

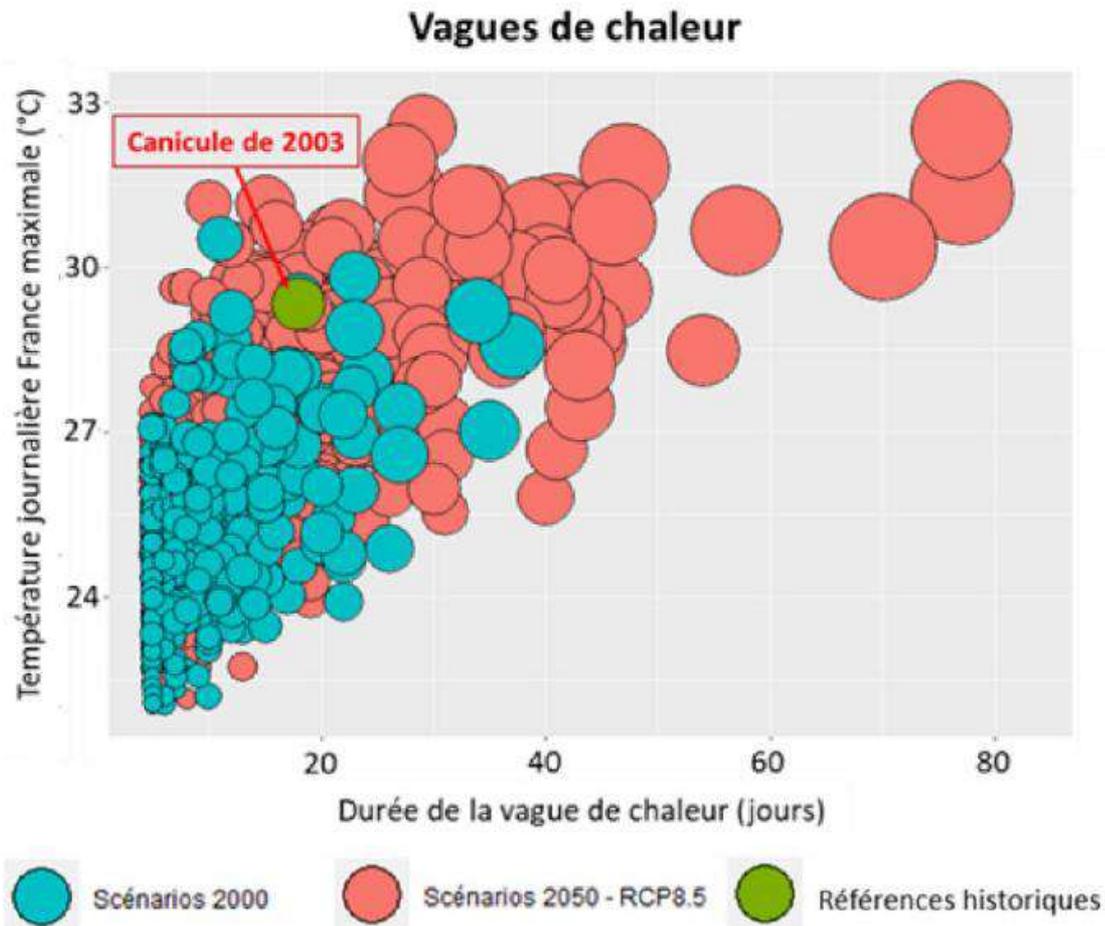
# Brasseurs d'air Rex

## Etablissements d'enseignement

Atouts des brasseurs d'air pour le confort d'été  
Réhabilitations & bâtiments neufs



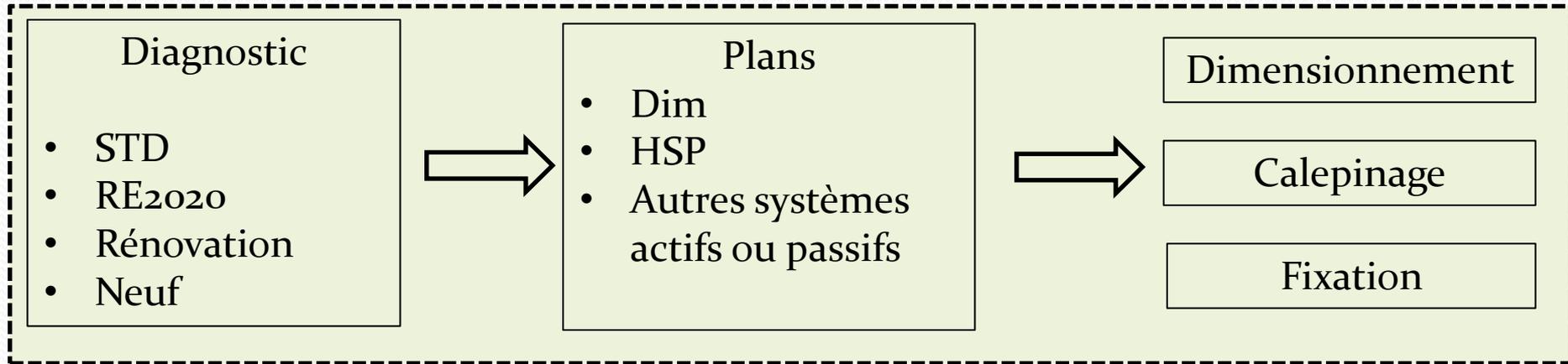
# PERSPECTIVE 2050



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

# NOTRE MÉTHODOLOGIE

## Phase I Analyse



## Phase II Tests

Typologie BA

Phase de tests sur classes les plus exposées

## Phase III Déploiement

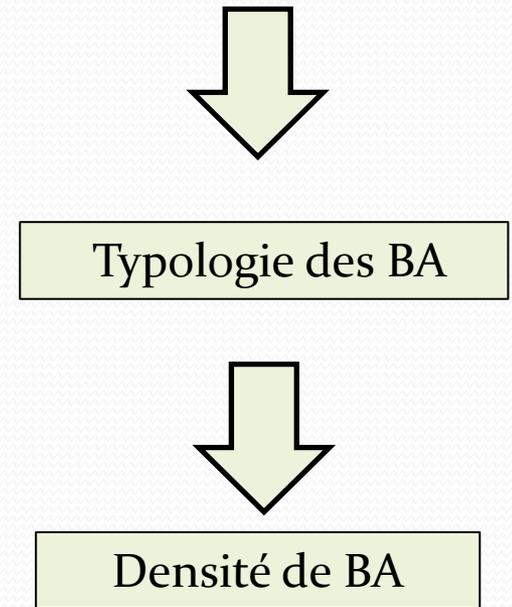
Déploiement des BA dans toutes les classes

