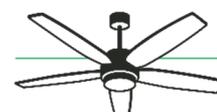


BRASSE : BRASSEURS D'AIR, UNE SOLUTION DE SOBRIÉTÉ ET D'EFFICACITÉ



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

Etude 1 – Etudes préalables
Rapport 1.3 – Retour des professionnels du
bâtiment

RAPPORT FINAL

BRASSE

Brasseurs d'air, une solution de sobriété et d'efficacité

Étude des performances, de l'impact sur le confort et de l'acceptabilité des brasseurs d'air en réponse aux changements climatiques

Les brasseurs d'air en plafond permettent d'améliorer le confort thermique des usagers des bâtiments tout en diminuant la consommation d'énergie nécessaire au refroidissement de locaux. Ils sont par conséquent une solution permettant de **s'adapter au changement climatique**. Mais ces équipements sont peu préconisés par les équipes de conception de bâtiment. D'un point de vue technique, cela est dû à un **manque de connaissance** sur ces équipements, leurs **performances** et leur **effet sur la qualité des ambiances intérieures**. Cela pourrait également être dû à des **raisons socio-économiques** non encore identifiées.

Ces constats ont fait naître le programme de recherche : BRASSE¹.

Ce projet de recherche vise principalement à **enrichir** le secteur du bâtiment de connaissances sur ces équipements, de développer des **méthodes** et outils d'aide à l'intégration et à **diffuser** cette connaissance.

Les axes de recherche :

- Performances des brasseurs
- Effets sur la qualité des ambiances intérieures
- Outil d'aide à la conception
- Identification des freins sociologiques
- Diffusion des connaissances

Les ambitions du projet sont :

- Réaliser un important **retour d'expérience** à travers 4 approches :
 1. Retour d'expérience technique préliminaire
 2. Analyse en sciences sociales
 3. Mesure sur site pour la validation de la méthodologie
 4. POE
- Établir un **protocole standardisé** de détermination des performances des brasseurs d'air présents sur le marché et **approfondir l'étude** de brasseurs d'air.
- Définir une **méthode** permettant de proposer une **conception de locaux équipés** de plusieurs brasseurs d'air (calepinage) prenant en compte les principaux paramètres : thermiques, acoustiques et aérauliques.
- **Comprendre le rapport des utilisateurs et des professionnels** aux brasseurs d'air quels que soient leurs profils, le climat ou le territoire dans lequel ils évoluent.
- **Diffuser l'information** pour faire monter en compétence l'ensemble de la filière bâtiment sur ces sujets.

Ce programme de recherche rassemble six entités regroupant des compétences pluridisciplinaires :

- **Surya consultants** : bureau d'études, recherches et développement/ Thermique – énergie – environnement – modélisation (pilote du projet)
- **LASA** : laboratoire privé en acoustique
- **ISEA** : cabinet de recherche et de conseil en sciences sociales – spécialisé en analyse et intervention comportementale
- **Laboratoire PIMENT – Université publique de la Réunion** : Génie de l'Habitat et génie thermique
- **Laboratoire Eiffel aérodynamique, filiale du groupe CSTB** : aérodynamique - expérimentation
- **EnvirobatBDM** : centre de ressources et démarche bâtiments durables méditerranéens – retour d'expérience

Le programme BRASSE est lauréat de l'appel à projets de recherche **Bâtiments responsables 2020** géré par l'Ademe.

¹ BRasseur d'Air : une Solution de Sobriété et d'Efficacité

REMERCIEMENTS

Le présent article analyse les résultats d'un sondage réalisé en collaboration avec le consortium B-AIR composé de Vincent PRIORI - INDDIGO, Robert CELAIRE, Marjorie SINCZAK – MS Atelier Architecture et Laurent SEAUVE – Equinoxe.

