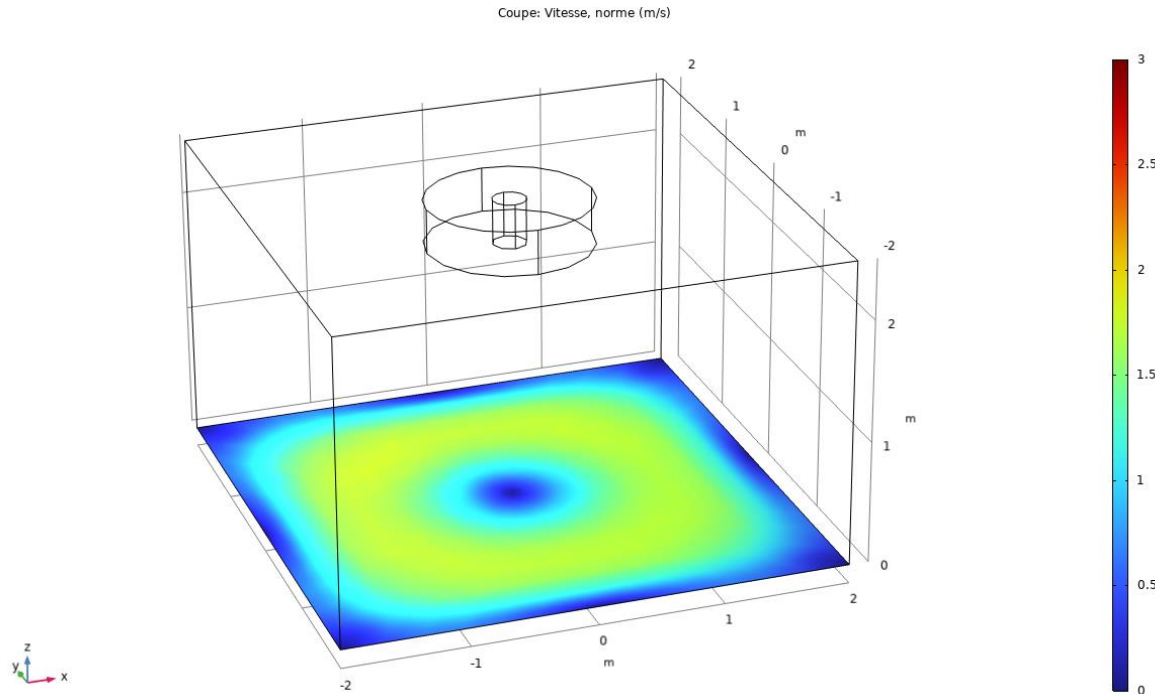


Figure : Vitesses suivant le plan horizontal de coordonnées $z = 0\text{m}$

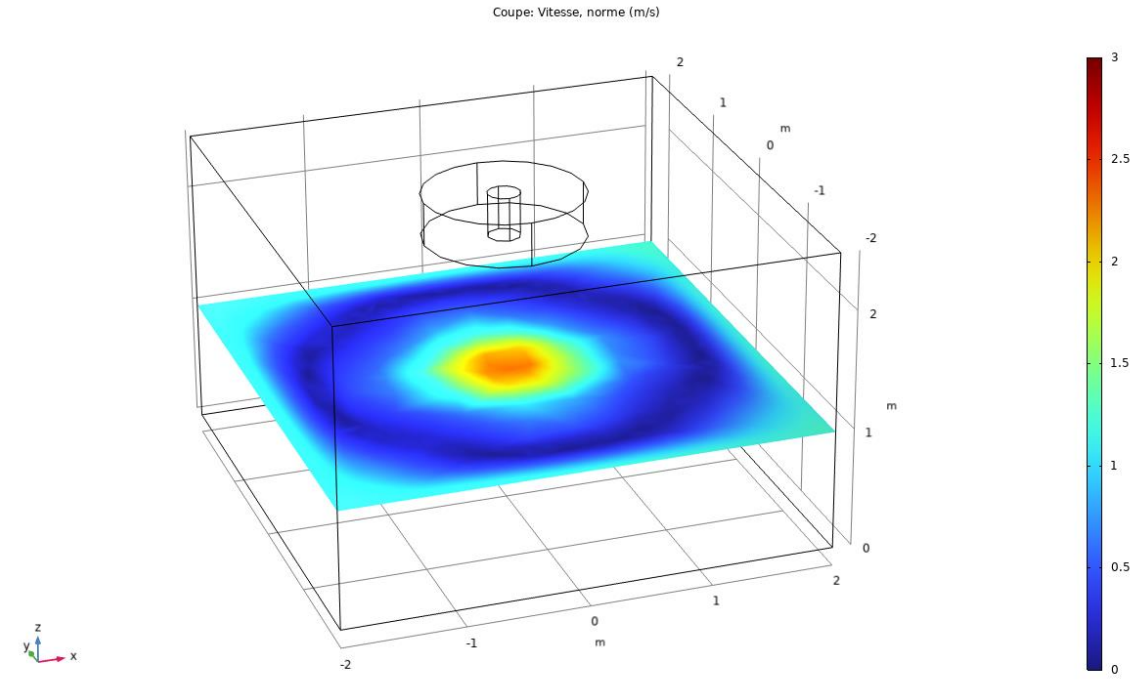
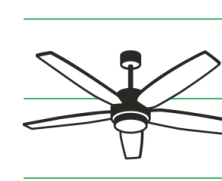


Figure : Vitesses suivant le plan horizontal de coordonnées $z = 1\text{m}$

Quelle vitesse d'air?



BRASSE
BRASSEUR D'AIR:
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

#16
#8
BÂTIFRAIS
Colloque confort d'été dans
les bâtiments et les quartiers
2023

Zonage simplifiée de BRASSE

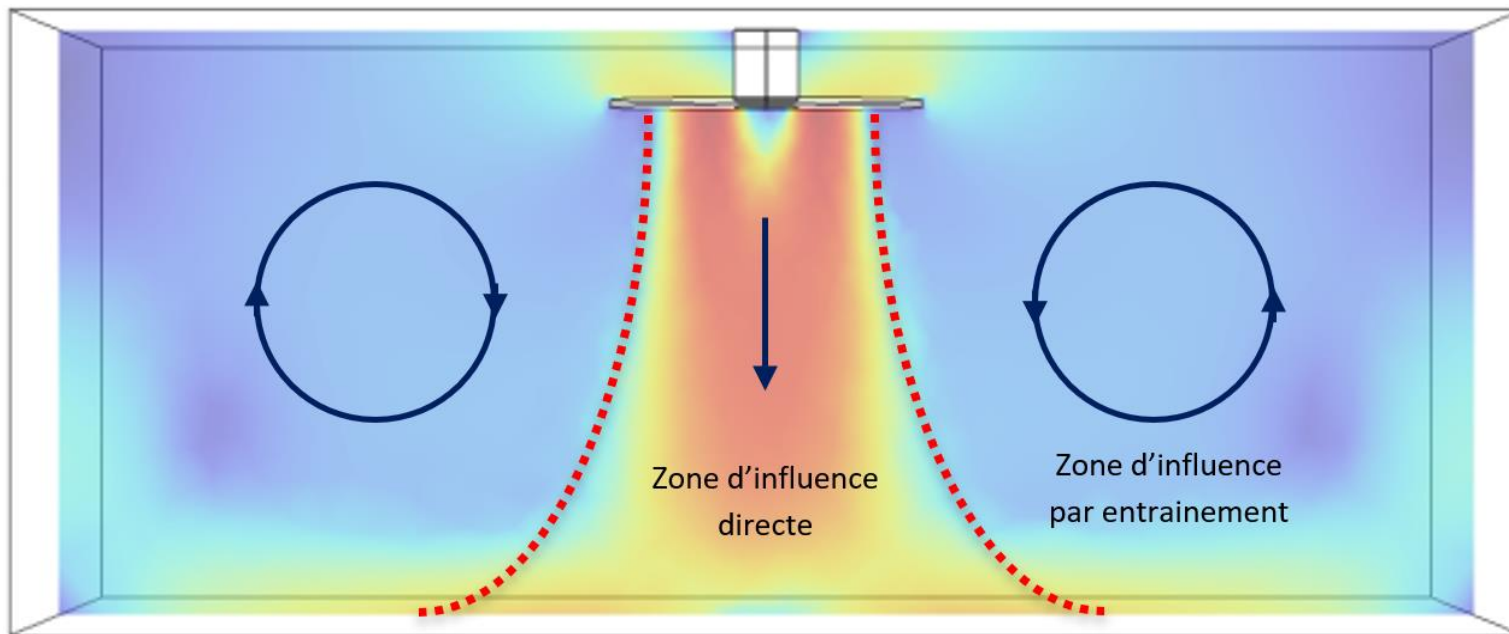


Figure : Schéma de l'écoulement réduit à deux zones dans le cas d'un brasseur soufflant vers le bas suivant une coupe verticale

