



# Brasseurs d'air plafonnier

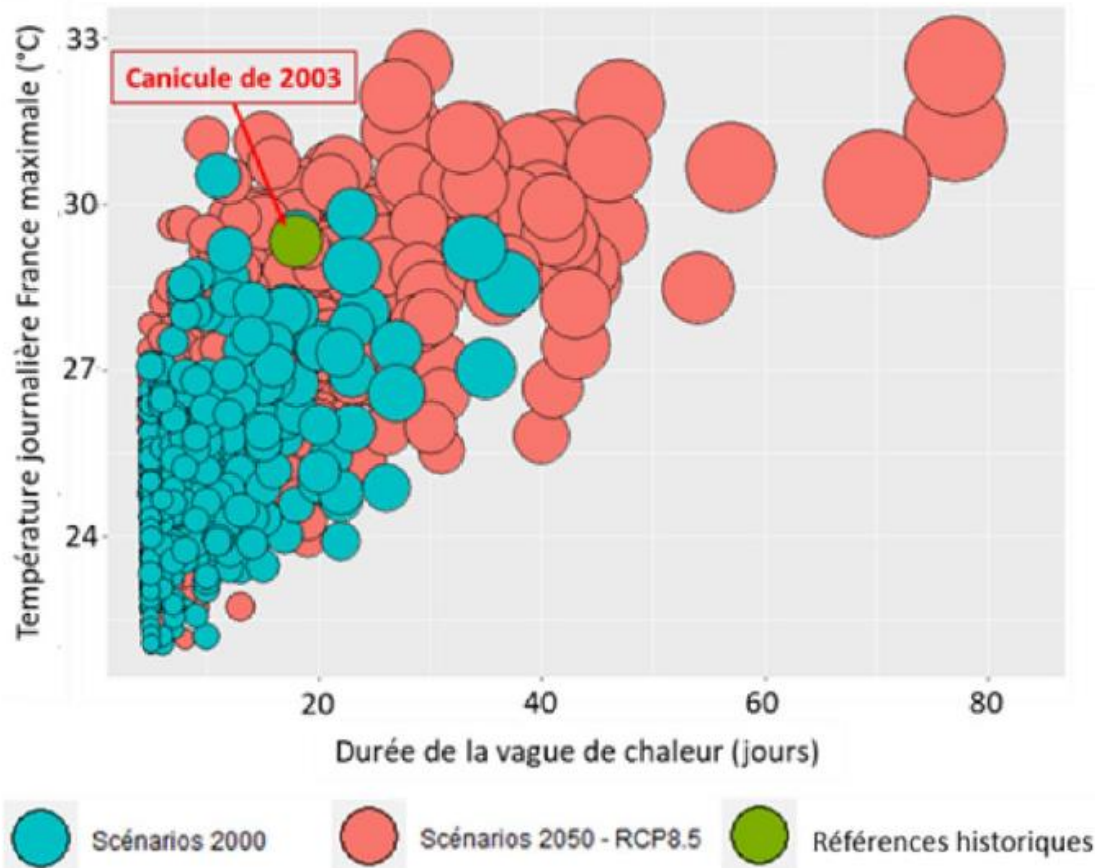
Pour le confort d'été (contexte RE2020)



# CONFORT D'ÉTÉ

# PERSPECTIVE 2050

## Vagues de chaleur

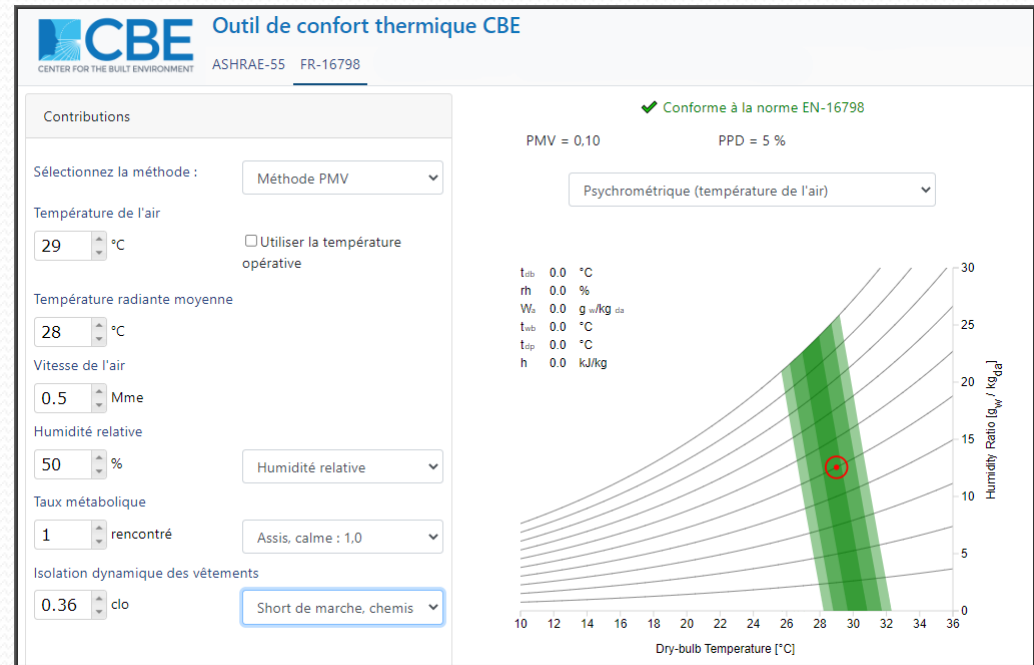


Source : RTE (Bilan prévisionnel long terme « Futurs énergétiques 2050 »)

# TEMPÉRATURE RESENTIE AVEC LES BA

*Gain jusqu'à 3-4°C de température ressentie :*

- *démarrage clim plus tardif dans la saison*
- *gain de 7 à 10 % par élévation de la consigne d'un degré*
- *Accès diagramme : [cliquer ici](#).*



# QUELLES SOLUTIONS PASSIVES ET QUEL BUDGET POUR LE CONFORT D'ÉTÉ ?

Solution	Budget
Free cooling	€
Gainable	€€
Rafrâichissement adiabatique	€€+ (eau)
Puits canadien/provençal	€€€
Géocooling	€€€
Plancher rafraîchissant	€
Brasseurs d'air	€