# DIMENSIONNEMENT



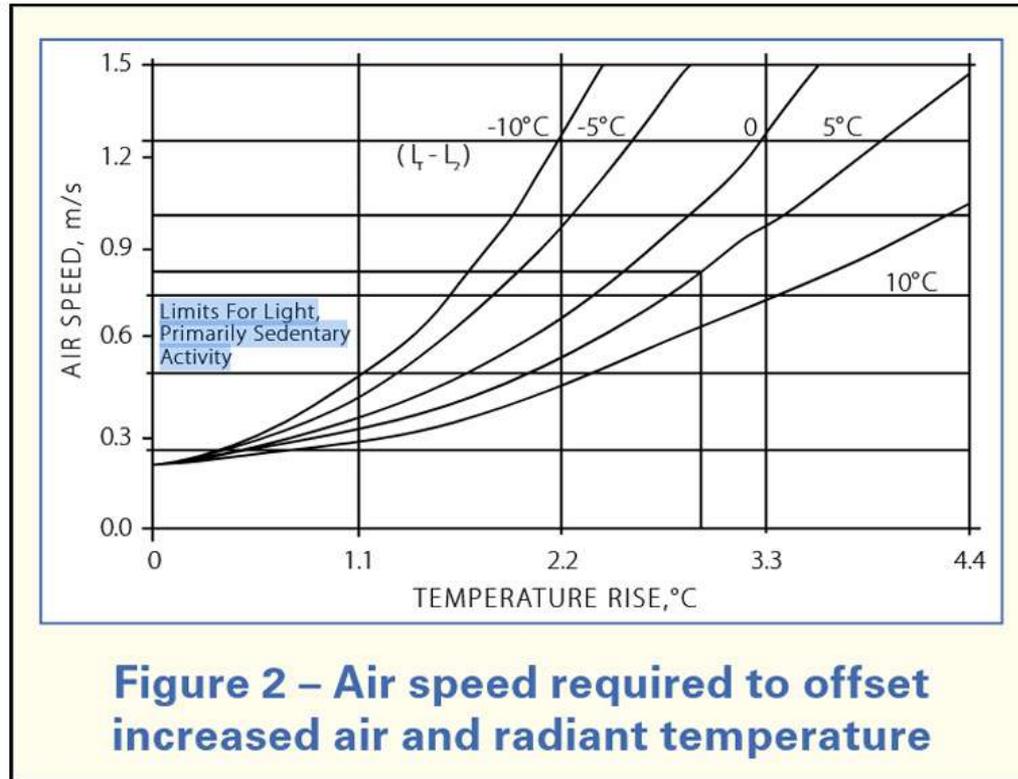
Les valeurs extraites du **Guide pratique de ventilation – Woods**, valables pour des conditions moyennes d'humidité et d'habillement, apparaissent

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](#)

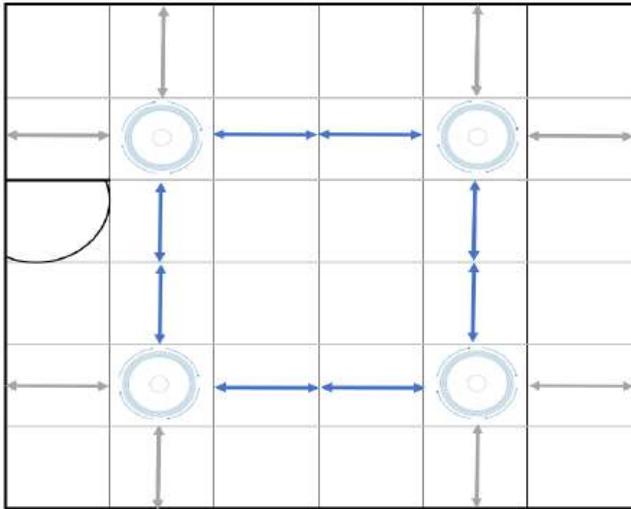
# DIAGRAMME ASHRAE 55-2023



Le diagramme ci-dessus (ASHRAE 55-2023) fait apparaître une limite de vitesse d'air confortable et adaptée, dans un contexte de travail de bureau, à 0,8 m/s (activité légère, principalement sédentaire).

# CALEPINAGE

Exhale:

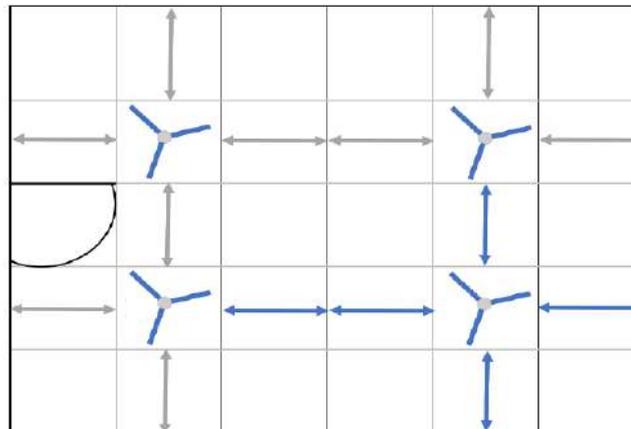


## Éléments de calepinage Exhale

Diamètre brasseur d'air Exhale (m)	0,86
Écartement minimum brasseurs d'air-murs (m)	0,86
Écartement minimum conseillé entre brasseurs d'air*	1,72

En cas de nombre impair, privilégier 1 brasseur d'air soit en périphérie du tableau ou du bureau de l'enseignant (attention au positionnement par rapport au vidéoprojecteur) soit sous forme de dé.