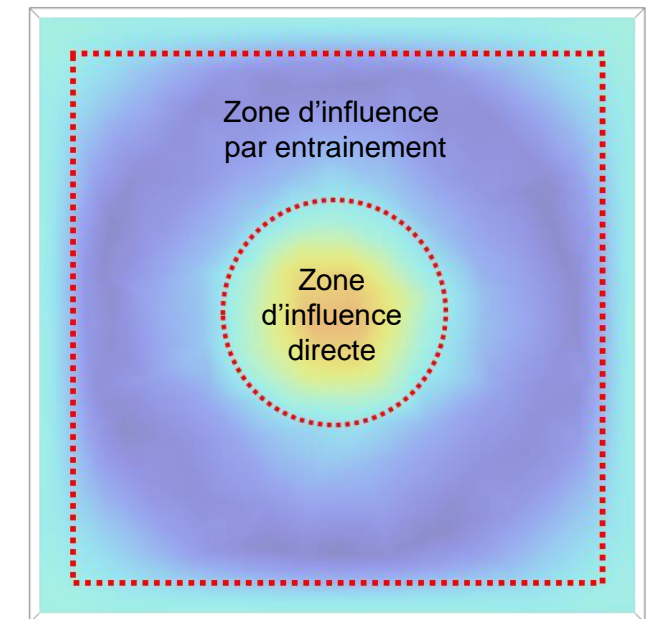
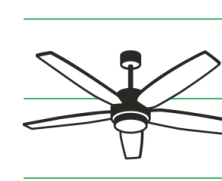


Figure : Schéma de l'écoulement réduit à deux zones dans le cas d'un brasseur soufflant vers le bas suivant une coupe horizontale

Des indicateurs opérationnels

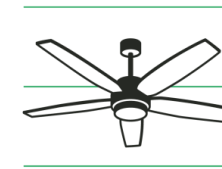


BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

#17
#8
BÂTIFRAIS
Colloque confort d'été dans
les bâtiments et les quartiers
2023

- **Indicateur de conception** : vitesses d'air dans la zone d'influence directe et dans la zone d'entraînement suivant deux postures.
- **Indicateurs de performances**
 - L'indicateur d'amélioration du confort thermique en conditions standards $CE_{standard}$
 - L'indicateur d'efficacité énergétique
$$CFE = \frac{CE_{standard}}{P_f}$$
 - La surface de brassage efficace

Prise en compte de l'acoustique



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

#18
#8
BÂTIFRAIS
Colloque confort d'été dans
les bâtiments et les quartiers 2023

- Un facteur important pour le bien être : l'acceptation du brasseur d'air passe aussi par le bruit provoqué par celui-ci, mais comment peut-on le quantifier ?
- Les indicateurs acoustiques

- Niveau de pression acoustique :

$$L_p = 10 * \log \left(\frac{p^2}{p_0^2} \right); \text{ Avec } p_0 = 2.10^{-5} \text{ Pa}$$

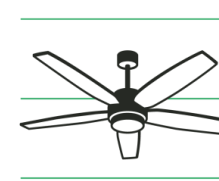
- Niveau de puissance acoustique

$$L_w = L_p - 10 * \log \left(\frac{Q}{4 * p_i * d^2} + \frac{4}{A} \right); \text{ Avec } A = \text{L'air d'absorption équivalente de la salle de test}$$

Q = Le coefficient de directivité de la source

d = La distance source – récepteur (mètre)

Vers une étiquette de performance?



BRASSE
BRASSEUR D'AIR:
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

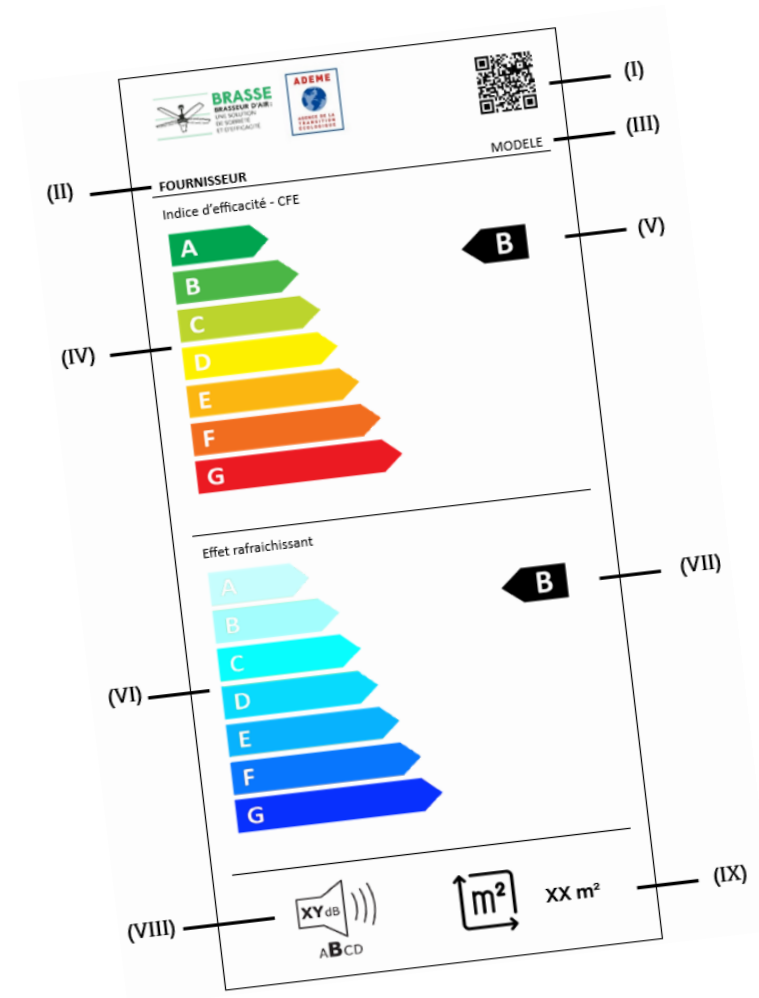


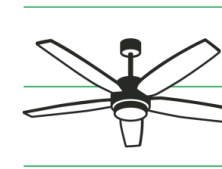
Tableau 1 : Contenu, ordre et format de la fiche d'information sur le produit

Paramètres	Valeur et précision du paramètre	Unité	Remarques
1. Nom du fournisseur ou marque commerciale		TEXTE	
Adresse du fournisseur			
2. Référence du modèle		TEXTE	
3. Diamètre de l'équipement hors tout	XX	Cm	Arrondi à la première décimale.
4. Distance entre le plafond et les points le plus bas du brasseur	XX	Cm	Arrondi à la première décimale.
5. Type de moteur	[AC/DC]		
6. Effet rafraichissant - CE	CE	°C	Arrondi à la première décimale.
	Classe d'effet rafraichissant	[A/B/C/D/E/F/G]	
7. Puissance active à la vitesse maximale	XX	W	Arrondi à la première décimale pour les valeurs de puissance inférieures à 100 W et arrondi à l'entier le plus proche pour les valeurs de puissance égales ou supérieures à 100 W.
8. Indice d'efficacité - CFE	XX		Arrondi à la première décimale.
	Classe d'efficacité	[A/B/C/D/E/F/G]	
9. Hauteur de l'équipement hors tout avec la tige la plus petite fournie par défaut	XX	cm	Arrondi à la première décimale.
10. Vitesse d'air moyenne en zone d'influence directe en posture assise	Mode de vitesse		Mode auquel ladite vitesse a été mesurée
	Vitesse	X.XX	m/s
11. Vitesse d'air moyenne en zone d'influence directe en posture debout	Mode de vitesse		Mode auquel ladite vitesse a été mesurée
	Vitesse	X.XX	m/s
12. Vitesse d'air moyenne en zone d'influence par entraînement	Mode de vitesse		Mode auquel ladite vitesse a été mesurée
	Vitesse	X.XX	m/s
13. Niveau de puissance global		X	Arrondi à l'entier près
		Db(a)	



2- Obtention de données en laboratoire

Les études en laboratoire



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

#21
#8
BÂTIFRAIS
Colloque confort d'été dans
les bâtiments et les quartiers
2023

- La méthodologie générale :
 - ✓ Deux laboratoires,
 - ✓ Création d'un protocole *intégrant des préconisations sur la géométrie de la pièce (yc les limitations) et des exigences d'équipements*
- Un protocole de mesure fiable et réplicable
- Le test de ce protocole valide la représentativité de la mesure et sa facilité de mise en œuvre.