# QUELLES SOLUTIONS PASSIVES ET QUELS POINTS DE VIGILANCE ?

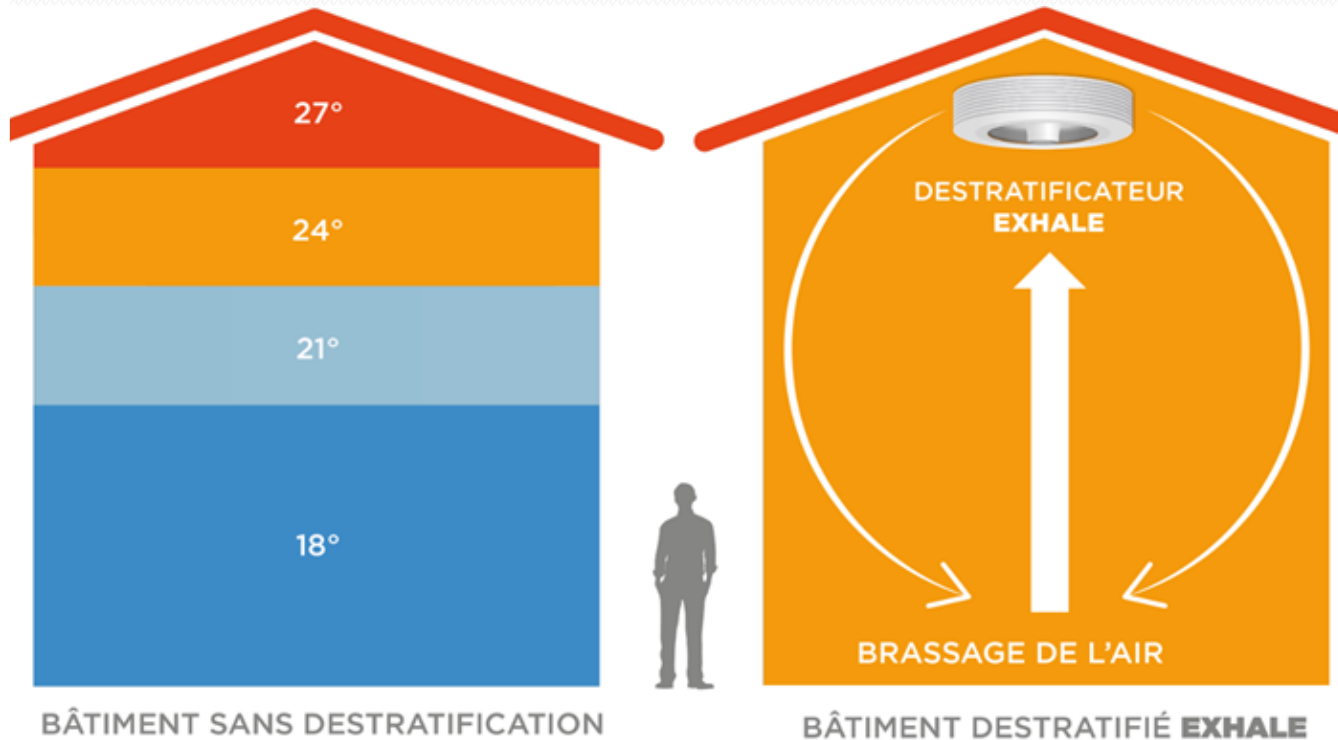
<b>Solution</b>	<b>Points de vigilance</b>
<b>Free cooling</b>	Gérer ouverture des fenêtres
<b>Gainable</b>	Surcout de la construction
<b>Rafrâichissement adiabatique</b>	Consommation d'eau
<b>Puits canadien/provençal</b>	Peu pertinent hors décembre/février – juillet/août
<b>Géocooling</b>	Très coûteux
<b>Plancher rafraîchissant</b>	Problèmes de condensation
<b>Brasseurs d'air</b>	Pas de problèmes majeurs

# BRASSEURS D'AIR ET CLIMATISATION: ON EN PARLE ?

- démarrage clim plus tardif dans la saison
- gain de 7 à 10 % par élévation de la consigne d'un degré
- Harmonisation de la température de l'air dans la pièce
- Coupure des flux d'air froid directionnels




# CONFORT D'HIVER



Jusqu'à 30% d'économie avec la déstratification





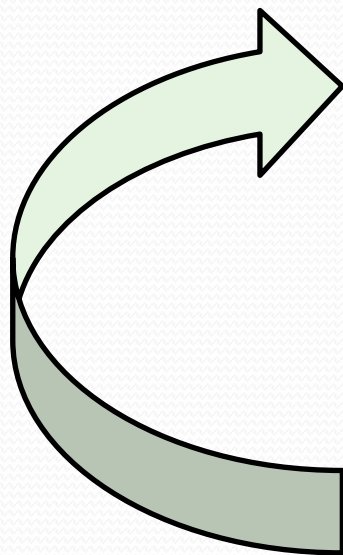
# MÉTHODOLOGIE POUR DÉTERMINER LA DENSITÉ & LE CALEPINAGE

Température  
ressentie souhaitée

Enveloppe  
thermique du  
bâtiment

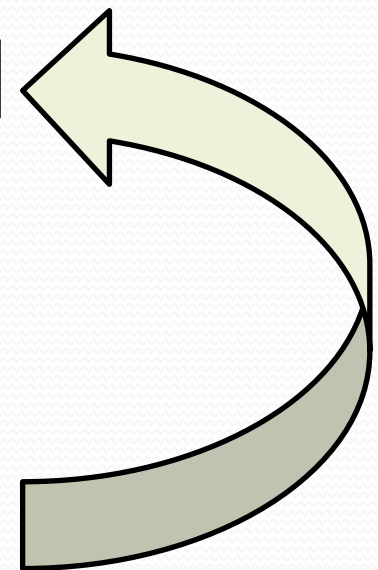
Réglementation  
thermique

Solutions de  
rafraîchissement  
envisagée



Dimensionnement BA

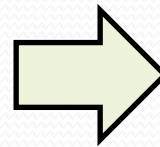
Calepinage BA



Validation du projet pilote

# DIMENSIONNEMENT

Vitesse air moyenne  
m/s



Température  
ressentie associée\*

Les valeurs extraites du **Guide pratique de ventilation – Woods**, valables pour des conditions moyennes d'humidité et d'habillement, apparaissent

Vitesse de l'air (m/s)	Refroidissement équivalent (°C)
0,00	0,0
0,15	0,5
0,30	1,0
0,50	1,5
0,70	2,0
0,85	2,5
1,00	3,0



\* Max jusqu'à 3°C de température ressentie : [Gain de 7 à 10 % par élévation de la consigne d'un degré](#)