CITATION DE CE RAPPORT

LE BERIGOT T., BŒUF F., LITVINE D., DELAAGE R., 2022. Brasseurs d'air : Retour des professionnels du bâtiment - Projet BRASSE

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Ce document est diffusé par l'ADEME

20, avenue du Grésillé BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Numéro de convention : 2004C0018

Appel à projets de recherche Vers des Bâtiments Responsables à l'horizon 2020"

Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par : Tangi LE BERIGOT & Frédéric Bœuf

(Surya Consultants) - Dorian LITVINE & Rémi DELAAGE (ISEA-SSE)

Coordination technique - ADEME : LARUELLE Céline

Direction/Service : DVTD/SB

BRASSEURS D’AIR : RETOUR DES PROFESSIONNELS DU BATIMENT

Analyse des résultats d’un questionnaire exploratoire

Tangi LE BERIGOT¹, Frédéric BŒUF¹, Dorian LITVINE², Rémi DELAAGE²,
¹Surya Consultants, BRASSE ²ISEA/SSE Conseil, BRASSE

Mots clés : brasseur d’air, enquête, professionnel, perception, usage, B-Air, BRASSE

Cette analyse s’inscrit dans le programme de recherche « BRASSE : Étude des performances, de l’impact sur le confort et de l’acceptabilité des brasseurs d’air en réponse aux changements climatiques. » (Projet lauréat de l’appel à projets de recherche Bâtiments responsables 2020 géré par l’ADEME²) ainsi que dans le projet B-Air (projet retenu dans le cadre du programme « Outre-Mer pour des Bâtiments Résilients et Économés en Énergie » (OMBREE), soutenu par l’AQC et l’ADEME³).

Une démarche exploratoire

Dans le cadre d’un partenariat entre les projets BRASSE et B-Air, une enquête a été réalisée via un questionnaire diffusé en ligne entre le 04 avril et le 03 juin 2022. L’objectif de cette enquête était de recueillir l’avis, les perceptions et les recommandations des professionnels du bâtiment vis-à-vis des brasseurs d’air. Le présent rapport synthétise les principaux résultats de cette enquête inédite.

Description de l’échantillon

275 professionnels du bâtiment ont répondu à cette enquête, de la maîtrise d’ouvrage (notée MOA) (14%) à l’entreprise (5%) en passant par la maîtrise d’œuvre (24% d’architectes et 43% autres membres de la maîtrise d’œuvre) – cf. Figure 1. L’échantillon interrogé est situé à la fois en France Métropolitaine et en Outre-mer – cf. Figure 2. Les répondants travaillant principalement en métropole ont leur activité concentrée en grande majorité dans le quart sud-est de la métropole (46% des répondants travaillent en PACA, 40% en Occitanie et 23% en Auvergne-Rhône-Alpes – cf. Figure 3). Les répondants postés principalement dans les DROM-COM travaillent en majorité à la Réunion (44% des répondants - cf. Figure 4). Toutes les régions de France sont représentées dans l’échantillon par au moins 10 répondants⁴.

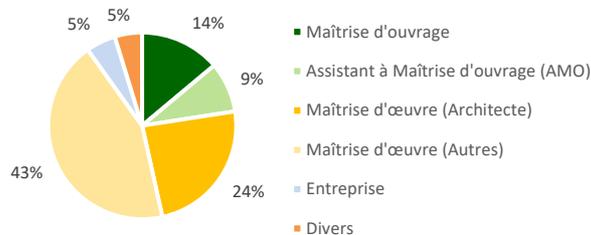


Figure 1 : Décomposition de l’échantillon suivant le métier du répondant [n=275]

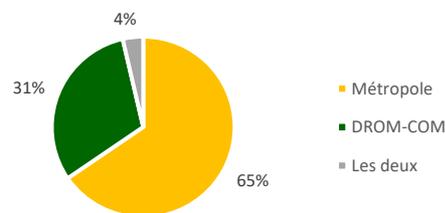


Figure 2 : Décomposition de l’échantillon suivant le secteur géographique d’activité du répondant [n=275]

² Plus d’information sur <https://www.envirobatbdm.eu/index.php/nos-actions/etude-brasseurs-dair>

³ Plus d’information sur <https://batiments-outremer.fr/appels-a-projets-pour-des-batiments-ultramarins-economés-en-energie/>

⁴ Dans une démarche exploratoire, nous ne cherchons pas une représentativité statistique de l’échantillon vis-à-vis de la population mère des "professionnels du bâtiment". Cependant, nous avons cherché à alléger le biais de non-réponse via une invitation à enquête assez large (thématique présentée). Mais les canaux d’invitation, de proche en proche autour des réseaux de professionnels, ont pu toucher majoritairement des professionnels intéressés de près ou de loin par le sujet de l’enquête