L'essai complet d'un brasseur pour un mode de fonctionnement = 1,5 jours yc montage/démontage de l'appareil + analyses de résultats + obtention des indicateurs



Figure : Configuration des chambres « fermées » au laboratoire Piment

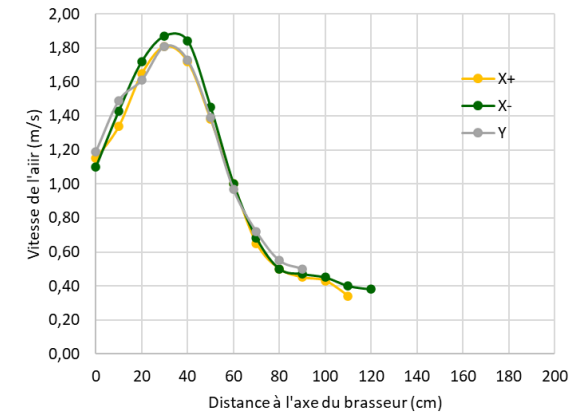
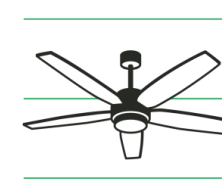


Figure : Comparaison des profils de vitesse en chambre fermée à 150 tr/min et 120 cm de hauteur



Figure : Configuration des chambres « ouvertes » au laboratoire Eiffel

Les études en laboratoire

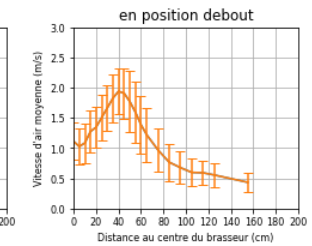
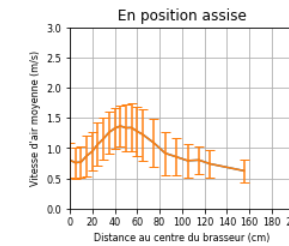
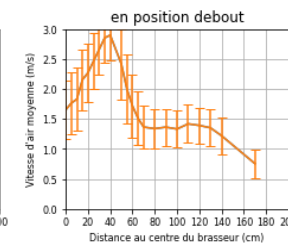
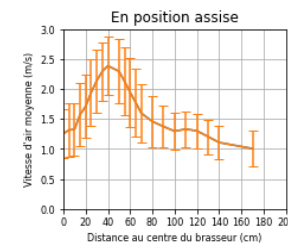
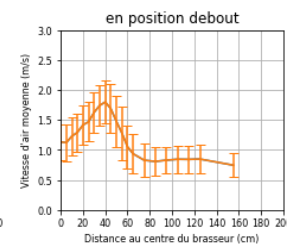
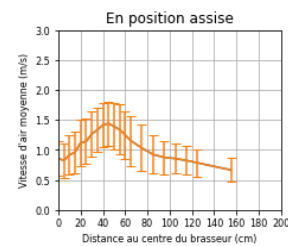
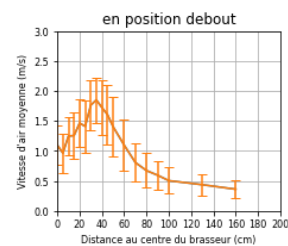
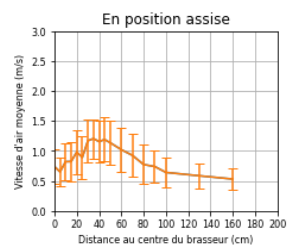


BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

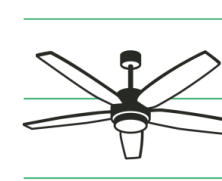
- Analyse de essais sur 5 brasseurs :

Classement
d'après données
constructeurs

	Diamètre	Débit max constructeur [m ³ /h]
Brasseur 1	142	9 960
Brasseur 2	132	9 000
Brasseur 3	132	9 960
Brasseur 4	122	13 800
Brasseur 5	132	10 200



Les études en laboratoire



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

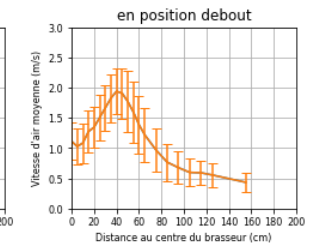
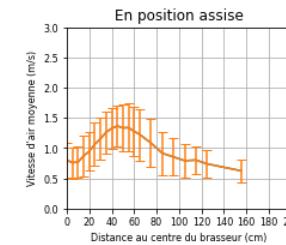
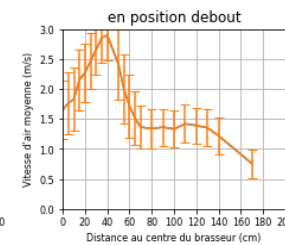
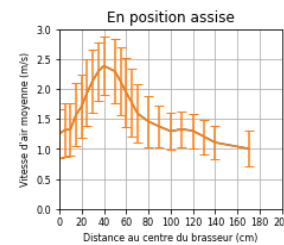
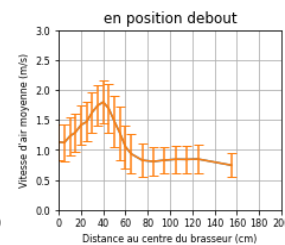
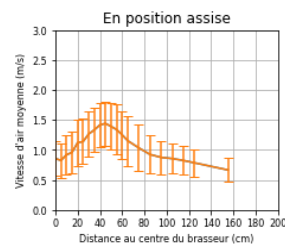
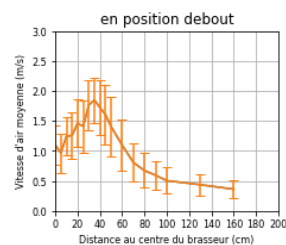
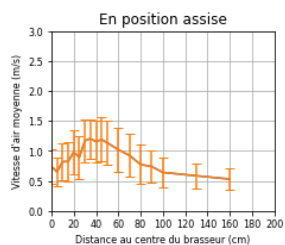
#23
#8
BÂTIFRAIS
Colloque confort d'été dans
les bâtiments et les quartiers
2023

- Analyse de essais sur 5 brasseurs :

Classement
d'après données
constructeurs

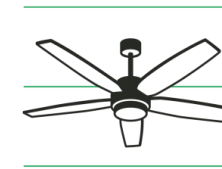
Classement BRASSE

	Diamètre	Débit max constructeur [m ³ /h]	Vitesse moyenne en zone directe pour la position assise [m/s]	Vitesse moyenne en zone directe pour la position debout [m/s]	Vitesse moyenne en zone par entrainement [m/s]	CE _{standard} en zone d'entrainement [°C]	CFE en zone d'entrainement [°C/W]
Brasseur 1	142	9 960	1,97	2,22	1,16	3,73	6,5E-02
Brasseur 2	132	9 000	1,26	1,45	0,80	3,22	5,6E-02
Brasseur 3	132	9 960	1,14	1,63	0,67	2,96	5,2E-02
Brasseur 4	122	13 800	1,08	1,26	0,53	2,58	4,5E-02
Brasseur 5	132	10 200	0,98	1,27	0,52	2,56	4,5E-02