# IMPLANTATION DES BRASSEURS D'AIR :

## RETOURS D'EXPÉRIENCE

- Logements et bureaux : un brasseur d'air par tranche de 20m<sup>2</sup> environ (à augmenter suivant densité)
- Enseignement : un brasseur d'air pour 10m<sup>2</sup> environ

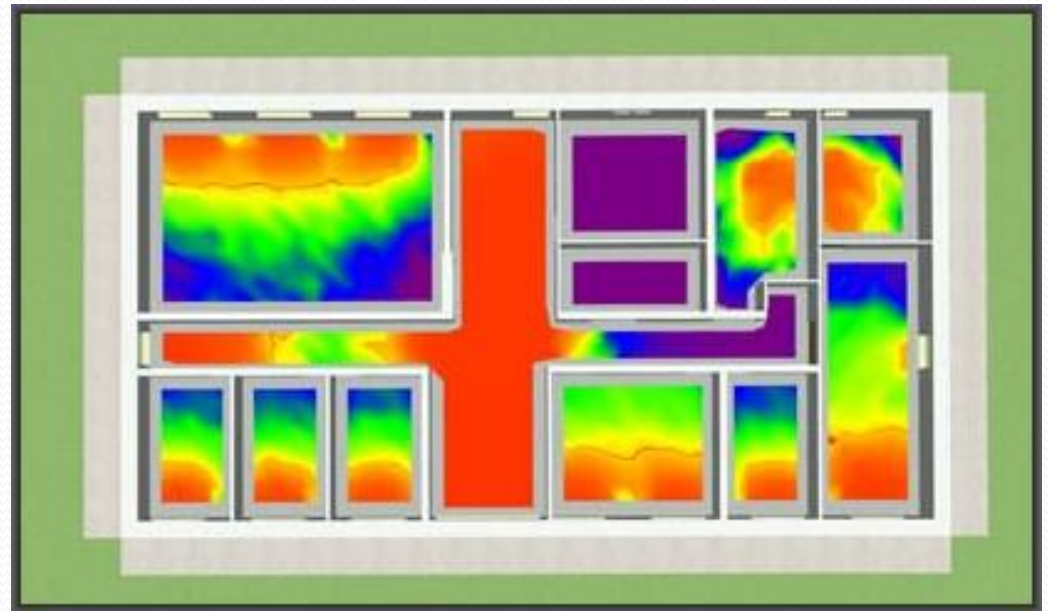
*Mais tout cela dépend bien entendu de la performance de l'enveloppe et des apports internes !*



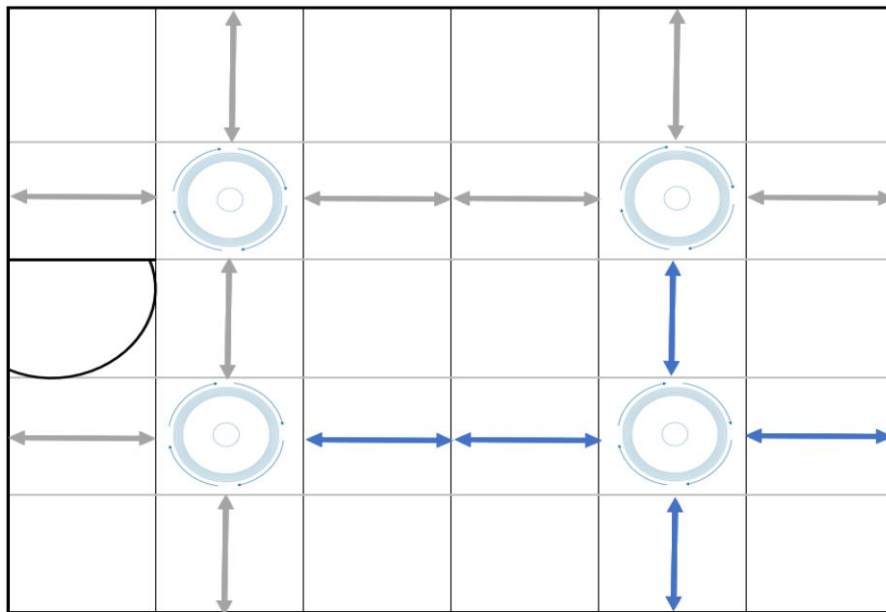
# INTÉRÊT SIMULATION THERMIQUE DYNAMIQUE

*Bâtiment bien conçu :*

- ➔ *moins de besoins de rafraîchissement (actif ou passif)*
- ➔ *Réduction du nombre de brasseurs d'air par pièce*



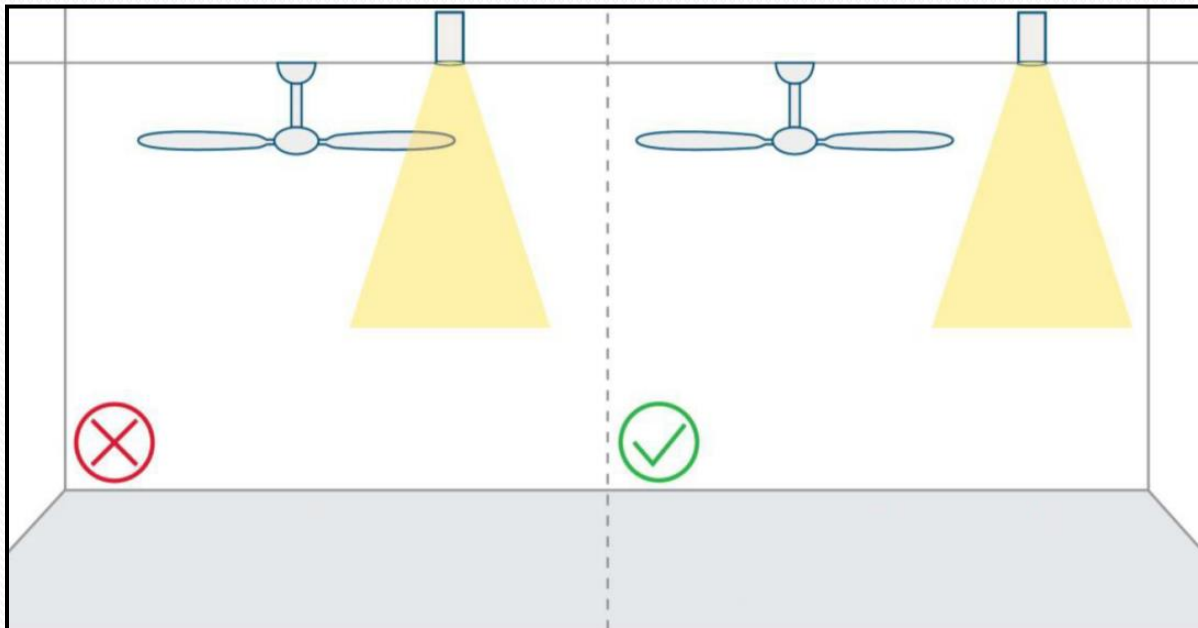
# CALEPINAGE



Ex : Classe du collège Pré Gaudry à Lyon (2 brasseurs d'air Exhale en couplage avec des solutions adiabatiques).