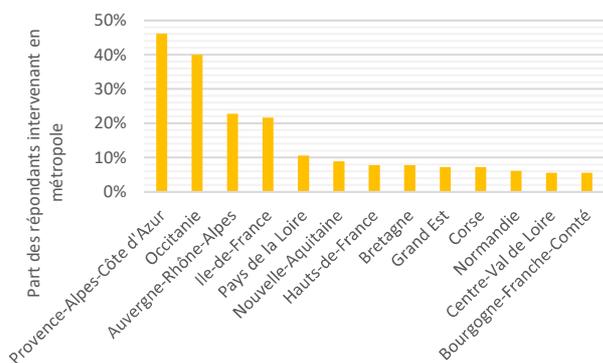


Figure 3 : Région d'activité des professionnels travaillant principalement en métropole [n=180]

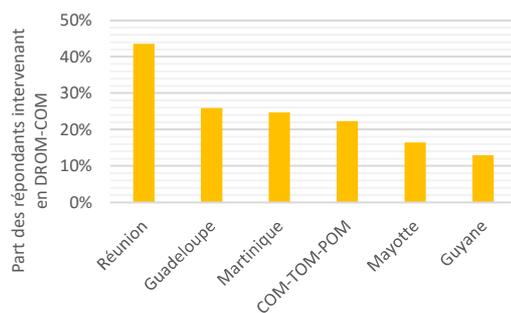


Figure 4 : Région d'activité des professionnels travaillant principalement dans les DROM-COM [n=85]

Les répondants interviennent en majorité sur des projets de logements (55%) et de bureaux (51%) – cf. Figure 5. L'ensemble des typologies est représenté par au moins 43 individus.

Les répondants ont majoritairement plus de 10 ans d'expérience (65% - cf. Figure 6). Ceci permet de nous assurer que la majorité ont été regard avisé sur le sujet.

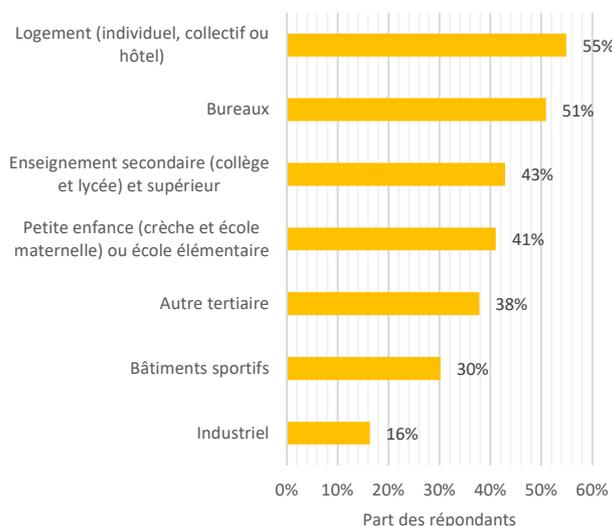


Figure 5 : Typologies des projets sur lesquels travaillent les répondants [% des répondants – n=270]

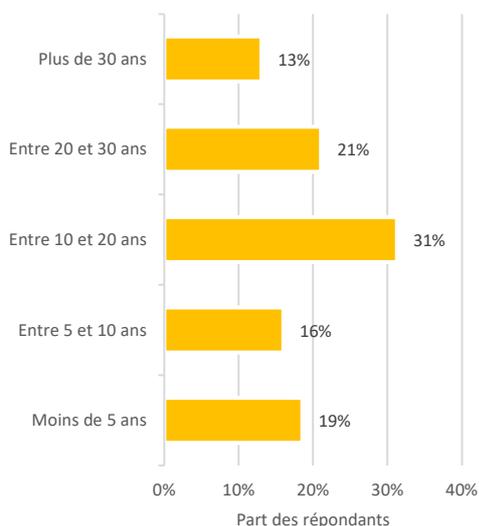


Figure 6 : Nombre d'années d'expérience des répondants [% des répondants – n=275]

Rapport aux brasseurs d'air

Les répondants ont été questionnés dans un premier temps sur leur rapport aux brasseurs d'air.