L'acoustique en laboratoire

Le Protocole de mesure



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

- Critère de bruit de fond K1A

$$K_{1A} = -10 * LOG(1 - 10^{-0.1\Delta L_{pA}})$$

- Critères d'aptitude acoustique de l'environnement d'essai K2A

$$K_{2A} = 10 * LOG\left(1 + 4\frac{S}{A}\right)$$

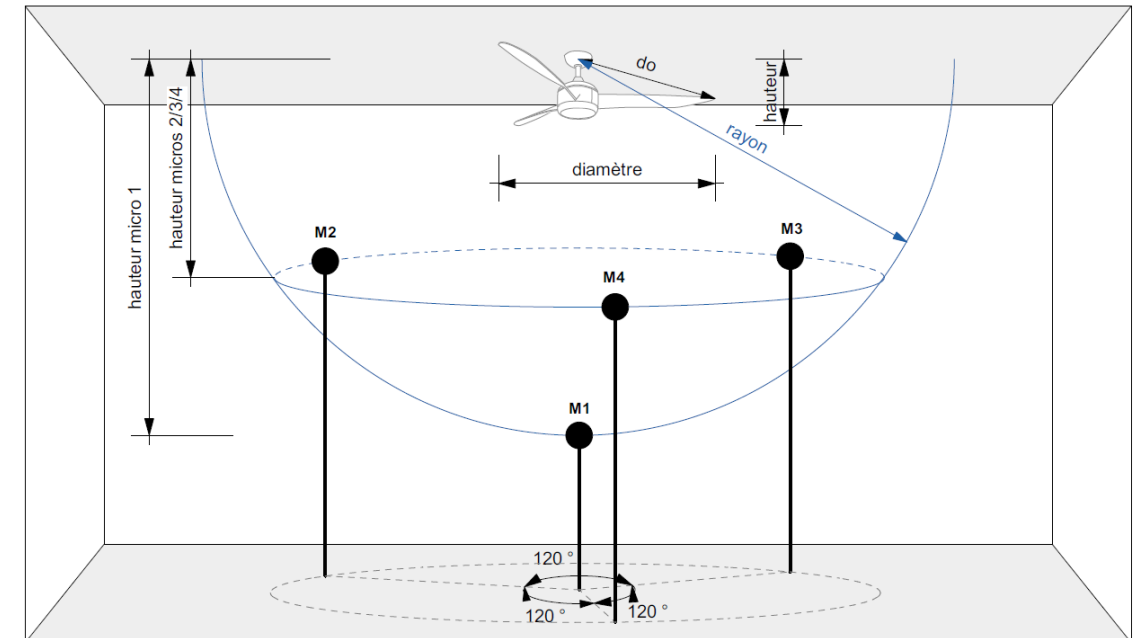
- Calcul du niveau de pression acoustique surfacique temporel moyen

$$\overline{L_{pA}} = \overline{L'_{pA}(ST)} - K_{1A} - K_{2A}$$

- Calcul du niveau de puissance acoustique

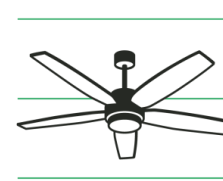
$$L_{WA} = \overline{L_{pA}} + 10 * LOG\left(\frac{S}{S_0}\right)$$

- Schéma de positions de brasseurs et de mesures



L'acoustique en laboratoire

La Fiche



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

1 fiche par régime de fonctionnement

EN bleu : à saisir

Lp en fonctionnement

Bruit de fond

Spectre des mesures le cas échéant

Coordonnées des positions de mesures avec origine au point de suspension du brasseur

/ \ si différences LP entre points trop élevées

IBDF si bruit de fond trop élevé

Saisie caractéristique salle d'après observations avec alpha moyen automatisé

Volume à saisir pour calcul K2A sur la base de la mesure du Tr (moyenne 800-1k, 1.25k)

Résultat méthode K2A selon constat

Incertitude selon norme et valeur de K2A

Résultat méthode K2A suite mesure Tr

EN bleu italique : à saisir pour info, n'est pas pris en compte dans norme 3746 et résultat e calcul fiche

Photos

Schéma points

Commentaires

NE PAS DIFFUSER

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		Surface parois salle en m2		Alpha salle	
hauteur :	0.35 m			Sol		0.10	
diamètre :	1.32 m			plafond		7.2	
do =	0.75 m			mur 1		72	
r =	1.49 m			mur 2		9.4	
S (surface mesure)	14.0 m2			mur 3		0.4	
				mur 4		0.4	

A	2.5	4.0	7.9	4.8	5.3	4.3	3.8	5.0	4.8	4.8	4.8	4.6	4.2	4.0	4.2	4.2	4.8	5.0	5.4	5.8	6.6	6.5	10.5	13.1
Tr	2.6	1.6	0.8	1.3	1.2	1.5	1.7	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.5	1.5	1.3	1.3	1.2	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	26.0	25.3	25.5	26.9	26.4	29.0	27.8	23.6	25.5	30.9	28.6	36.1	22.3	20.6	23.0	21.7	17.6	16.5	18.6	16.8	12.7	11.4	16.0	11.2
2	35.3	36.9	34.4	30.4	36.2	30.6	28.0	33.0	23.9	27.7	22.5	27.5	34.1	22.0	21.4	22.7	20.5	18.1	17.8	18.6	17.0	12.5	11.2	15.6	11.2
3	35.5	39.5	32.8	30.6	33.9	28.7	27.9	29.5	22.9	33.8	26.3	27.0	34.4	20.7	18.9	22.2	20.5	17.6	15.3	18.2	16.3	12.3	10.9	16.1	11.5
4	36.4	39.8	31.7	30.9	35.6	28.5	28.3	27.2	24.4	34.6	26.1	24.6	35.7	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	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	28.9	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
2	25.3	26.2	24.4	22.9	29.7	28.9	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
3	25.3	26.2	24.4	22.9	29.7	28.9	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
4	25.3	26.2	24.4	22.9	29.7	28.9	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
Moy	25.3	26.2	24.4	22.9	29.7	28.9	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

