

Avril 2014

DOSSIER TECHNIQUE

Le brasseur d'air à La Réunion

Etude technico-économique comparative



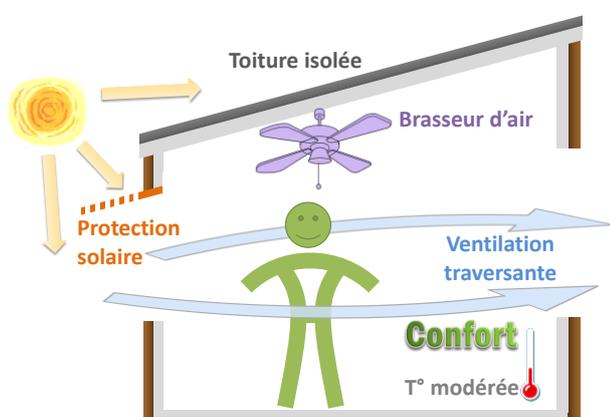
Les brasseurs d'air constituent une alternative pertinente ou un complément à la climatisation en améliorant le confort hygrothermique d'été tout en ayant un faible impact environnemental et sanitaire.

5 POINTS POUR COMPRENDRE

1. Comprendre le confort thermique

En augmentant la vitesse d'air sur la peau, le brasseur permet une diminution de la température ressentie par les occupants.

$$V_{1\text{m/s}} \Rightarrow T_{\text{ressentie}} = T_{\text{air}} - 4^{\circ}\text{C}$$

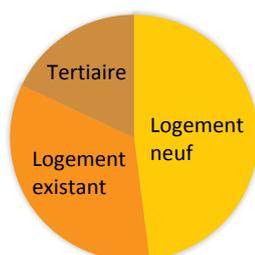


En utilisation mixte avec la climatisation, une augmentation de la température de consigne est rendue possible grâce à l'utilisation d'un brasseur d'air.

En hiver, le brasseur est utile car il permet de déstratifier la température d'une pièce.

2. Marché du brasseur d'air

Volume vendu en 2012 à La Réunion : 12 000 unités



Note : la part du tertiaire correspond principalement à des bâtiments d'enseignement (non climatisés)

3. Efficacité des brasseurs d'air

L'efficacité du brasseur d'air (en $\text{m}^3/(\text{W}\cdot\text{h})$) est le ratio entre le débit d'air créé et la puissance électrique du moteur.

Le débit d'air dépend en outre de la géométrie du brasseur d'air : il augmente avec le diamètre des pâles, mais aussi avec leur surface et avec leur inclinaison.

Plus le diamètre des pâles est grand, plus le débit d'air à faible vitesse est grand, limitant ainsi les éventuelles nuisances acoustiques

4. Critères de comparaison

- ⇒ Taille et poids du brasseur
- ⇒ Puissance du moteur
- ⇒ Débit d'air créé
- ⇒ Efficacité
- ⇒ Niveau sonore
- ⇒ Vitesse d'air (dans le cylindre sous le brasseur)
- ⇒ Rayon d'influence (pour une vitesse de 1 m/s)

5. Recommandations

- ⇒ Hauteur sous le brasseur d'air : 2,3 m sous pâles
- ⇒ 1 brasseur d'air pour 10 à 15 m^2 (PERENE) ou 20 m^2 (RTAA DOM)
- ⇒ Calepinage en veillant à l'effet stroboscopique causé par le passage d'une pale de brasseur d'air dans le flux d'une source lumineuse

Ce dossier technique s'appuie sur les résultats d'une étude réalisée à l'ESIROI (Université de La Réunion) par Morgane Giorgi, élève ingénieur des mines d'Albi en stage dans le bureau d'études Imageen et encadrée par François Garde, professeur à l'ESIROI. Les caractéristiques présentées sont celles mesurées lors de cette étude et peuvent différer des données des constructeurs.