Le premier constat concerne la terminologie employée. En effet, plusieurs termes sont utilisés pour désigner les équipements visés dans notre enquête. Les termes les plus courants sont « brasseur d'air » (53% des répondants – cf. Figure 7) et « brasseur d'air plafonnier » (29%). Le terme « ventilateur de plafond » est le troisième terme le plus fréquemment utilisé (14%). Cette information indique qu'une majorité des répondants utilise le terme générique « brasseur d'air » mais que pour une partie non négligeable de l'échantillon, il s'agit d'un équipement situé au plafond. Ce besoin de précision devra être pris en compte dans nos différents éléments de communication.

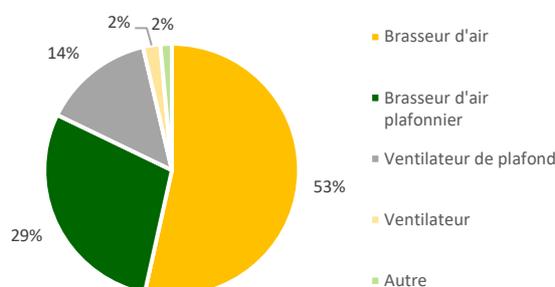


Figure 7 : Comment appelez-vous en général cet équipement ? [% des répondants - n=275]

Pour analyser la perception des brasseurs d'air plafonnier (notés brasseurs d'air) par les professionnels, l'échantillon a été séparé en trois sous-échantillons : Métropole (comprenant les professionnels dont le secteur d'activité se situe principalement en métropole), DROM-COM (comprenant les professionnels dont le secteur d'activité se situe principalement dans l'un des DROM-COM) et Métropole/DROM-COM (comprenant les professionnels intervenant dans les deux zones).

La perception générale des brasseurs d'air est bonne voire très bonne quelle que soit la région (cf. Figure 8). Néanmoins, nous observons que l'avis quant au brasseur d'air est significativement différent (au sens statistique) selon la zone géographique d'activité du répondant (métropole, DROM COM ou les deux⁵). Lorsque le répondant intervient dans les deux zones sa perception/avis général quant au brasseur d'air est plus fortement positif que lorsqu'il opère en métropole uniquement, où l'avis dominant est "bonne". De plus les professionnels qui interviennent dans les deux zones ont des réponses un peu plus regroupées autour de la moyenne (écart-type inférieur pour la perception générale) : ils forment donc un groupe plus homogène dans leur comportement de réponse. Lorsque le répondant intervient uniquement dans les DROM-COM l'avis dominant est « très bonne ».

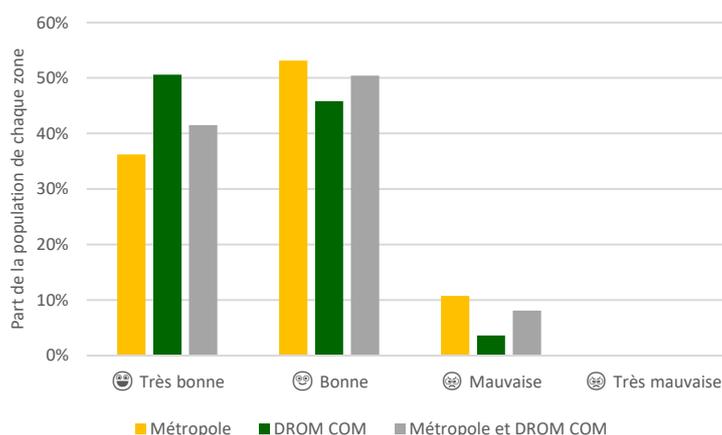


Figure 8 : Perception des brasseurs d'air plafonnier des professionnels en fonction de leur secteur d'activité

⁵ La localisation est corrélée à la perception globale ($R = 0,17 / p=0,00$). Le score moyen de perception globale est significativement différent selon la zone géographique (ANOVA - Statistique de Welch (variances non homogènes) : $W(2; 26,4) = 7,0 / p = 0,00$)

Les professionnels ayant une appréciation négative des brasseurs d'air (pertinence pour le confort thermique) ont-ils des spécificités ?