# EFFET STROBOSCOPIQUE : VIGILANCE !

- Eviter l'implantation de brasseurs d'air sous les luminaires (passage des pales)
- Les brasseurs d'air sans pales évitent cette problématique





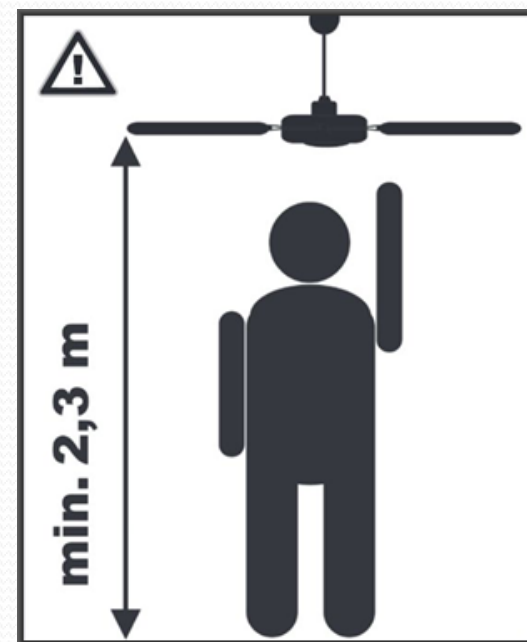
# SÉCURITÉ & ACOUSTIQUE



# HAUTEUR SOUS PLAFOND & HAUTEUR SOUS PALES

## Hauteur sous pales :

- Norme CEI 60335-2-80 : 2,30m minimum de hauteur en sol et pales
- Règles en place en RTAA DOM et RT Guadeloupe
- Bref, si plafond  $\leq 2,50$  m, hauteur brasseurs d'air  $\leq 0,20$  m



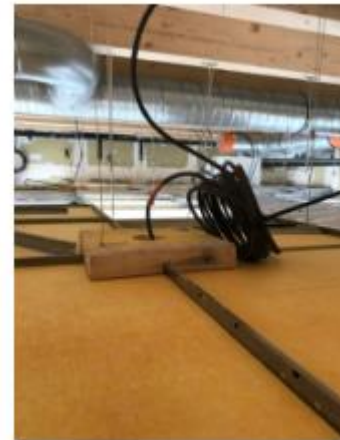
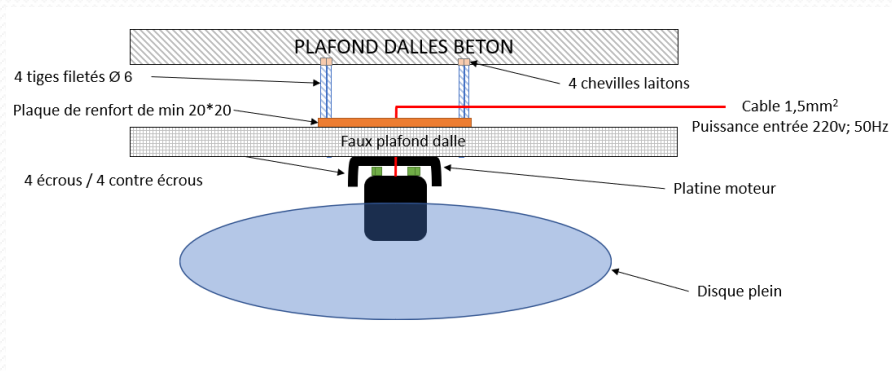
# RÉFÉRENTIEL NF HABITAT HQE & ACOUSTIQUE DES BRASSEURS D'AIR

- **Pas de valeur maximale dans le logement** – 35 dB(A) ou autre ;
- **Puissance acoustique  $\leq 30$  dB(A)**, avec mesure dans logement voisin;
- **1 brasseur d'air minimum** est installé **dans le séjour** ;
- **Hauteur minimale sous pales 2,30m** (ramenée à 2,20 m en présence dispositif sécuritaire) ;
- **Commande manuelle à 2 ou 3 vitesses** ;
- **Un seul type de brasseur d'air** est admis **par pièce cloisonnée**

# FIXATION SUR DALLE PLAFOND 600\*600

## TUTORIEL INSTALLATION

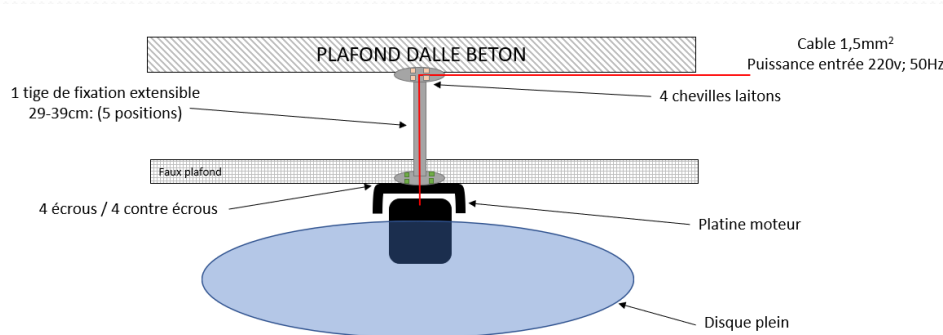
### 1) Avec tiges filetées & plaque de renfort



### 2) Filin métallique avec tasseau



### 3) Tige fixation extensible



### 4) Tutoriels installation



Cliquer sur le BA pour voir la vidéo tutorial

# BRASSEURS D'AIR & RE2020



# RE2020 ET BRASSEURS D'AIR : OBJECTIF CONFORT D'ÉTÉ

- Seuls les sujets touchant au **confort d'été** sont traités dans la RE2020
- Le **confort d'hiver** n'est pas pris en compte
- Les **économies d'énergie** par rapport à la climatisation ou au chauffage (déstratification) ne sont pas intégrées

# CRITÈRES DE PERFORMANCE

Les données d'entrée sont au nombre de deux :

- **Débit horaire maxi** (en m<sup>3</sup>/h)
- **Puissance électrique maxi** (en W)

Les appareils bénéficient d'une bonification (m<sup>3</sup>/h et W):

- de 10% si l'appareil bénéficie d'une **justification** (respect norme)
- de 20% s'il bénéficie d'une **certification** (organisme agréé)
- de + ou- 8% pour le thermostat dépendant de l'hystérésis

A notre connaissance : pas de certification opérationnelle en France à ce jour.