TESTS EFFECTUES

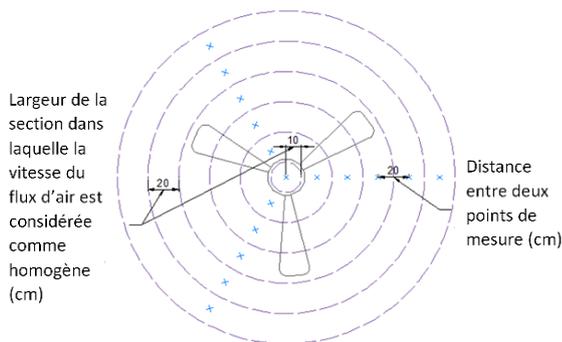
Les tests ont été effectués dans une salle de 7 × 7 m, le brasseur d'air étant placé au centre, à une hauteur de 2,30 m. Pour chaque brasseur d'air, les grandeurs suivantes ont été mesurées :

Puissance du moteur

Mesure effectuée à l'aide d'un wattmètre en dérivation sur le circuit électrique du brasseur d'air. Les données indiquées correspondent au brasseur d'air en vitesse maximale.

Débit

On considère que la vitesse d'air dans une section de 20 cm est homogène. Les points de mesures se situent au milieu de chacune des sections.



On calcule le débit d'air dans chaque section, en multipliant la vitesse d'air moyenne calculée sur les trois directions par la section. Il suffit ensuite de sommer les débits de section pour obtenir le débit total.

$$Q_{total} = \sum_{i=0}^5 Q_i = \sum_{i=0}^5 v_{air_i} \times S_i$$

Efficacité

L'efficacité du brasseur d'air (en m³/(W.h)) est le ratio entre le débit d'air créée et la puissance électrique du moteur.

Niveau sonore

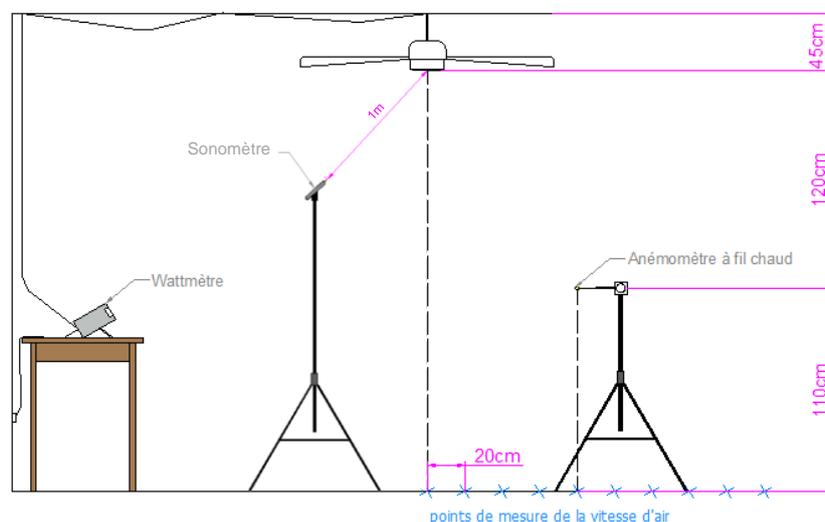
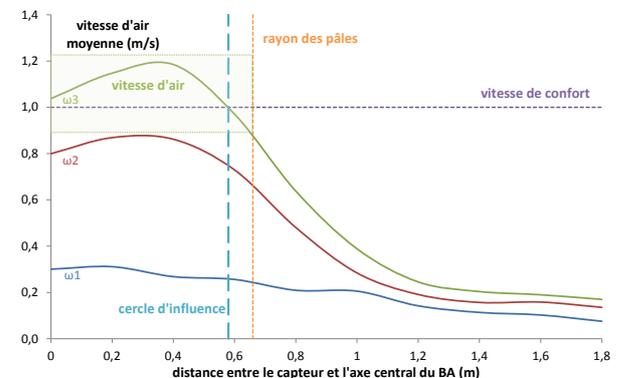
Mesures effectuée grâce à un sonomètre de marque Brüel & Kjær, à 1 m du centre du brasseur d'air. Les données indiquées correspondent au brasseur d'air en vitesse maximale.