Pour qualifier les répondants qui ont un avis négatif quant à la pertinence du brasseur d'air comme solution de confort thermique, il est nécessaire de comparer leur profil avec ceux ayant un avis positif. Les répondants ayant un avis négatif se différencient de ceux ayant un avis positif de par⁶:

Le métier : ils sont en priorité des entreprises et MOA (14% des 14 entreprises et 36 MOA ont un avis négatif)

La zone d'activité principale (métropole, DROM COM, les deux) : ils sont plutôt en Métropole (10% des 177 répondants en Métropole ont un avis négatif contre 3,6% des 83 répondants en DROM COM)

La façon de nommer les brasseurs d'air : ils les nomment en priorité "ventilateur" (1/3 des 6 répondants qui les nomment ainsi ont un avis négatif, contre 5% seulement des 78 qui les nomment "brasseurs d'air plafonniers")

- 1) Le fait de penser que le brasseur d'air n'est pas une alternative à la climatisation (12% des 73 répondants qui ne pensent pas que les brasseurs d'air soient une alternative ont un avis négatif, contre 5% des 193 qui pensent que c'est une alternative)
- 2) La perception du répondant quant à sa connaissance des effets thermiques et physiologiques du brasseur d'air : ils disent en majorité ne pas bien connaître ces effets.
- 3) Le fait d'avoir déjà installé des brasseurs d'air : seuls 5% des 215 répondants ayant déjà prescrit /installé des brasseurs d'air ont un avis négatif contre 22% des 54 répondants n'en n'ayant pas encore prescrit / installé.
- 4) Quand le répondant a tendance à penser que les brasseurs d'air sont trop coûteux, qu'il y a des problèmes d'installation et que la durée de vie constatée est trop faible.
- 5) Quand la mise en œuvre du brasseur d'air découle en général d'une proposition de la maîtrise d'œuvre.

D'autres variables ne sont pas significativement différentes en proportion entre les répondants avec avis négatif et positif. Elles ne sont pas significatives pour différencier les répondants, et donc ne semblent pas en cause dans le fait d'avoir un avis positif ou négatif. Ces variables sont :

- L'ancienneté du répondant dans le secteur du bâtiment
- Le fait de considérer les brasseurs d'air trop bruyants, dangereux ou pas esthétiques
- Le fait de constater que la commande ne fonctionne pas et que son utilisation est complexe
- Le fait de juger les brasseurs d'air comme inefficaces

Pénétration de l'équipement

Parmi les répondants, 80% ont déjà préconisé/installé des brasseurs d'air.

Cette étude nous apprend que c'est dans le logement que le plus de répondants préconisent/installent des brasseurs d'air (n=107 sur 270 – cf. Tableau 1), puis dans l'enseignement secondaire et supérieur (n=92 sur 270)⁷. Et que les brasseurs d'air sont surtout préconisés/installés dans le neuf (42%) et plus rarement dans la rénovation (7%).

	Nombre de répondant [/270]
Logement (individuel, collectif, hôtellerie)	107
Petite enfance ou primaire	85
Enseignement secondaire et supérieur	92
Bureaux	87
Bâtiments sportifs	35
Autre tertiaire	52
Industriel	16

Tableau 1 : Nombres de répondants préconisant/installant au moins « parfois » des brasseurs d'air en fonction des typologies de bâtiments

Parmi ceux qui n'ont jamais préconisé/installé des brasseurs d'air, 87% déclarent n'avoir jamais eu l'occasion de le faire mais une majorité n'aurait a priori pas de réticence ou d'appréhension si l'occasion se présentait (69% cf. Figure 9).

Pour les 13% restants déclarent ne jamais avoir préconisé/installé de brasseurs d'air puisque « un ou plusieurs éléments [leur] ont empêché de le faire ». Ces éléments sont repris dans le Tableau 2. Dans 71% de cas, l'élément bloquant a été la perception

⁶ Le test statistique non paramétrique de Mann-Whitney a été utilisé lorsque la variable à comparer était nominale ou catégorielle et une ANOVA a été utilisée quand elle était de type ratio (échelle).

⁷ A été retenu les professionnels déclarant préconiser/installer au moins « parfois » des brasseurs d'air par type de bâtiment.

désuète de l'équipement. Les méconnaissances de l'équipement et l'esthétisme sont les principaux autres éléments bloquant (57%).