Norme applicable : NF EN IEC 60879

# QUELLES ZONES POUR LES BRASSEURS D'AIR

Les **brasseurs d'air** deviennent **utiles partout** en France, et **quasiment incontournables** en **zones H3** (Méditerranée) et **H2D** (Arrière-pays méditerranéen).



# RE2020 ET DEGRÉS-HEURES (CONFORT D'ÉTÉ)

Principe des degrés-heures (DH) : **mesure horaire de l'écart entre la t° intérieure simulée\* en fonction du projet de bâtiment et une t° conventionnelle (27°C le jour, 26°C la nuit).**

*Exemple : si température simulée=30°C entre 12h et 13h, on compte 3 degrés-heures (DH). Si température simulée  $\leq 27^\circ\text{C}$ , on considère qu'il n'y a pas de surchauffe ; on ne compte rien. Nota : l'exemple est simplifié...*

Il suffit de cumuler les degrés-heures pendant la saison estivale, et on obtient la valeur des DH obtenus pour le bâtiment concerné.

\* Basée sur la norme NF 16798



# RE2020 ET DEGRÉS-HEURES (SUITE)

Trois cas possibles pour les DH :

1.  $DH > 1250$  : **projet non conforme à la RE2020**
2.  $DH < 350$  : **projet conforme à la RE2020, le bâtiment est considéré confortable en toutes circonstances**
3.  $350 \leq DH \leq 1250$  : **risque d'inconfort d'été. Le moteur de calcul pénalise le projet forfaitairement en fonction du type de bâtiment, de la zone climatique et des DH d'inconfort.**

Ainsi, les solutions de rafraîchissement passives sont encouragées par la RE2020 : forme du bâtiment, orientation, protections solaires, **installation de brasseurs d'air** ou puits climatiques, etc.

# EMPREINTE CARBONE

Fiche Profil Environnemental Produit (PEP) :

- **une seule fiche générique disponible**

Affiche 136 kg de CO<sub>2</sub> sur total cycle de vie contre 1050 pour un convecteur électrique 1000 W ; soit 7 fois moins



# LIMITES RE2020

- **Énergie** : les **gains énergétiques** des brasseurs d'air en **bâtiments climatisés** sont oubliés (hausse consigne de clim)\*
- **Été** : pas de couplage prévu avec des brasseurs d'air pour la **surventilation nocturne** (gain avec taux de brassage très fort)
- **Hiver** : l'impact bénéfique de la **déstratification hivernale** en termes de consommation d'énergie\*\* n'est pas intégré dans la RE2020

\* Entre 7 et 10% d'économie par °C de consigne

\*\* Entre 7 et 10% d'économie par °C de consigne, , plus de 30% en locaux de grande hauteur

# DÉCRET TERTIAIRE

Réduire les consommations d'énergie finale dans les bâtiments tertiaires  $\geq 1000 \text{ m}^2$  :

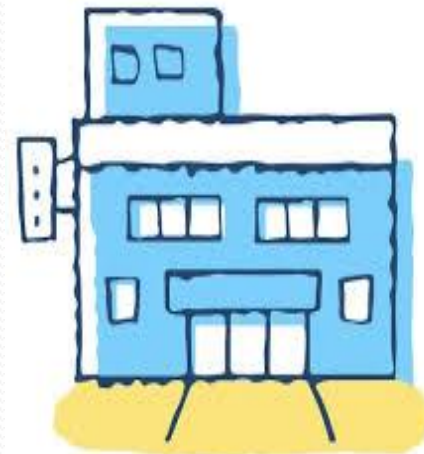


L'année de référence est comprise entre 2010 et 2019

*Le choix de l'année de référence doit correspondre à l'année où il y a eu le plus de consommation d'énergie finale du bâtiment, à conditions climatiques lissées.*

L'obligation concerne bailleurs comme locataires (clause bail).

*Les brasseurs d'air, belle opportunité pour faire baisser les consommations d'énergie*