Vitesse d'air

Mesure effectuée à l'aide d'un anémomètre à fil chaud de marque Alhorn (plage de mesure : 0-5 m/s), tous les 20 cm, dans trois directions autour du brasseur d'air, dans un plan de 1,10 m. La vitesse d'air indiquée est la vitesse moyenne dans le cylindre du diamètre des pâles sous le brasseur d'air.

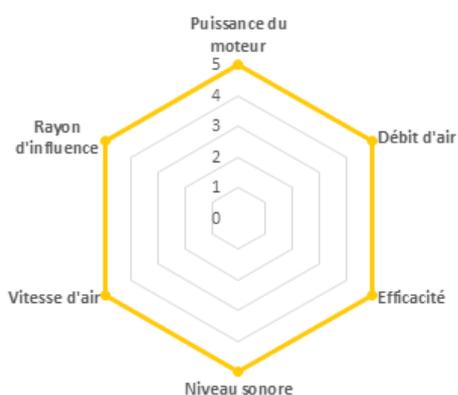
Rayon d'influence

Rayon d'influence défini comme celui où la vitesse d'air, créée par le brasseur en vitesse maximale, est supérieure à 1 m/s. Il est nul lorsque le brasseur d'air ne permet jamais de vitesses d'air supérieures à 1 m/s.



CRITERES DE COMPARAISON

Pour comparer les différents modèles de brasseurs d'air, six critères sont présentés. Des notes de 1 à 5 ont été attribuées pour chacun de ses critères en fonction des valeurs mesurées lors des tests. Dans chaque cas, la note de 1 correspond au brasseur d'air le moins favorable pour ce critères et la note de 5 au meilleur brasseur d'air pour ce critère.



CRITERE	NOTE DE 1	NOTE DE 5
Puissance du moteur	70 W	44 W
Débit d'air	504 m ³ /h	14 352 m ³ /h
Efficacité	122 m ³ /(W.h)	247 m ³ /(W.h)
Niveau sonore	54,2 dB	34,5 dB
Vitesse d'air moyenne dans le cylindre	0,68 m/s	1,77 m/s
Rayon d'influence pour une vitesse d'air supérieure à 1 m/s	0 m	0,7 m

Poids

	De 4,5 à 7 kg	€	De 45 à 150 €
	De 7 à 9,5 kg	€€	De 150 à 250 €
	De 9,5 à 11,5 kg	€€€	De 250 à 375 €

Prix

ETOILES TECHNIQUES ★★★★★

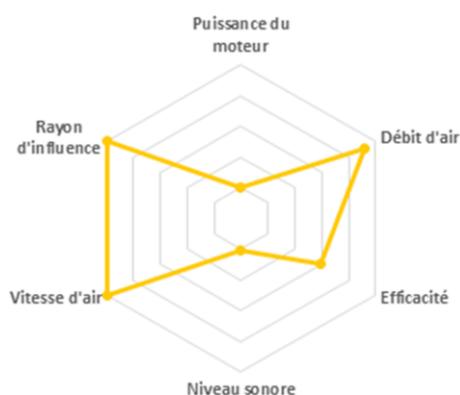
Les étoiles techniques permettent de classer les différents brasseurs d'air testés en fonction des six critères détaillés ci-dessus. Treize brasseurs d'air présents sur le marché réunionnais ont été passés sur le banc d'essai dans le cadre du projet FAN RUN. L'évaluation de leurs performances est donnée dans ce dossier.