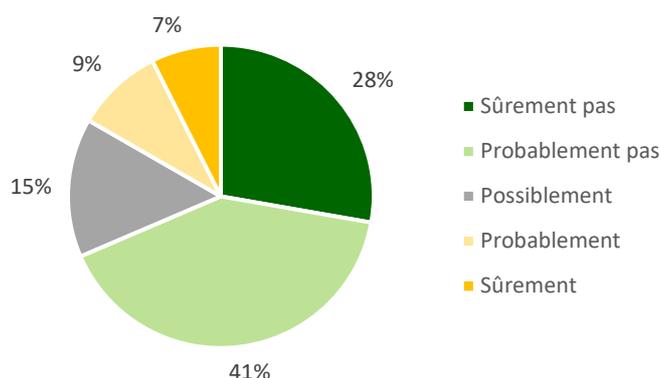


Figure 9 : Réponses à la question « Auriez-vous une réticence / appréhension à préconiser des brasseurs d'air plafonniers ? » posée aux répondants n'ayant jamais eu l'occasion de préconiser/installer des brasseurs d'air (n=48)

	Fréquence
Perception désuète	71%
Méconnaissance	57%
Inesthétisme	57%
Inefficacité thermique	43%
Équipement jugé peu efficace par rapport à la climatisation	29%
Habitude de prescription de climatiseurs à la place	29%
Consommation électrique de l'équipement jugée élevée	29%
Technologie bruyante	29%
Coût élevé	14%
Équipement vecteur de maladies	14%
Fragilité	14%
Difficultés de mise en œuvre liées aux normes et/ou réglementations]	0%
Difficulté d'usage	0%
Dangerosité	0%
Difficultés de conception	0%
Difficultés d'installation	0%

Tableau 2 : Fréquence des éléments ayant empêché la prescription de brasseurs d'air (n=7)

Les retours des usagers

Les professionnels ont été interrogés quant au recueil du retour des usagers. Le Tableau 3 détaille l'ensemble des retours recueillis en fonction des typologies de bâtiment sur lesquels les répondants travaillent.

Les retours positifs "ils permettent des économies d'énergie" et "ils représentent un bon rapport qualité/prix" sont recueillis de manière homogène respectivement par 50 à 60% et 30 à 40% des répondants dans l'ensemble des types de bâtiments dans lesquels sont préconisés /installés des brasseurs d'air.

Ce sont les répondants qui préconisent / installent des brasseurs d'air souvent sur site industriels qui évoquent le plus souvent les retours usager positifs tels que "ils sont agréables", "ils sont efficaces" et "ils améliorent le confort d'été". Ces retours sont les moins souvent évoqués en bâtiment d'enseignement secondaire / supérieur ou en logement (tout en restant sur de valeurs relativement importantes).

C'est dans les bâtiments sportifs qu'est le plus souvent recueilli le retour "les brasseurs d'air améliorent le confort d'hiver", même si le taux de retour de ce type de bâtiment reste faible (12,5%). Ces bâtiments ont des locaux de grand volume, ce constat est donc logique.

Tous les répondants qui préconisent / installent souvent des brasseurs d'air en bâtiment industriel font état « d'aucun retour positif », alors qu'environ 10% de ceux qui préconisent / installent dans les logements font état « d'aucun retour positif » des usagers.

	Logement (individuel, collectif, hôtellerie) (n=107)	Petite enfance ou primaire (n=85)	Enseignement secondaire et supérieur (n=92)	Bureaux (n=87)	Bâtiments sportifs (n=35)	Autre tertiaire (n=52)	Industriel (n=16)
[Ils permettent des économies d'énergies]	52,60%	48,70%	54,80%	57,30%	50,00%	59,20%	62,50%
[Ils sont efficaces]	50,50%	51,30%	46,40%	51,20%	59,40%	57,10%	75,00%
[Ils sont agréables]	45,40%	46,20%	44,00%	50,00%	59,40%	57,10%	68,80%
[Ils améliorent le confort d'été]	76,30%	83,30%	83,30%	86,6%	81,30%	83,70%	100,00%
[Ils améliorent le confort d'hiver]	12,40%	11,50%	11,90%	12,20%	12,50%	8,20%	6,30%
[Ils représentent un bon rapport qualité/prix]	38,10%	34,60%	34,50%	31,70%	31,30%	32,70%	31,30%
[Je n'ai pas de retours positifs]	9,30%	8,20%	8,70%	5,70%	8,6%	5,80%	0,00%
[Ils sont trop bruyants.]	40,00%	42,60%	40,30%	39,70%	44,40%	37,50%	38,50%
[Ils sont dangereux.]	17,50%	19,10%	18,10%	19,20%	18,50%	20,00%	7,70%
[Ils ne sont pas esthétiques.]	37,50%	45,60%	47,20%	45,20%	44,40%	37,50%	53,80%
[La commande ne fonctionne pas.]	15,00%	23,50%	16,70%	17,80%	18,50%	27,50%	23,10%
[L'utilisation est complexe.]	7,50%	5,90%	4,20%	5,50%	11,10%	7,50%	7,70%
[La durée de vie constatée est trop faible.]	11,30%	4,40%	9,70%	8,2%	11,10%	7,50%	7,70%
[Ils sont trop coûteux.]	30,00%	30,90%	26,4%	28,80%	33,30%	30,00%	30,80%
[Il y a des problèmes d'installation.]	17,50%	20,60%	25,00%	21,90%	14,80%	25,00%	38,50%
[Ils sont inefficaces.]	20,00%	22,10%	16,70%	19,20%	18,50%	15,00%	7,70%
[Je n'ai pas de retours négatifs]	25,20%	20,00%	21,70%	16,10%	22,90%	23,10%	18,80%