Titre du graphique

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

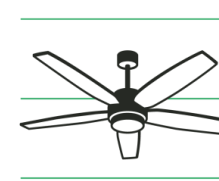
Murs sans absorbants





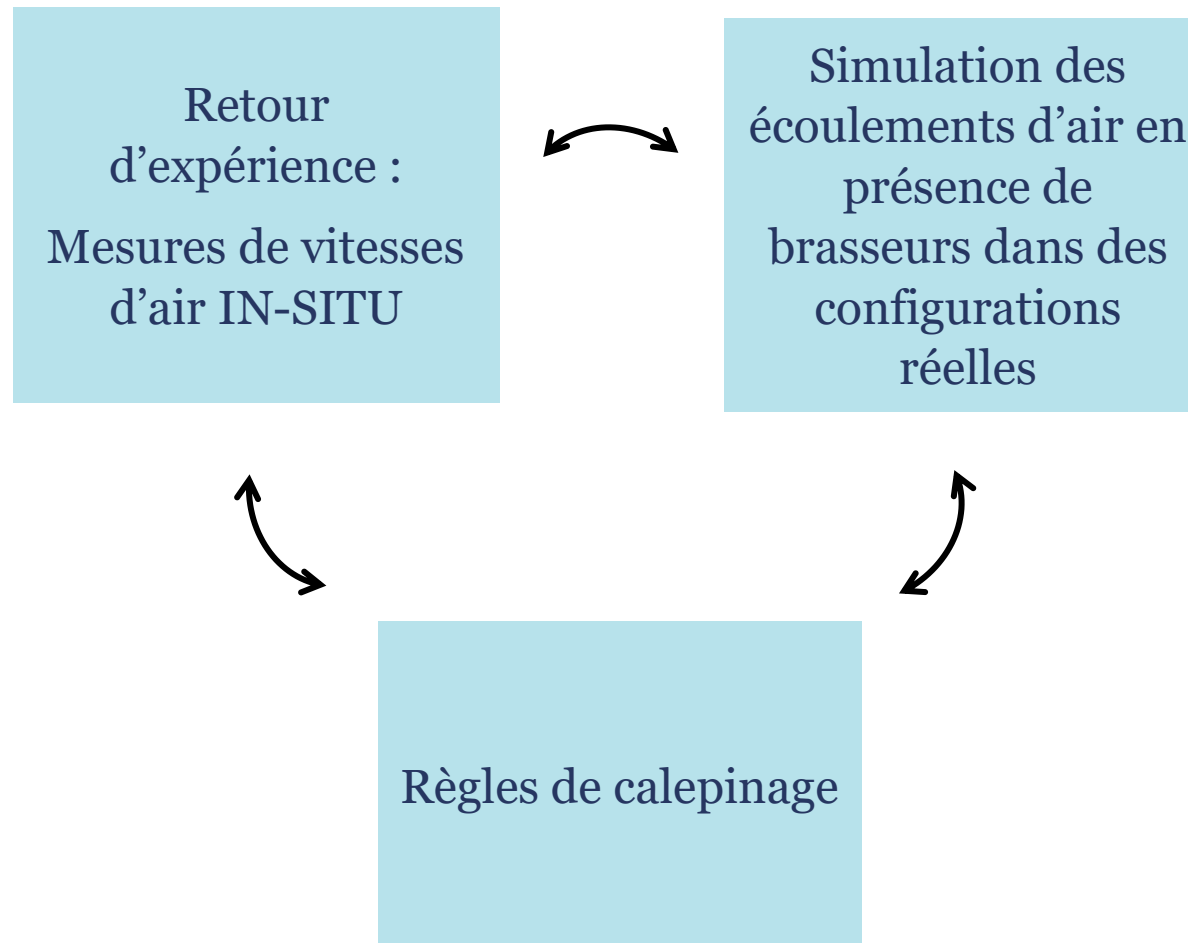
3- Les règles de calepinage

La méthodologie

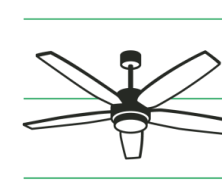


BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

#8
BÂTIFRAIS
Colloque confort d'été dans
les bâtiments et les quartiers 2023



Retour d'expérience in-situ



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

#8
BÂTIFRAIS
Colloque confort d'été dans
les bâtiments et les quartiers
2023

Etude IN SITU

- 11 locaux étudiés dans 5 bâtiments différents,
- 60 positions de mesures pour 2 vitesses de fonctionnement et 4 hauteurs
- Soit **478 mesures de vitesse d'air** exploitables et exploitées.

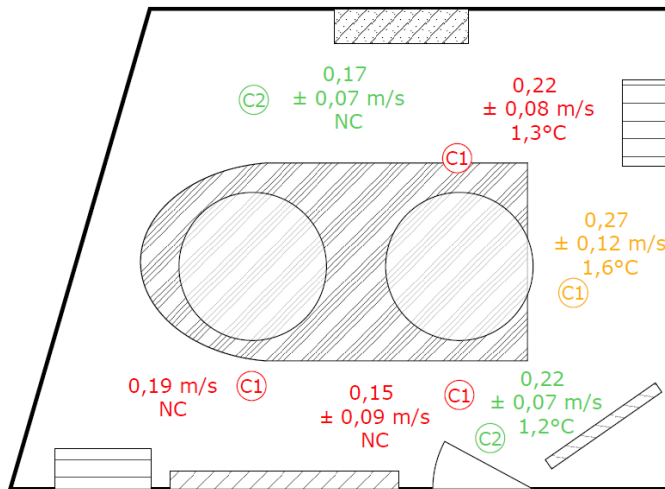


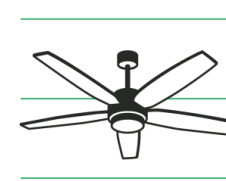
Figure Rex S-03-4 : Position assise – V3

- Vert : $-0,5 < PMV < 0,5$: neutre
- Orange : $0,5 < PMV < 1,5$: légèrement chaud
- Rouge : $1,5 < PMV < 2,5$: chaud
- Marron : $PMV > 2,5$: très chaud



PMV dans sa version ASHRAE Standard 55-2020

Retour d'expérience in-situ



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

#8
BÂTIFRAIS
Colloque confort d'été dans
les bâtiments et les quartiers 2023

Exemple d'une chambre d'EHPAD

Conditions d'ambiance lors de la mesure : 28,4°C / 50% au début de campagne - 30,1°C / 50% en fin de campagne

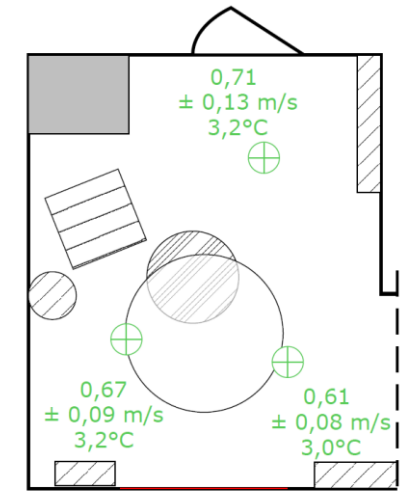
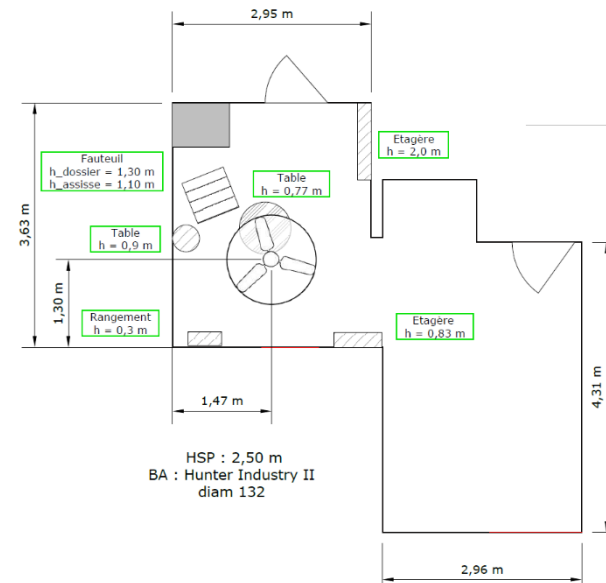
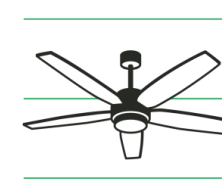


Figure Rex S-02-4 : Position assise – V3

Retour d'expérience in-situ



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ



Exemple d'une salle de classe

Conditions d'ambiance lors de la mesure : **31,5°C / 45%**,

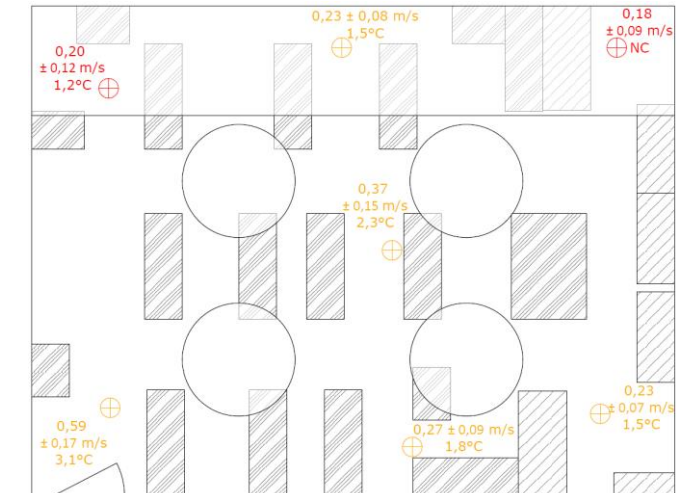
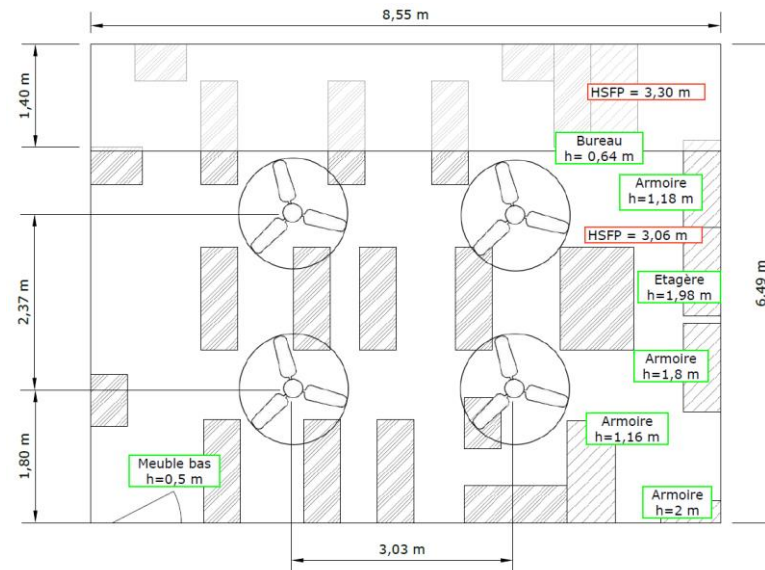
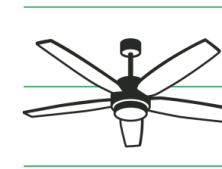