Samarat:



## Éléments de calepinage Samarat

Diamètre brasseur d'air Samarat (m)	1,32
Écartement minimum brasseurs d'air-murs (m)	1,32
Écartement minimum conseillé entre brasseurs d'air* (m)	2,64



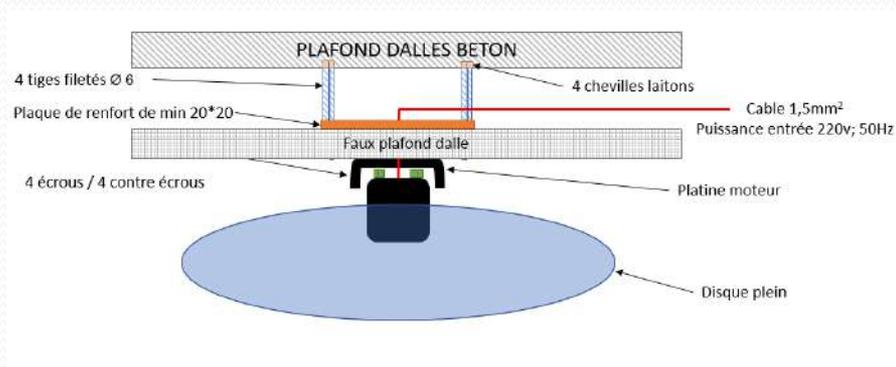
A vérifier pour le positionnement au plafond :

- Ecartement vis à vis du mur et écartement entre les brasseurs d'air
- Positionnement vis à vis des dalles lumineuses
- Positionnement vis à vis des détecteurs d'incendie
- Positionnement vis à vis des panneaux acoustiques ou panneaux chauffants

# FIXATION SUR DALLE FAUX PLAFOND 600\*600

## TUTORIEL INSTALLATION

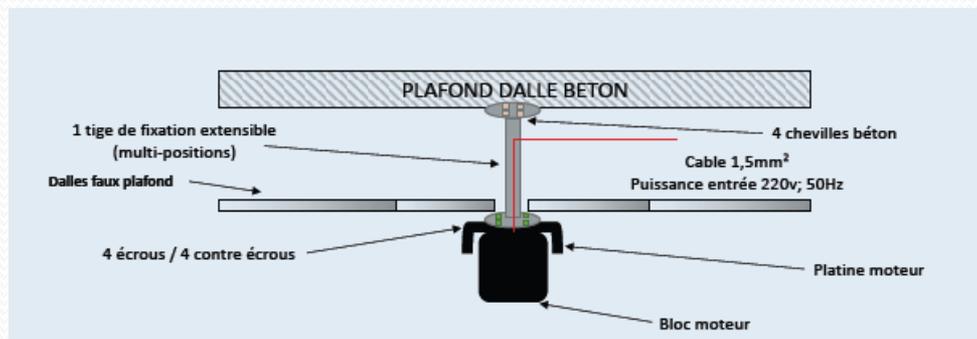
### 1) Avec tiges filetées & plaque de renfort



### 2) Filin métallique avec tasseau



### 3) Tige fixation extensible



### 4) Tutoriels installation

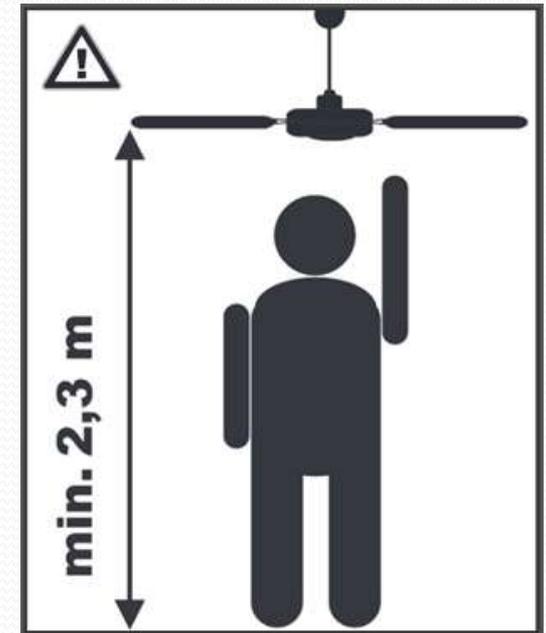


Cliquer sur la vidéo pour le tutoriel

# HAUTEUR SOUS PLAFOND

## Hauteur sous pales : non caractérisée en RE2020

- Pour mémoire, les DOM sont en avance sur le sujet
- Or ce point est spécifié dans la récente RT Guadeloupe : norme NF CEI 60335-2-80 : 2,30m minimum de hauteur entre sol et pales
- Norme EN / NF / Produit



# CAS PRATIQUE 1

## ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT

### RÉHABILITATIONS HORS CADRE RE2020



# LE CONTEXTE

- Périodes chaudes avec salles occupées de plus en plus fréquentes et se rallongeant au cours de l'année (mai jusqu'à fin octobre).
- Bâtiments d'enseignement conçus après-guerre plus adaptés et 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, 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 donc relativement coûteuses.
- Voir Projet Pilote avec la Ville de Toulon (brasseur comme bouquet d'une solution globale pour traiter l'inconfort estival).
- Voir déploiement brasseurs d'air sur les écoles élémentaires de la Ville de Marseille.

# UNE SOLUTION OPÉRATIONNELLE AMENANT UN CONFORT THERMIQUE IMMÉDIAT

- Gain au niveau de la  $t^{\circ}$  ressentie en m/s (avec un max de  $3^{\circ}$  de température ressentie)
- Gain sur le coût d'installation (utilise l'installation électrique existante)
- Pas d'intervention sur la structure du bâtiment
- Coût opérationnel limité (peu énergivore)
- Efficace toute l'année (déstratification / confort d'été)
- Couplage avec d'autres solutions de rafraîchissement actifs ou passifs
- Plus de facilité de mise en œuvre vs autres solutions passives
- Globalement moins cher que les autres solutions de rafraîchissement



# PROJETS PILOTES

## COLLÈGES / LYCÉES / ECOLES ÉLÉMENTAIRES

- Conseil général 13 : *20 collèges équipés*
- Conseil général 83 : *6 collèges équipés*
- Conseil départemental (31) : *20 collèges équipés*
- Conseil départemental (01) : *4 collèges équipés*
- Conseil départemental (34) : *10 collèges équipés*
- Grand Lyon (69): *Totalité du collège (G. Halimi équipé)*
- Région Occitanie: *Totalité de 2 collèges équipés (Voltaire & Tournay)*
- Ville de Toulon (83): *6 écoles équipées*
- Ville de Grenoble (38): *3 écoles équipées*
- Ville de Nice (06) *1 université (Campus Carlone) et 3 écoles équipées*
- Ville d'Orange (84) *Totalité de 9 GS équipés (600 brasseurs d'air)*
- Ville de Marseille (13)
- Ville d'Antibes, Biot (06)
- .....