13 BRASSEURS D'AIR SUR LE BANC D'ESSAI

Casafan Nightflight



Diamètre des pâles **132 cm**
 Poids **8,1 kg**
 Hauteur sous pâles **20 cm**
 Matériaux **Bois**



*Très efficace car vitesses et débits d'air importants mais bruyant.
 Adapté à un usage tertiaire.*

Hunter Flight



Diamètre des pâles **132 cm**
 Poids **9,9 kg**
 Hauteur sous pâles **27 cm**
 Matériaux **Polycarbonate**

*Vitesse d'air de 1m/s atteignable avec les vitesses 2 et 3. Niveau sonore important.
 Adapté à un usage tertiaire*



Hunter Industry II



Diamètre des pâles **132 cm**
 Poids **7,1 kg**
 Hauteur sous pâles **45 cm**
 Matériaux **Bois**

*Efficace, silencieux. Vitesse d'air de 1m/s difficile à atteindre.
 Usage tertiaire et logement.*



Hunter Low Profile 132



Diamètre des pâles **132 cm**
 Poids **11,3 kg**
 Hauteur sous pâles **20 cm**
 Matériau **Bois**

Gros cache moteur. Brasseur d'air lourd.



Hunter Low Profile 112



€€€



Diamètre des pâles **112 cm**
Poids **11,3 kg**
Hauteur sous pâles **20 cm**
Matériaux **Bois**

*Gros cache moteur. Brasseur d'air lourd.
Usage logement.*



Inspire Açores



€



Diamètre des pâles **142 cm**
Poids **6 kg**
Hauteur sous pâles **54,5 cm**
Matériaux **Métal**

Brasseur d'air efficace en terme de débit d'air. Bruyant, il ne convient pas aux logements et établissements d'enseignement.



Inspire Comores



€



Diamètre des pâles **76 cm**
Poids **4,5 kg**
Hauteur sous pâles **22 cm**
Matériaux **Bois**

Efficacité faible pour améliorer le confort thermique. Montage laborieux. Usage décoratif



Inspire Séville



Diamètre des pâles **106 cm**
Poids **4,5 kg**
Hauteur sous pâles **21 cm**
Matériaux **Bois**



Silencieux et peu couteux mais très peu efficace pour améliorer le confort thermique. Usage décoratif.

Skiron Plafonnier M4415



Diamètre des pâles **112 cm**
Poids **6 kg**
Hauteur sous pâles **32 cm**
Matériaux **Bois**



Efficace et léger mais moyennement bruyant. Fonctionne avec une télécommande. Usage tertiaire et habitat

Westinghouse Airplane



Diamètre des pâles **105 cm**
Poids **6,5 kg**
Hauteur sous pâles **27,5 cm**
Matériaux **Bois**



Efficacité faible. Difficile à assembler. Silencieux.

Westinghouse Comet



Diamètre des pâles **132 cm**
Poids **? kg**
Hauteur sous pâles **24 cm**
Matériaux **Bois**

Mouvements gênants du brasseur d'air à vitesse maximale. Efficacité moyenne. Usage tertiaire.

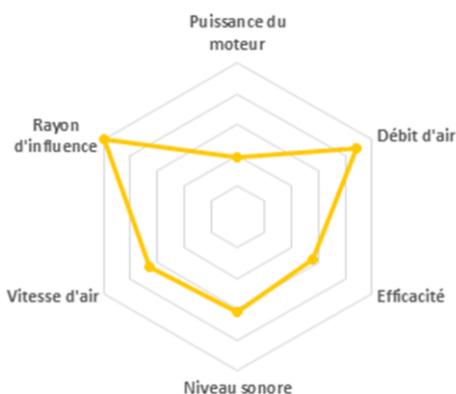


Westinghouse Hercules



Diamètre des pâles **132 cm**
Poids **9,1 kg**
Hauteur sous pâles **36 cm**
Matériaux **Bois**

Débit d'air et rayon d'influence élevés. Silencieux mais consommation électrique importante. Usage tertiaire.



Westinghouse Jet 1



Diamètre des pâles **105 cm**
Poids **5,7 kg**
Hauteur sous pâles **23 cm**

Léger, débit d'air important et consommation électrique faible. Usage logements.