Figure Rex S-11-2 : Position assise – V3

Retour d'expérience in-situ



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ



Exemple d'une chambre d'EHPAD – Point de vue acoustique

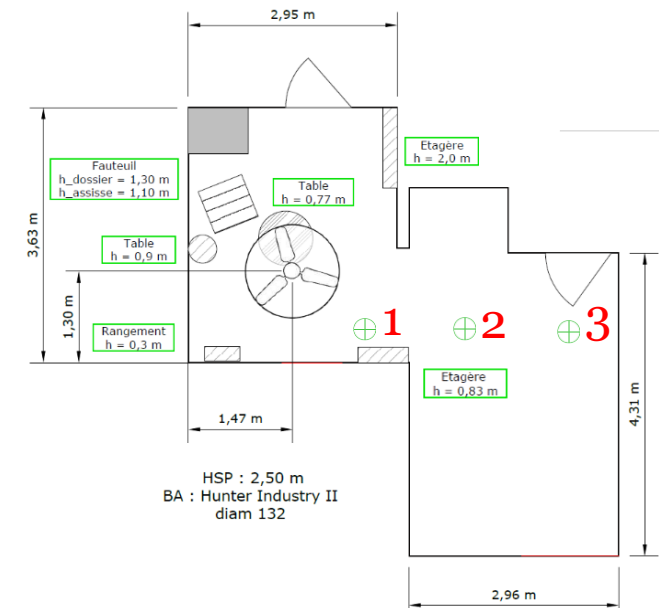
Conditions d'ambiance lors de la mesure : 28,4°C / 50% au début de campagne - 30,1°C / 50% en fin de campagne

- Trois points de mesure de la pression acoustique

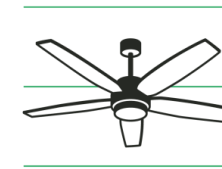


Vitesse Position	V1 (79 RPM)	V2 (127 RPM)	V3 (157 RPM)
1 (1,3 m)	<BDF 😊	29,7 dBA 😞	39,6 dBA 😞
2 (2,14 m)	<BDF 😊	28 dBA 😞	37,4 dBA 😞
3 (4,11 m)	<BDF 😊	21,8 dBA 😐	32,5 dBA 😞

BDF = 21,2 dBA



Retour d'expérience in-situ



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ



Exemple d'une chambre d'EHPAD – Point de vue acoustique

Conditions d'ambiance lors de la mesure : 28,4°C / 50% au début de campagne - 30,1°C / 50% en fin de campagne

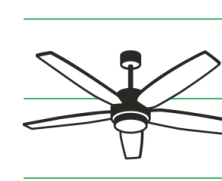
- Trois points de mesure de la pression acoustique



Vitesse Position	V1	V2	V3
1	<BDF 😊	28,5 dBA 😊	34,5 dBA 😞
2	<BDF 😊	<BDF 😊	33,4 dBA 😞
3	<BDF 😞	29,2 dBA 😊	35,7 dBA 😞

BDF = 27 dBA

L'outil numérique pour confirmer



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

- La CFD* a permis d'observer des schémas d'écoulement suivant différentes configurations et de valider certaines règles de calepinage.

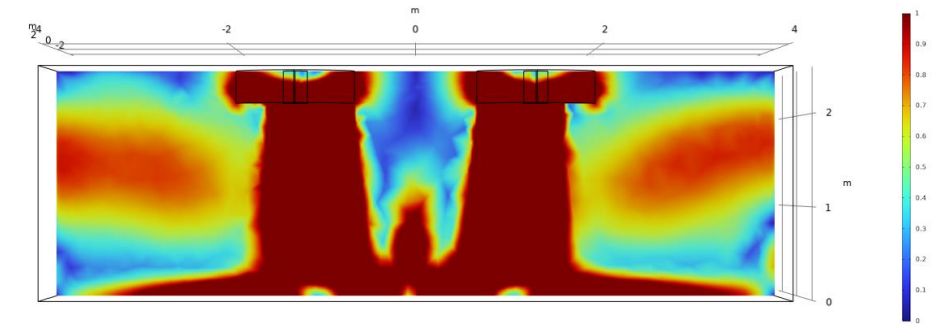


Figure : Vitesses suivant le plan vertical passant par le centre du BA pour deux brasseurs écartés d'une fois leur diamètre.

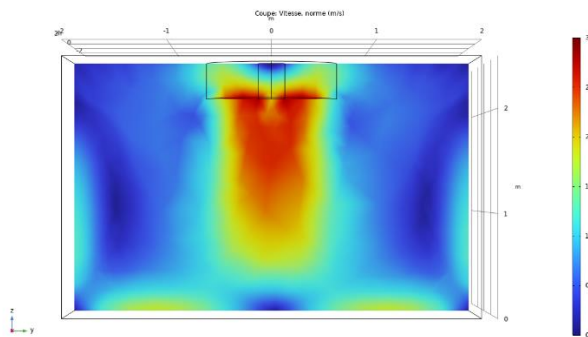


Figure : Vitesses suivant le plan vertical passant par le centre du BA pour une Distance bout de pôle BA/paroi = 1 D

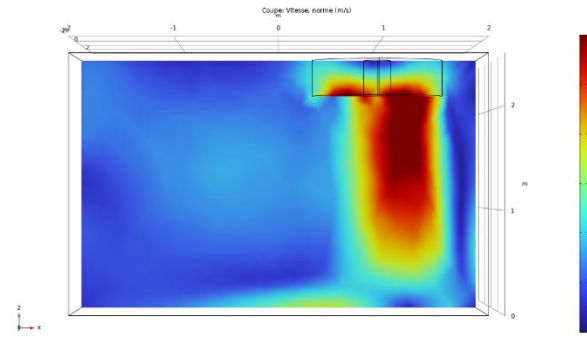


Figure : Vitesses suivant le plan vertical passant par le centre du BA pour une Distance bout de pôle BA/paroi = 0,26 D

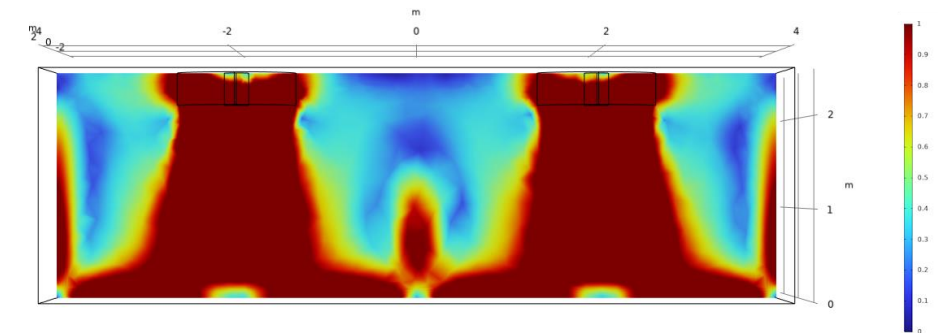
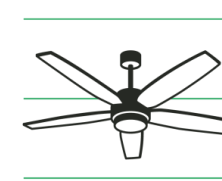


Figure : Vitesses suivant le plan vertical passant par le centre du BA pour deux brasseurs écartés de deux fois leur diamètre.

* computational fluid dynamics ou mécanique des fluides numérique

L'outil numérique pour confirmer



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

- La CFD* a permis d'étudier plusieurs configurations notamment d'agencement intérieur.