BRASSEUR D'AIR SANS PALES  
EXHALE À EFFET VORTEX



BRASSEUR D'AIR TRIPALES  
SAMARAT



# SON FONCTIONNEMENT



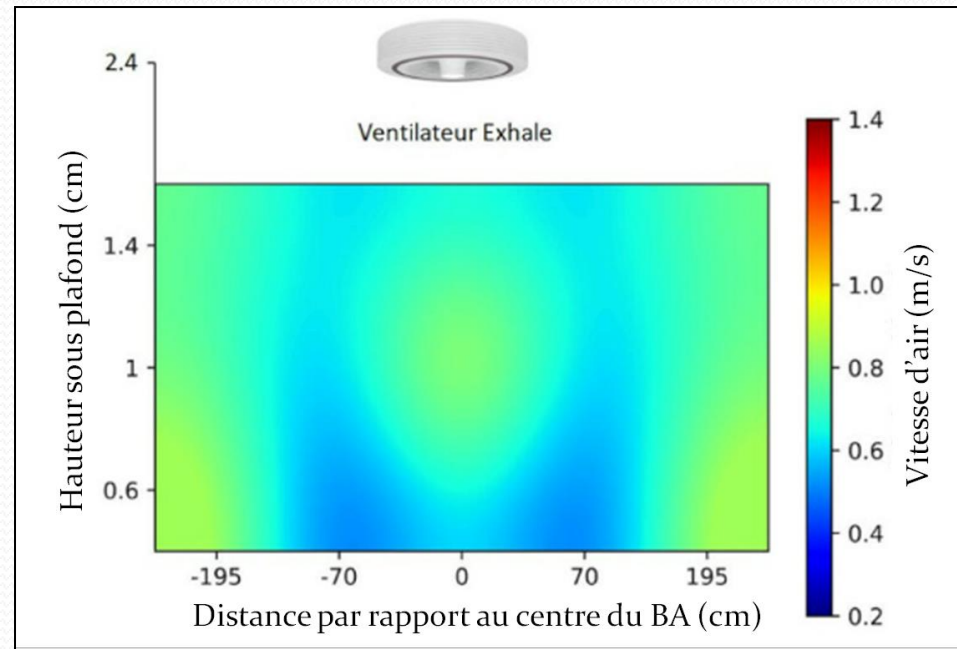
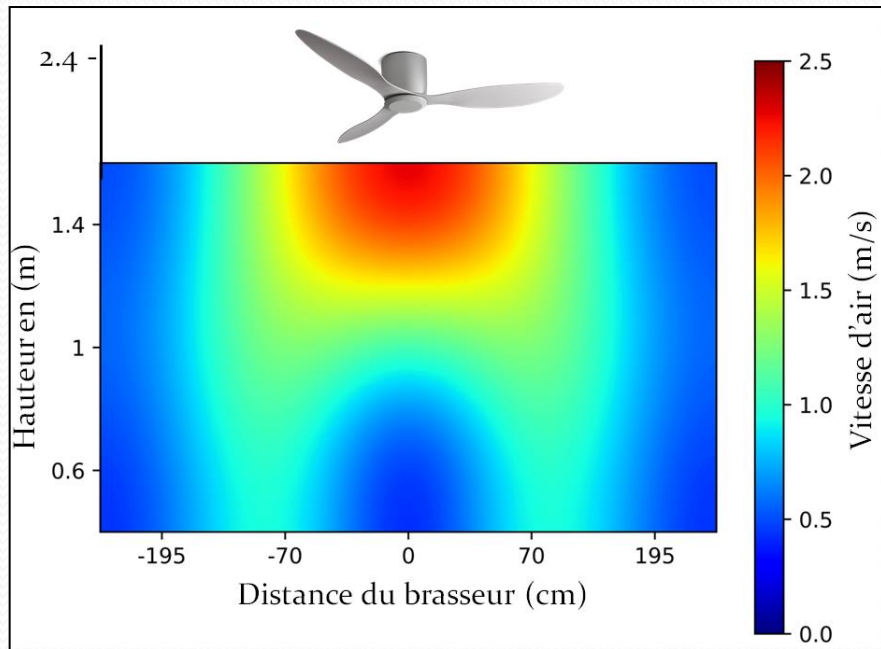
Exhale plongé dans un bassin d'eau

Cliquer sur l'Exhale pour voir la vidéo

# AVANTAGES SAMARAT (TRIPALES)

- Ultra plat (18,5cms sous pales) pour respecter la Norme AFNOR sur la hauteur minimum sous pales (2m30).
- Moteur DC (courant continu) avec pales en diam 132 (surface d'impact au sol de 11m<sup>2</sup>).
- Moteur brushless de 25 à 35db
- Un excellent rendement énergétique de 277 à 713 m<sup>3</sup>/Wh permettant des gains significatifs sur le calcul des DH et Cep, nr.
- Il est garanti à vie ! (Pas juste le moteur)

# MISE EN REGARD PALES ET SANS PALES



- Pales : vitesse d'air élevée, mais zone d'influence réduite
- Sans pales : vitesse d'air moyenne, mais zone d'influence large



# BIEN CHOISIR SON BRASSEUR D'AIR À PALES

Caractéristiques	Niveau conseillé
<b>Diamètre</b>	1,32 m en général
<b>Vitesse d'air / Débit d'air</b>	≥ 8500 m <sup>3</sup> /h
<b>Hauteur du brasseur d'air</b>	≤ 20 cm si la hauteur sous plafond est ≤ 2,50m
<b>Type de moteur</b>	Moteur à courant continu sans balais (BDLC)
<b>Niveau acoustique</b>	≤ 45 dB(A) en journée
<b>Consommation</b>	≤ 70 W
<b>Eclairage</b>	≥ 1000 lm chambres, ≥ 1500 lm salon, couleur selon usage - Led démontable
<b>Palettes</b>	Profilées
<b>Télécommande</b>	Le cas échéant, valider aptitude à faire fonctionner plusieurs brasseurs d'air pour une seule pièce
<b>SAV</b>	Valider qualité de service du fournisseur et durée de la garantie sur l'ensemble du ventilateur (moteur, LED, télécommande, électronique)

[Télécharger le guide](#)

# TÉLÉCOMMANDES (RF)

- Télécommande standard : modèle autonome avec système RF
- Une télécommande peut commander 7 ventilateurs



Exhale



Samarat

En option, télécommandes murales fixes & minuteur 1; 2; 4; 8 heures (disponible sur les 2 modèles.



A piles



220 Volts

# NOS MARCHÉS



Mairies & bâtiments publics



Enseignement et accueil petite enfance



Bureaux



Logements

# NOS RÉFÉRENCES / NOS RÉALISATIONS



# CAS PRATIQUE 1

## ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT

### RÉHABILITATIONS HORS CADRE RE2020



# LE CONTEXTE

- Périodes chaudes de plus en plus fréquentes et se rallongeant au cours de l'année dans laquelle les élèves sont présents (de mai jusqu'à mi-juillet & de début septembre jusqu'à fin octobre.
- Bâtiments d'enseignement conçus après-guerre ne sont plus adaptés créant un inconfort thermique (larges vitrages, faibles isolations, peu de protections solaires, orientations rarement optimisée)
- Inconfort thermique = Dégradation des conditions d'apprentissage
- Solutions actives, comme la climatisation, sont généralement proscrites pour améliorer le confort d'été car trop énergivore / trop coûteuse.
- Solutions passives existantes et efficaces (brise-soleil performants ou de vitrages sélectifs) mais implique de toucher au bâti et sont relativement coûteuses.
- Projet Pilote avec la Ville de Toulon

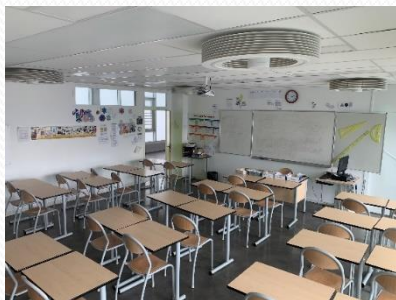
# PROJETS PILOTES

## COLLÈGES / LYCÉES / ECOLES ÉLÉMENTAIRES

- Conseil général 13 : 7 collèges équipés
- Conseil départemental (31) : 3 collèges équipés
- Conseil départemental (01) : 2 collèges équipés
- Conseil départemental (34) : 1 collège équipé
- Grand Lyon (69): Totalité du collège (G. Halimi équipé)
- Région Midi pyrénées Totalité de 2 collèges équipées (Voltaire & Tournay)
- Ville de Toulon (84): 4 écoles équipées
- Ville de Grenoble (38): 3 écoles équipées
- Ville de Nice (06) 1 université à équiper (Campus Carlone)