# 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 DE MESURES DE VITESSES D'AIR

*Equipements avec notre partenaire Testo.*



**Testo 400 avec sonde à fil chaud**



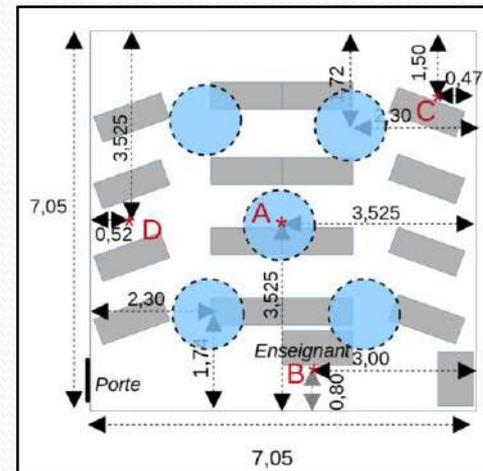
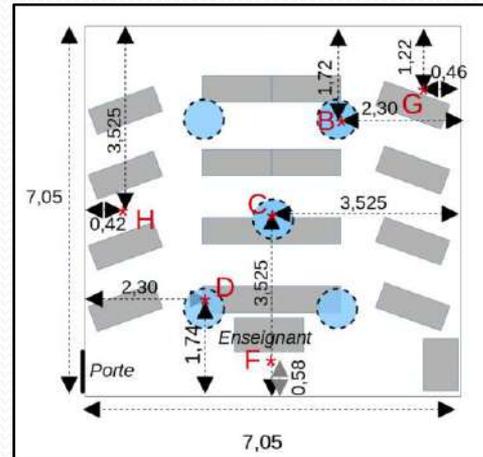
**Perche Testo télescopique**



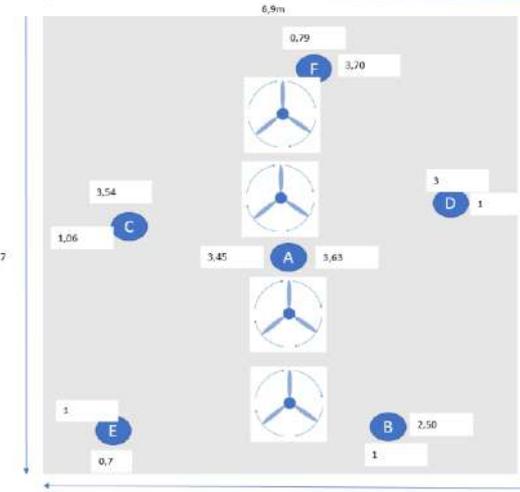
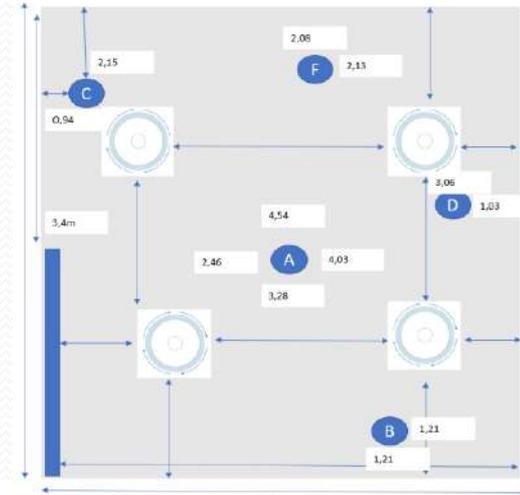
# IMPLANTATION DES POINTS DE MESURE

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

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



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



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

# CONCLUSION: MESURES DE VITESSES D'AIR

**Périmètre: 3 collèges testés équipés de brasseurs d'air Exhale (sans pales) et Samarat (tripales)**

- Vitesse d'air **moyenne** atteinte en station travail aux alentours de **0,5-0,6m/s** (avec mobilier Exhale /Samarat) pour une taille moyenne de salle  $140\text{m}^3$ .
- Le mobilier a un impact avec une baisse de performance de **-15%**.
- **>  $140\text{m}^3$**  ( $50\text{m}^2 * \text{hsp } 2,80\text{m}$ ), le 5<sup>ème</sup> brasseur contribue **à la marge** mais peu significatif (**+10%**).
- **<  $140\text{m}^3$**  prévoir de densifier + fortement (+ 1 brasseur d'air pour  $60\text{m}^2 * \text{hsp } 2,80\text{m}$ ).
- **Si la hsp dépasse 3m**, il est préconisé d'installer des brasseurs d'air à pales pour conserver la vitesse d'air moyenne (voir classe F. Dolto).
- La vitesse d'air est **mieux répartie** dans la salle avec un brasseur d'air sans pales (faible écart type entre les points de mesure vs Samarat).
- En station travail, **le buste (1 m) et la tête (1,4m)** sont les zones où la vitesse d'air est la plus forte vs ceinture (+10%).
- Pour l'Exhale (sans pales) **les vitesses d'air les plus fortes** ont été constatées **sous** les brasseurs d'air et **proches des murs** vs Samarat (tripales) ou ces dernières sont importantes sous les brasseurs d'air mais limitées (zones mortes) en dehors du cône d'influence.

# QUESTIONNAIRE: RESSENTI DES OCCUPANTS

**Panel de l'étude**: occupants (professeurs) de salles de classe dans lesquels des brasseurs d'air ont été installés (Exhale & Samarat).