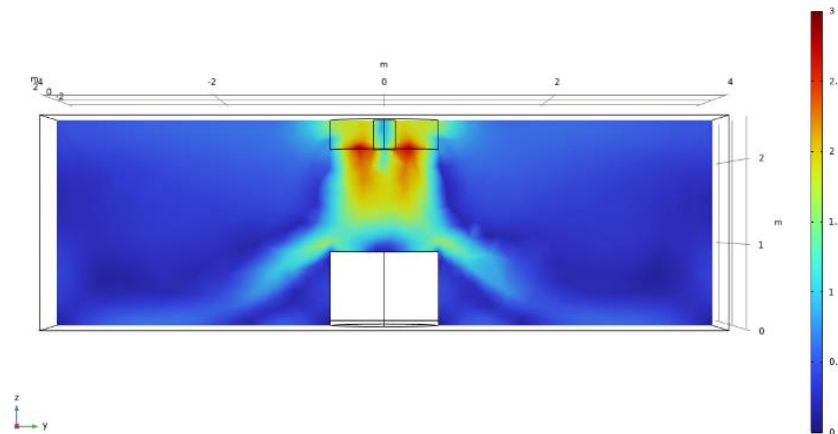


Figure : Vitesses suivant le plan vertical passant par le centre du BA avec petite table sous le brasseur

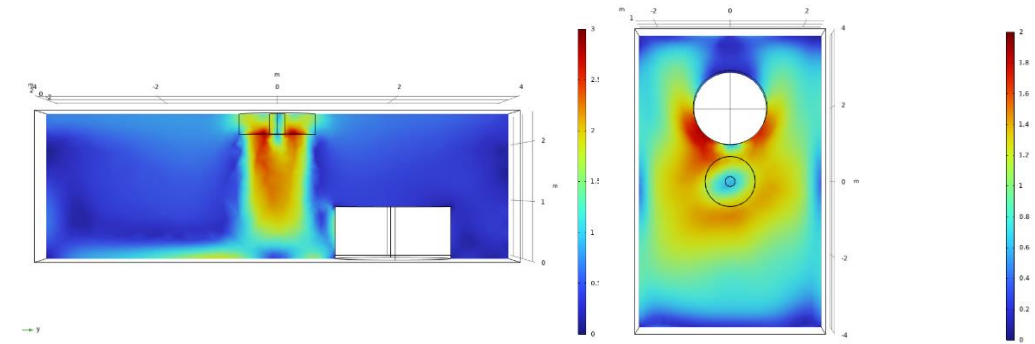


Figure : Vitesses suivant le plan vertical passant par le centre du BA et suivant le plan horizontal de $h = 0,1$ m avec une grande table pleine non centrée

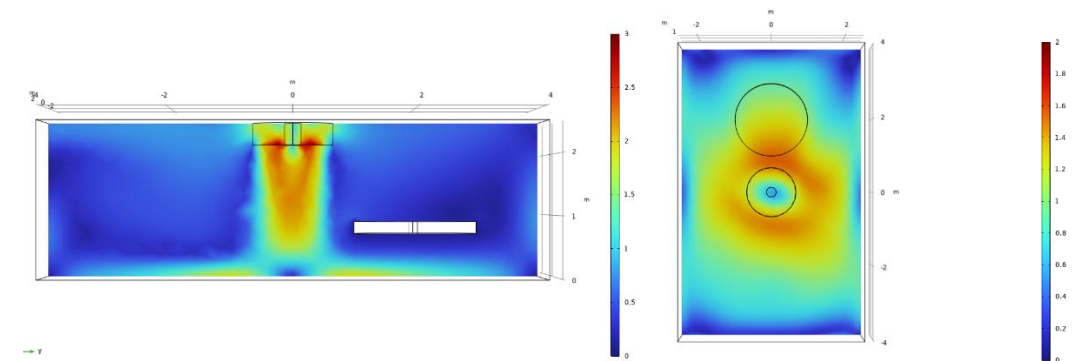
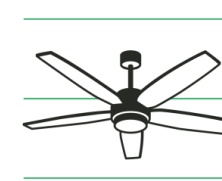


Figure : Vitesses suivant le plan vertical passant par le centre du BA et suivant le plan horizontal de $h = 0,1$ m avec grande table plateau non centré

* computational fluid dynamics ou mécanique des fluides numérique

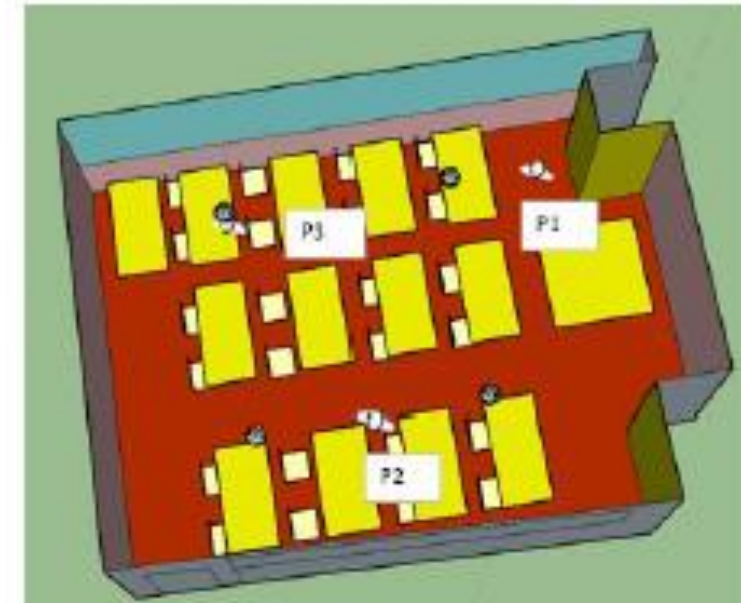
L'outil numérique de modélisation acoustique



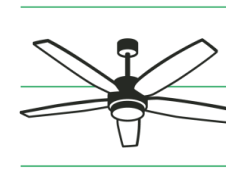
BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

#35
#8
BÂTIFRAIS
Colloque confort d'été dans
les bâtiments et les quartiers
2023

- Logiciel CATT-Acoustic :
 - Paramètres de calcul
 - Coefficient d'absorption des matériaux
 - Géométrie des salles
 - Placement des sources
 - Recalage vis-à-vis du temps de réverbération
 - Niveau de puissance acoustiques correspondant



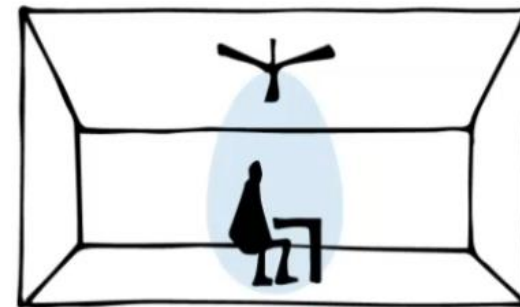
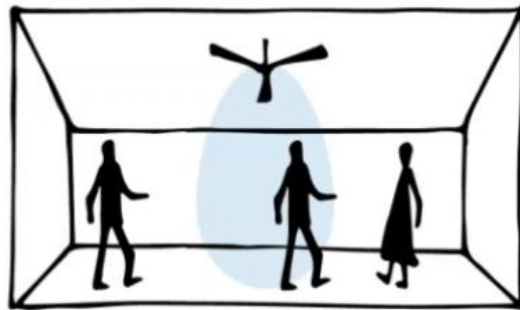
Implantation des brasseurs d'air



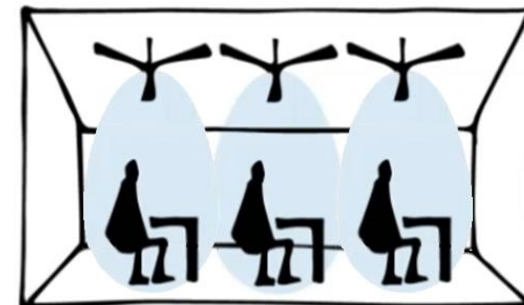
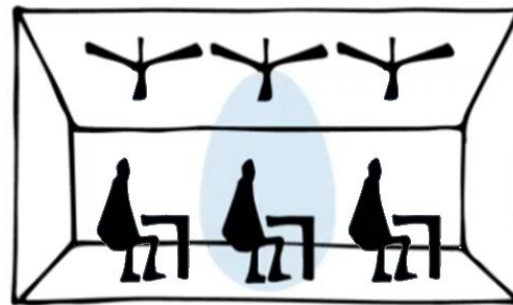
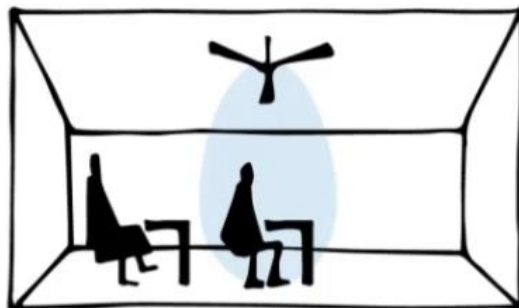
BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

1. Identification de la stratégie :

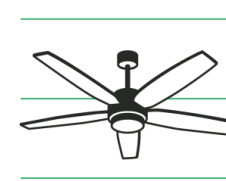
- Quels sont les usages?