# VIDÉOS PROJETS - PILOTES



Collège F.Montrenard (83)  
avec \*4 Exhale  
Sécurité Exhale: lance objet

Collège F. Dolto (13)  
avec \*4 Exhale & \*4 Samarat

Collège J. Zay (13)  
avec \*4 Exhale & \*4 Samarat

Cliquer sur les photos pour voir la vidéo



# LE PROTOCOLE

*Equipements avec notre partenaire Testo.*



**Testo 400 avec sonde à fil chaud**



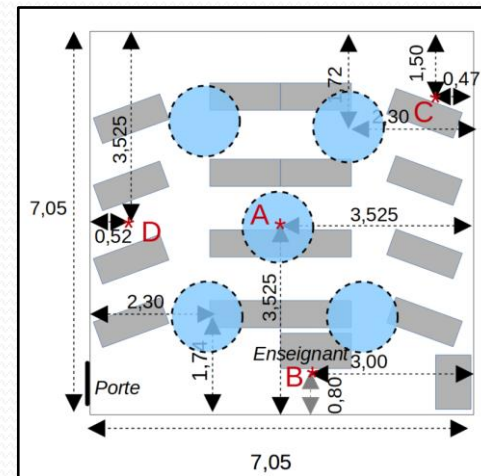
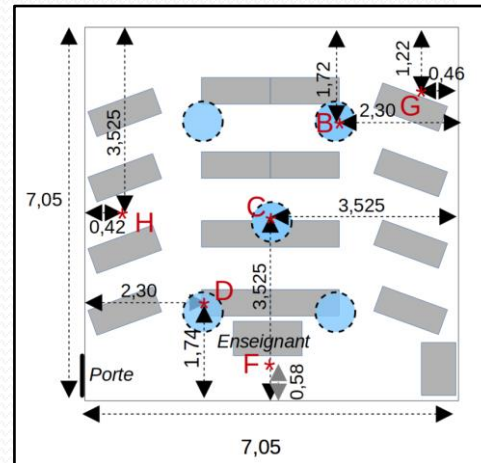
**Perche Testo télescopique**



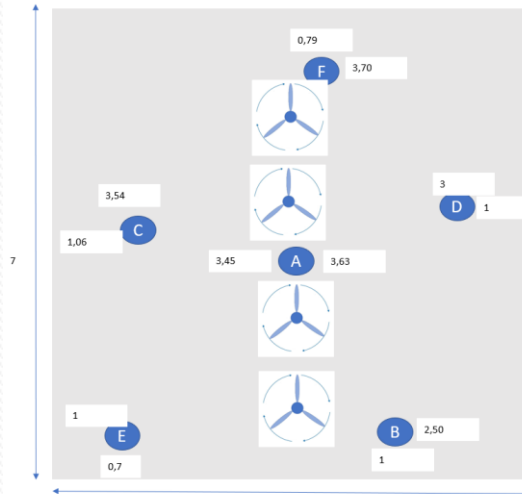
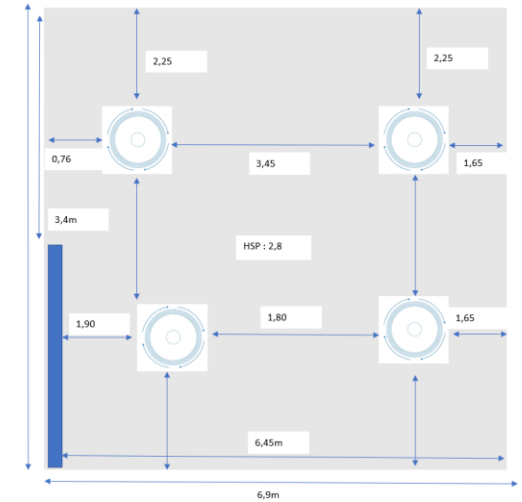
# IMPLANTATION DES POINTS DE MESURE

Tests de vitesses d'air effectués en plusieurs points (4-5) dans plusieurs salles en station travail:

- Tête: 1,40m
- Buste: 1m
- Ceinture: 0,60



Collège J. Zay (13)  
avec \*5 Exhale & \*5 Samarat



Collège F. Dolto (13)  
avec \*4 Exhale & \*4 Samarat

### *3 / Rapports finaux & Conclusions de notre projet pilote*

- Travail sur le terrain avec mesures de vitesse d'air dans plusieurs salles à dimension variables /nombre de brasseurs d'air différents & brasseurs d'air à pales et sans pales.
- Etablissement d'un questionnaire qualitatif vis-à-vis des occupants
- Déploiement de la solution « brasseur d'air » à l'échelle départementale et régionale



# CAS PRATIQUE 2

## ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT SOUMIS À LA RE2020



# LE CONTEXTE

- Pour ce Collège le Grand Lyon (MOA) a préconisé des solutions alternatives à la climatisation lui permettant d'atteindre les objectifs d'économie d'énergie fixées dans la RE2020.
- L'objectif du confort d'été est fortement recherché avec pour objectif des températures maximales dans les locaux ne dépassant pas les 29°C (STD).