**Selon le panel AVANT l'implantation**:

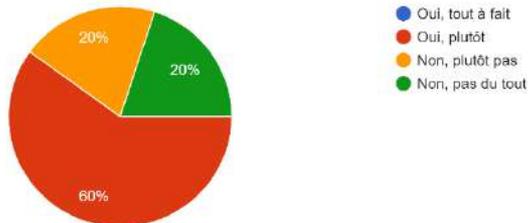
- 100% du panel trouve qu'il fait de **+ en + chaud** dans les classes en période estivale.
- 100% des personnes interrogées estiment que le ressenti par rapport à la température pendant les périodes les plus chaudes est **insupportable et réduit fortement l'attention des élèves**.
- Pour 100% du panel, le mois ou commence les premières chaleurs est **en Mai** et se terminent pour **36% en septembre et 64% en octobre**.

# QUESTIONNAIRE: RESSENTI DES OCCUPANTS

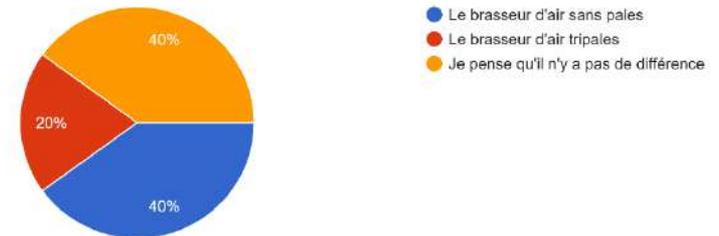
## DEPUIS l'implantation:

- Le ressenti sur la température pendant les périodes les plus chaudes est pour **60%** des personnes interrogées **supportable voir tout à fait supportable**.
- **60%** du panel pense que le niveau de **concentration des élèves s'est amélioré**.

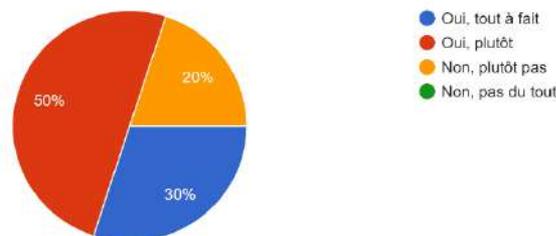
Trouvez-vous que les télécommandes des brasseurs d'air soient ergonomiques ?  
10 réponses



En termes de sécurité des élèves, quelle est votre préférence ?  
10 réponses



Trouvez-vous que les brasseurs d'air fonctionnent aussi bien quand les fenêtres sont ouvertes ?  
10 réponses

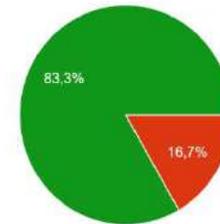




### Pour les brasseurs d'air sans pales:

- **80%** trouve que l'air est **uniformément réparti**.
- **78%** estime que le brasseur d'air sans pales **discret voir très discret**.
- **67%** utilise le brasseur d'air à vitesse maximum (6).
- **79%** pense que **les avantages** du brasseur d'air sans pales l'emportent largement sur les inconvénients.

Trouvez-vous que les brasseurs d'air sans pales perturbent vos élèves ?



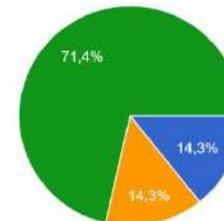
- Oui, ce type d'appareil perturbe fortement les élèves
- Oui, ce type d'appareil perturbe moyennement les élèves
- Oui, ce type d'appareil perturbe légèrement les élèves
- Non, ce type d'appareil ne perturbe pas les élèves



### Pour les brasseurs d'air avec pales:

- **71%** trouve que l'air est **uniformément réparti**.
- **64%** estime que le brasseur d'air avec pales **discret voir très discret**.
- **72%** utilise le brasseur d'air à **vitesse 3 et 4**.
- **71,5%** pense que **les avantages** du brasseur d'air avec pales l'emportent largement sur les inconvénients.

Trouvez-vous que les brasseurs d'air tripales perturbent vos élèves ?



- Oui, ce type d'appareil perturbe fortement les élèves
- Oui, ce type d'appareil perturbe moyennement les élèves
- Oui, ce type d'appareil perturbe légèrement les élèves
- Non, ce type d'appareil ne perturbe pas les élèves

# CONCLUSION DU QUESTIONNAIRE

## Selon les occupants:

- Il fait de **plus en plus chaud** dans les classes et cette période s'allonge (**mai à octobre**).
- Cela **nuît à la concentration** des élèves et particulièrement sensible en périodes d'examens.
- L'introduction des brasseurs contribue à **limiter l'inconfort thermique** mais n'est pas suffisant en cas de très forte température.
- Le brasseur d'air n'amène pas un **inconfort visuel et acoustique** particulier et ne perturbe pas les élèves.
- Plus de 70% du panel pense que les avantages des brasseurs d'air à pales et sans pales l'emportent largement sur les inconvénients.
- Le Samarat est utilisé à vitesse modérée 3 ou 4 (flux trop unidirectionnel) vs Exhale à vitesse max (6).
- La climatisation reste pour 60% des personnes interrogées indispensable notamment en cas de forte chaleur même si le panel juge que le brasseur d'air apporte une amélioration significative.