- Doit-on l'uniformité de la vitesse d'air sur l'ensemble de l'espace?



Implantation des brasseurs d'air



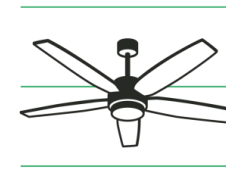
BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ



2. **Pour un même modèle de brasseur, ce qui va être gage d'une installation optimale, c'est :**
 - La distance du brasseur au mur le plus proche,
 - La forme de la pièce,
 - La distance du brasseur au plafond,
 - La distance entre les autres brasseurs.

3. **Le choix du modèle de brasseur doit se faire par rapport :**
 - A ses performances,
 - A son diamètre dépendant de la dimension de la cellule.

Implantation des brasseurs d'air



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

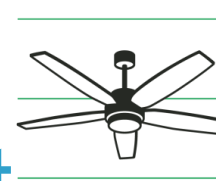


4. D'autres considérations :

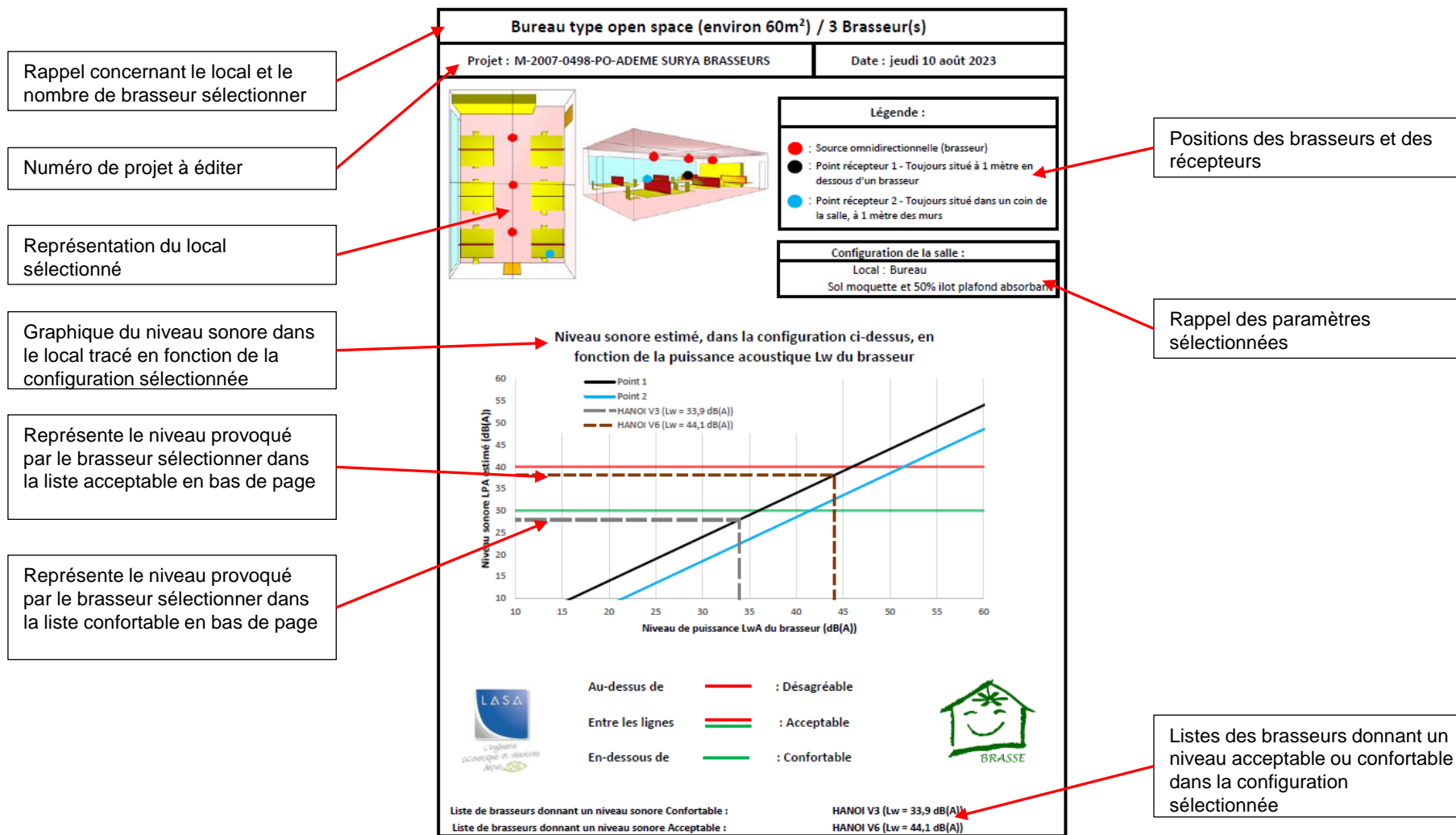
- Eclairage,
- Commande,
- Installation électrique,
- SSI,
- Mobiliers et agencement.

Impact acoustique

Fiche de prédimensionnement



BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

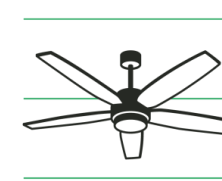




4- Les apports de BRASSE

- **Des indicateurs pluridisciplinaires** pour une approche 'prescripteur' et pour une approche 'acheteur'
- Un **protocole** de mesure de caractérisation de l'impact des brasseurs d'air,
- Des **règles de calepinage** justifiées permettant une bonne conception,
- Des **outils pour une conception** optimale,
- Un **retour d'expérience** sur l'usage des brasseurs et des **règles pour un bon usage**,
- Une **étude en science sociale** analysant le rapport des usagers et professionnels à cet équipement.

La suite / Les livrables

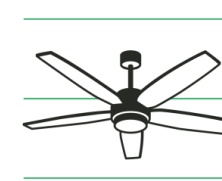


BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

#42
#8
BÂTIFRAIS
Colloque confort d'été dans
les bâtiments et les quartiers 2023

- Une formation en ligne,

Une formation en ligne

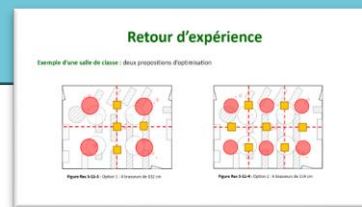


BRASSE
BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ

5 modules de 40 minutes en accès libre :

- Module 1 : Brasseurs d'air et confort
- Module 2 : Performance et choix des brasseurs d'air
- Module 3 : Conception et calepinage
- Module 4 : Usagers et usages des brasseurs d'air

The screenshot shows the course page for 'Module 1 - Brasseurs d'air et confort d'été' on the envirobatbdm website. The page includes a navigation bar with 'Accueil', 'Événements', 'Ressources démarches BDM/QDM', 'EnviroFEUILLE', and 'Se connecter'. The main content area features a course card with a ceiling fan icon, the title 'BRASSE BRASSEUR D'AIR : UNE SOLUTION DE SOBRIÉTÉ ET D'EFFICACITÉ', and a 'Rejoindre le cours' button. The course description explains that it provides technical keys for professionals and users, based on a research project. It is 40 minutes long and includes videos, presentations, and quizzes. The page also shows a star rating and a 'Partager' button.



AVEZ-VOUS RETENU L'ESSENTIEL :
Combien de brasseurs d'air mettre dans cette salle ?

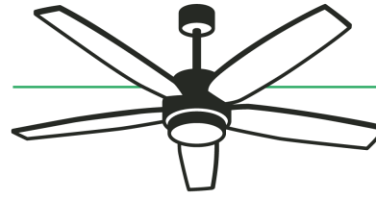
- 1-3 brasseurs d'air de puissance moyenne ❌
- 4-6 brasseurs d'air de puissance moyenne ❌
- 7-9 brasseurs d'air de puissance moyenne ✅

La suite / Les livrables



- Une formation en ligne,
- Un webinaire sur la plateforme Batiproducts le **5 octobre 2023, 11h.**
- Rapports diffusés sur la librairie ADEME et sur l'Enviroboîte avant la fin décembre.





BRASSE

BRASSEUR D'AIR :
UNE SOLUTION
DE SOBRIÉTÉ
ET D'EFFICACITÉ



envirobat *bdm*



Pour nous suivre sur LinkedIn : #BRASSE

Projet lauréat de l'APR ADEME BâtResp 2020