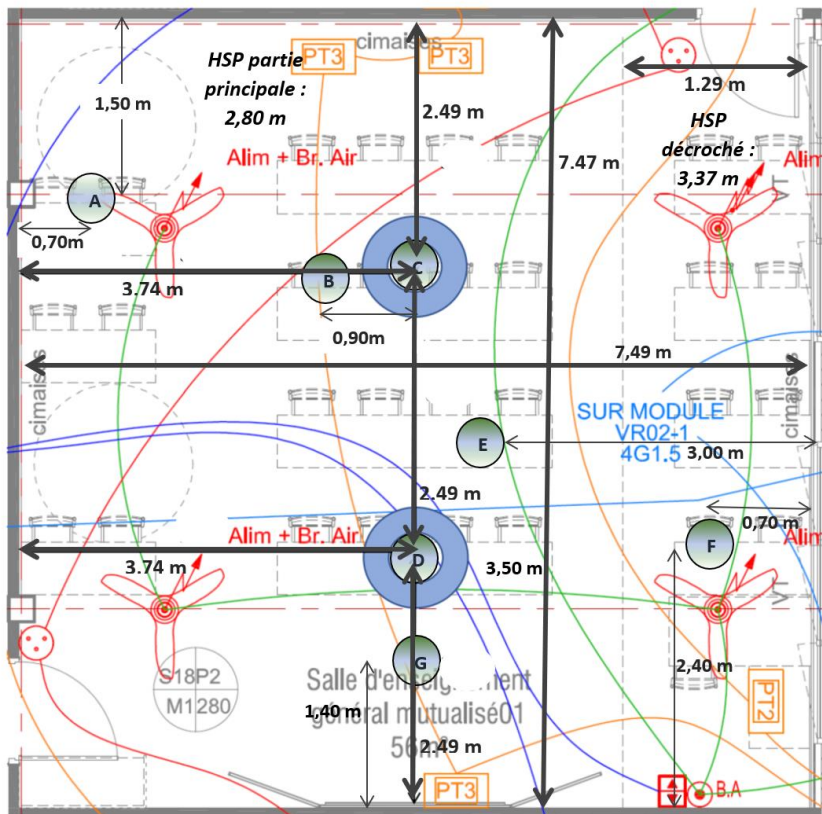


# ACCOMPAGNEMENT SUR LE TERRAIN

- Notre équipe Exhale a accompagné les MOA, MOE, AMO, installateurs pour des tests « en situation » afin de valider notre solution technique.
- Les tests de vitesses d'air ont été effectués en 7 points de la pièce, sur 3 hauteurs différentes



## 2 / Mesures en tous points de la pièce à différentes hauteurs en position assise.



- Ceinture : 0,60m
- Buste : 1,00m
- Tête : 1,40m

### 3 / Rapports finaux & Conclusions

- En fonction des résultats obtenus & retours d'expériences, nous préconisons une densification de nos brasseurs d'air & calepinage optimal.
- Concernant le Collège Pré Gaudry, les résultats validés par le MOA, MOE et AMO ont montré que nos brasseurs d'air apparaissent comme un bon complément aux solutions mise en œuvre (enveloppe thermique du bâtiment, mais aussi CTA double flux avec module adiabatique).
- Déploiement de 110 brasseurs d'air sur l'ensemble du projet.







# RÉALISATIONS TERTIAIRES & RÉSIDENTIELLES



**Air Liquide**

**Les bureaux** constituent une part importante de notre activité et ont intégré notre solution technique dans leurs environnements.

Ci-dessous, photos de la société **Air liquide** qui a équipé ses sites de 280 de nos ventilateurs.

*"Vrai confort, vraie efficacité, douceur de brassage" -  
équipe exploitation/maintenance Air Liquide*



**Mairie de Journet** (France / Dép. 34)  
équipée de 2 ventilateurs Exhale sans  
pales avec une importante hauteur sous  
plafond apporte une **déstratification**  
**optimale.**



Nous travaillons avec des **chaînes d'hôtels** ou **galeries commerciales**:

- Galerie commerciale (Hong Kong).
- Wilde Hotel – Staycity.



Au-delà de ses performances, notre ventilateur est discret, compact et offre un design contemporain:

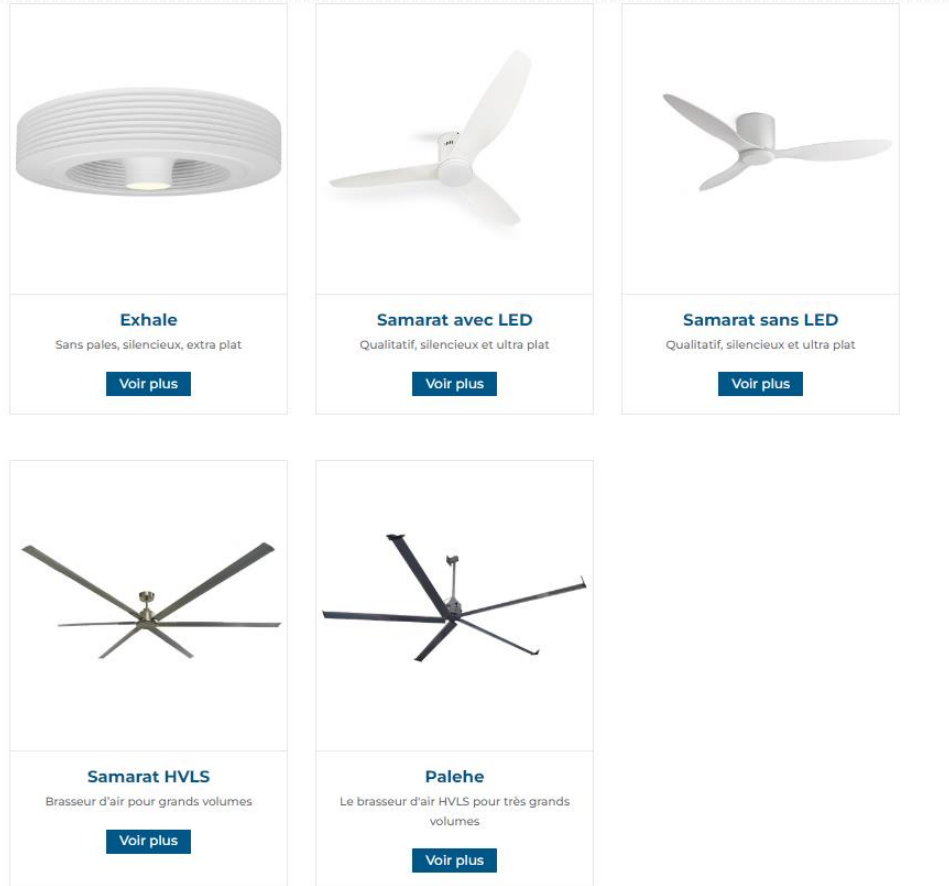
- **Restaurant Le Bistrone, (Nice)**
- **Restaurant Le Réciproque (Paris 18<sup>ème</sup>)**



# RÉALISATIONS TERTIAIRES & RÉSIDENTIELLES



# SITE PRO: BRASSEUR D'AIR RE2020



<https://www.brasseurs-air-re2020.com/>



## **Exhale Europe / Freerise**

La Noria, 806 route d'Antibes

06410 BIOT

France

Accueil : +33 (0) 492 389 650

E-mail : [contact@exhale-europe.com](mailto:contact@exhale-europe.com)

**[www.exhale-europe.com](http://www.exhale-europe.com)**