# NOS RÉALISATIONS:

## ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT



# CAS PRATIQUE 2

## ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT SOUMIS À LA RE2020 (CONFORT D'ÉTÉ)



# 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).

**GRAND LYON**  
la métropole

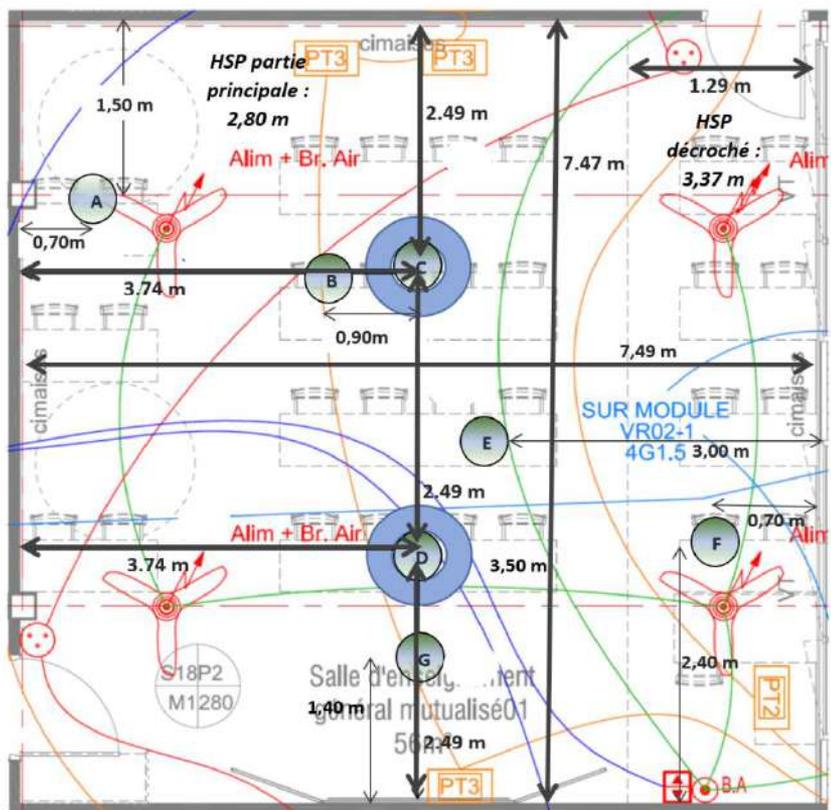


# ACCOMPAGNEMENT SUR LE TERRAIN

- 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



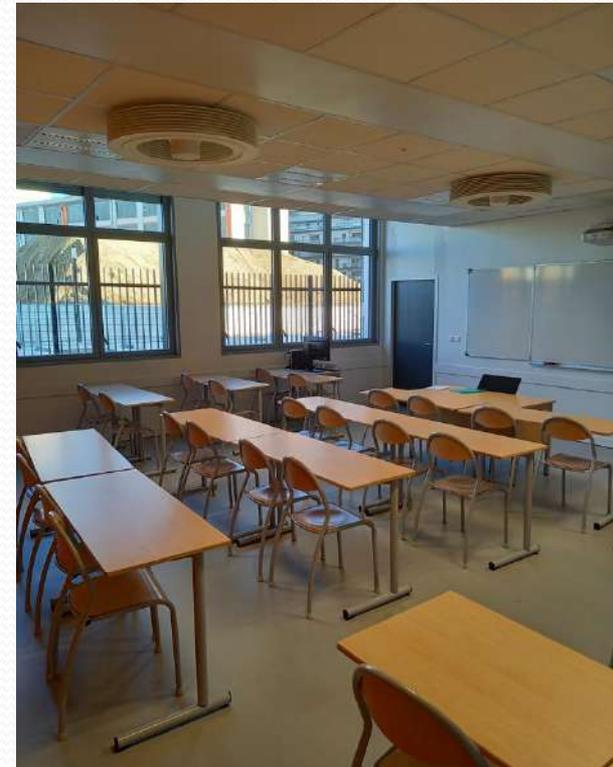
# MESURES EN TOUS POINTS DE LA PIÈCE À DIFFÉRENTES HAUTEURS EN POSITION ASSISE.



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

# RAPPORTS FINAUX & CONCLUSIONS

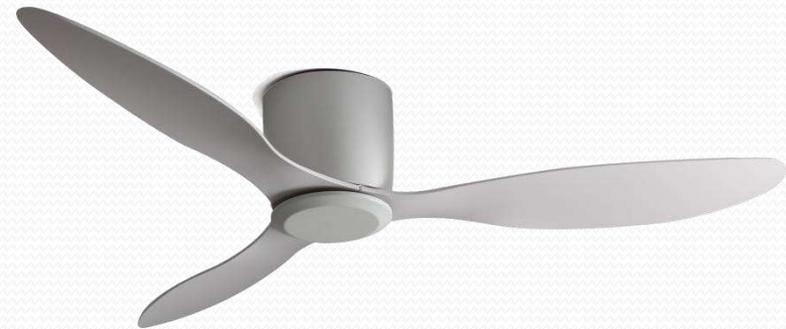
- En fonction des résultats obtenus & retours d'expériences, nous préconisons une densification de nos brasseurs d'air & calepinage optimal.
- Concernant le Collège Pré Gaudry, les résultats validés par le MOA, MOE et AMO ont montré que nos brasseurs d'air apparaissent comme un bon complément aux solutions 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.



BRASSEUR D'AIR SANS PALES  
EXHALE À EFFET VORTEX



BRASSEUR D'AIR TRIPALES SAMARAT  
(132CM)

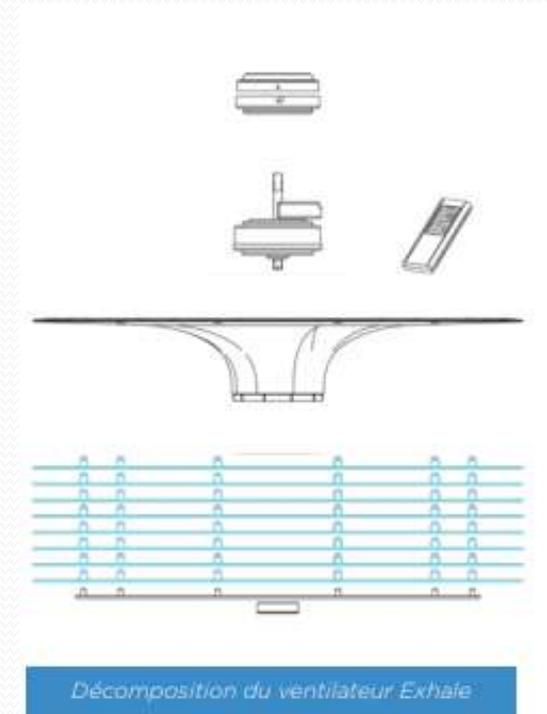


BRASSEUR D'AIR TRIPALES  
IZYFAN (152CM)



# LE CONCEPT

- Premier ventilateur de plafond sans pales
- Brasseur d'air à effet Vortex, aspire l'air en son centre et reventile via les 8 disques cylindriques à 360 degrés dans tout le volume du local.
- Technologie bénéficiant de 3 brevets
- Présence internationale (distribué depuis 2016 France & Europe par Exhale Europe).



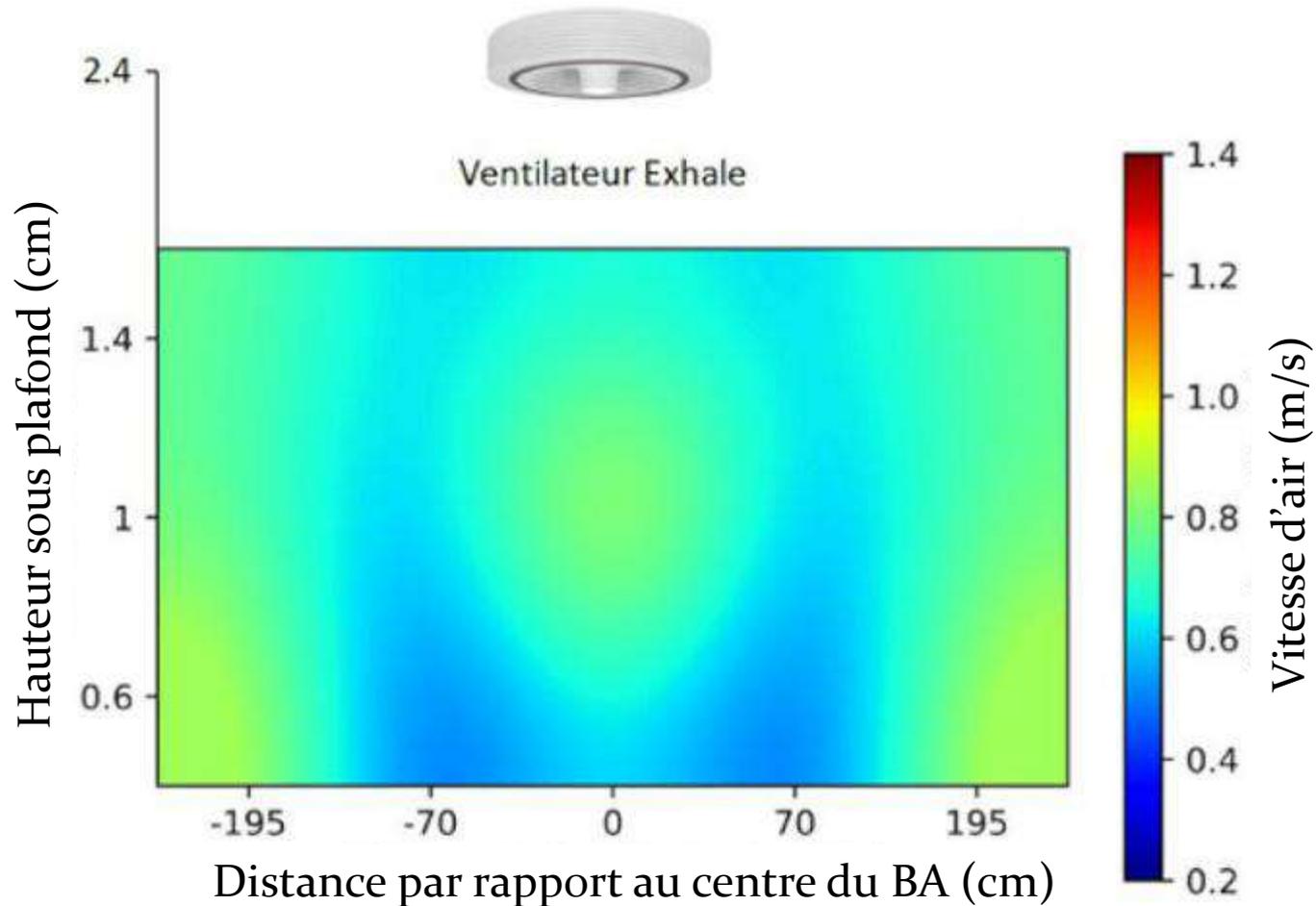
# SON FONCTIONNEMENT



Exhale plongé dans un bassin d'eau

Cliquer sur l'Exhale pour voir la vidéo

# BRASSEURS D'AIR SANS PALES & VITESSE D'AIR



# AVANTAGES EXHALE (SANS PALES)

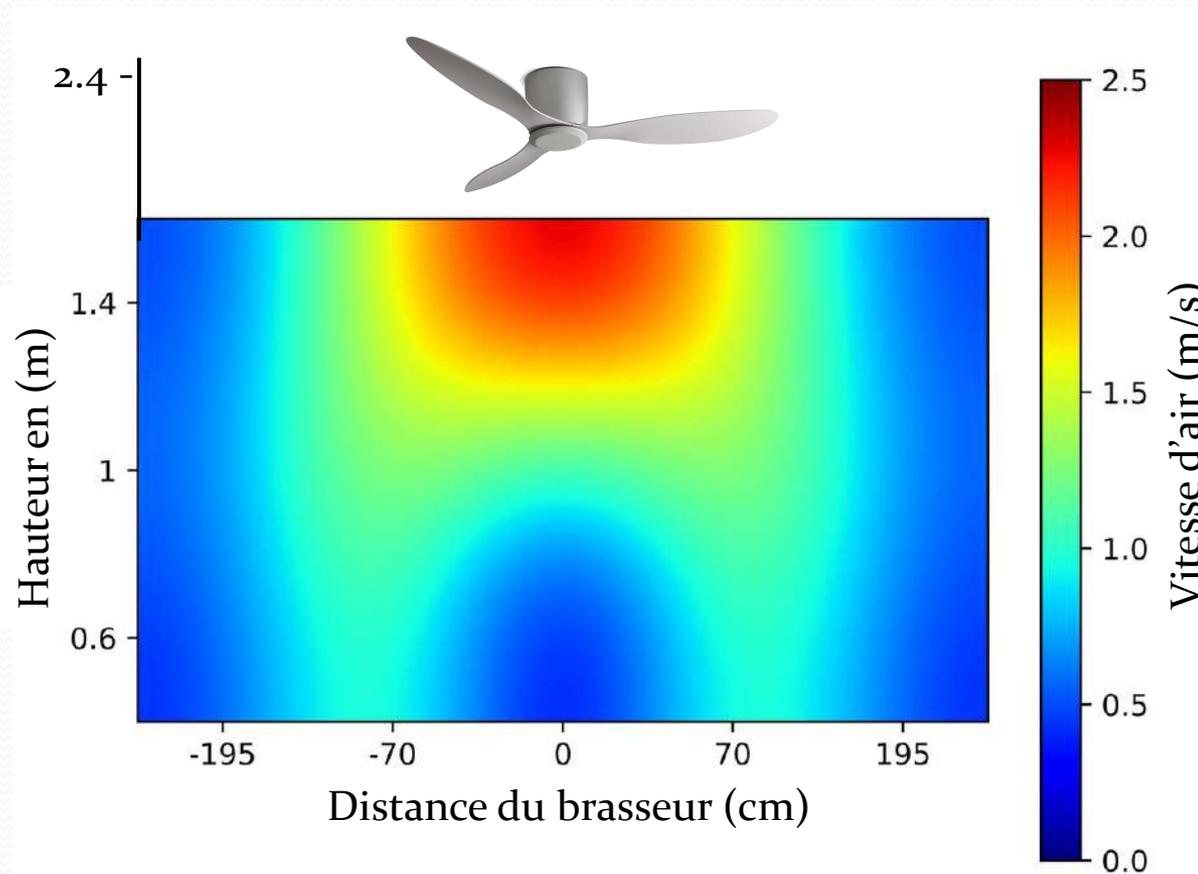
1. **Design** : innovant et élégant, ligne sphérique épurée, vis, écrous, fixation invisibles.
2. **Sûr** : l'absence de pales évite tout risque de heurter les membres supérieurs.
3. **Adapté pour un environnement de travail** : les feuilles et les cheveux ne volent pas, l'absence de pales en rotation permet de maintenir la concentration des personnes.
4. **Optimise la déstratification** : tous les occupants bénéficient des mêmes conditions de confort, grâce à un flux d'air homogénéisé.
5. **Permet des économies d'énergie** : température équilibrée dans le local, en mode confort été comme hiver. Chaleur comme froid sont mieux répartis, et on retarde en mi-saison le démarrage de climatisation. A vitesse réduite, consomme 4 watts (10 à 20 fois moins qu'une ampoule classique).

6. **Silencieux**: Pas de frottement des pales dans l'air (moteur brushless) , volume sonore compris entre 27 et 40db.
7. **Libère de la place au plafond** : compact, il a un diamètre de 86,4 cm et 18 cm épaisseur ; idéal pour plafond bas.
8. **Eclairage confortable** : outre ses solutions LED intégrées, il évite l'effet stroboscopique des ventilateurs à pales en cas d'éclairages complémentaires.
9. **Garantie longue durée** : le ventilateur est garanti 5 ans sur moteur et à vie sur l'ensemble de la structure.

# 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 11m2).
- Moteur brushless de 25 à 35db
- Un excellent rendement énergétique de 277 à 713 m3/Wh permettant des gains significatifs sur le calcul des DH et Cep, nr.
- Il est garanti à vie ! (Pas juste le moteur)
- Fiche PEP individuelle

# BRASSEUR D'AIR AVEC PALES & VITESSE D'AIR



La zone où la vitesse d'air est satisfaisante se situe dans un cylindre (davantage que dans un cône) à la verticale des pales

Caractéristiques techniques	Samarat	Exhale
Diamètre (cm)	132	86,5
Hauteur sous pales (cm)	18,5	16,5
Poids (kg)	5,8	11,4
Coloris	Blanc mat	Blanc mat
Volume d'air brassé (m <sup>3</sup> /h)	11 889	6 900
Consommation mini-maxi (W)	5-43	4-50
Télécommande 6 vitesses	RF	RF
Niveau sonore min-max (dB)	27-35	27-40
Lampe LED (lumen warm -lm cool)	1500	1050
Temps d'installation	< 20 mn	< 15 mn

# IZYFAN



GARANTIE  
(PIÈCES)  
À VIE

**DIAMÈTRE 152CM**

Brasseur d'air de plafond, silencieux et économique avec d'excellentes performances de vitesse d'air grâce à ses pales profilées et sa rotule intégrée\*.

La rotule permet de corriger la pente si nécessaire (plafond rampant). Elle est disponible avec une longueur de 25cm (standard) et de 10cm en option.



Vitesse	1	3	6
watts	5	13	36,7
m3h	6 851	9 471	13 226
db*	31,6	35	42,9

\* puissance acoustique

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

**Diamètre:** 152 cm

**Poids :** 5,8 kgs

**Moteur :** DC (courant continu) Brushless (sans balai)

**Coloris :** blanc mat

**Volume d'air brassé :** 13 226 m<sup>3</sup>/h

**Type de pales :** 3 pales profilées en ABS

**Consommation :** de 5,4 à 36,7 watts (à vitesse maxi)

**Télécommande\* :** RF 6 vitesses

**Volume sonore :** de 31,6 à 42.9 db (puissance acoustique)

**Efficacité énergétique :** de 360,38 à 1370.2 m<sup>3</sup>/Wh

**Garantie (pièces) :** à vie

# TÉLÉCOMMANDES (RF)

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



Exhale



Samarat

En option, télécommandes murales fixes & programmateur 1; 2; 4; 8 heures.



A piles et 220volts

# SITE PRO EXHALE

[www.exhale-fans.com/pro](http://www.exhale-fans.com/pro)

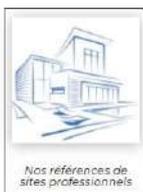
## VOTRE ESPACE PROFESSIONNEL

Contactez-nous pour vos projets :

Téléphone : +33 (0) 4 92 38 96 50

Courriel : [pro@exhale-europe.com](mailto:pro@exhale-europe.com)

DEMANDER UN DEVIS 



Pour obtenir nos tarifs pro, vous pouvez vous inscrire sur notre site Web pro

# SITE PRO: BRASSEUR D'AIR RE2020

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



[RE2020](#) [PRODUITS](#) [RÉSIDENTIEL](#) [TERTIAIRE](#) [ACTUALITÉS](#) [ESPACE PRO](#) [MENU PRO](#) [QUI SOMMES-NOUS?](#) [CONTACT](#)

## Notre gamme



### Exhale

Sans pales, silencieux, extra plat

[Voir plus](#)



### Samarat

Qualitatif, silencieux et ultra plat

[Voir plus](#)



### Palehe

Le brasseur d'air HVLS pour très grands volumes

[Voir plus](#)



## **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)**