Tableau 3 : Fréquence des retours usagers selon le type de bâtiment dans lequel le répondant préconise /installe des brasseurs d'air le plus souvent (en neuf ou rénovation)

Les deux principaux **retours négatifs** sont le bruit (entre 37 et 44%) et le manque d'esthétisme (entre 37% et 54%) quel que soit la typologie de bâtiment.

Les retours négatifs qui suivent concernent le coût et les problèmes d'installation. Des coûts trop élevés sont évoqués plus fréquemment dans les bâtiments de logements, d'accueil de petite enfance et d'enseignement primaire ainsi que dans les bâtiments sportifs (respectivement 30%, 31% et 33%). Les problèmes d'installation des brasseurs d'air sont évoqués par 38% des répondants travaillant sur des bâtiments industriels contre 14,8% de ceux travaillant sur des bâtiments sportifs. Les problèmes d'installation semblent donc plus fréquents dans l'industrie que dans les équipements sportifs.

La durée de vie courte et la complexité de l'équipement sont globalement peu évoquées. Dans l'enseignement, seuls 4,2% des répondants évoquent des retours usager jugeant l'utilisation de cet équipement trop complexe par exemple.

En synthèse, cette analyse permet de constater que les retours positifs des usagers recueillis par les professionnels sont plus importants que les retours négatifs. Néanmoins, seul un quart des répondants déclare n'avoir aucun retour négatif. Les retours négatifs sont donc à analyser plus en détail afin de proposer des réponses ou solutions visant des installations répondant en tous points aux attentes des usagers.

Enseignements techniques

Le questionnaire proposé permet également d'obtenir des retours techniques sur les préconisations faites par les professionnels ainsi que sur leurs méthodes de dimensionnement.

Les professionnels ont répondu à la question « Pour vous, dans quelles conditions le brasseur d'air plafonnier est-il utile ? » (cf. Figure 10).

Une large majorité juge l'installation de brasseurs pertinente dans les bâtiments non climatisés que cela soit en métropole et dans les DROM-COM (entre 88% et 91%). Les répondants des deux groupes géographiques sont également d'accord dans les mêmes proportions sur l'utilité des brasseurs « avec de la ventilation naturelle ou mécanique nocturne » (entre 61% et 65%) et « en alternative à la climatisation » (entre 76% et 77%).

En revanche, les répondants intervenant principalement en métropole se différencient des répondants intervenant en DROM-COM en déclarant les brasseurs d'air moins d'utile « avec de la ventilation naturelle diurne » (48% contre 79%) ou « en extérieur » (15% contre 46%). Ces écarts de jugement sont portés sur des configurations spécifiques et/ou plus répandues en climat tropical (ventilation naturelle diurne, et utilisation en extérieur).

De la même manière, la climatisation est bien plus présente sous ces climats qu'en métropole et il est constaté un écart du jugement à l'item « en complément partiel ou saisonnier à la climatisation » important (57% contre 85%).

Il a été vu que les brasseurs d'air sont plus prescrits, installés et utilisés en DROM-COM, avec un avis majoritairement positif. Pour toutes ces raisons, il est donc peu étonnant d'observer des écarts importants sur des configurations spécifiques et des usages conjoints climatisation/ventilation mécanique.

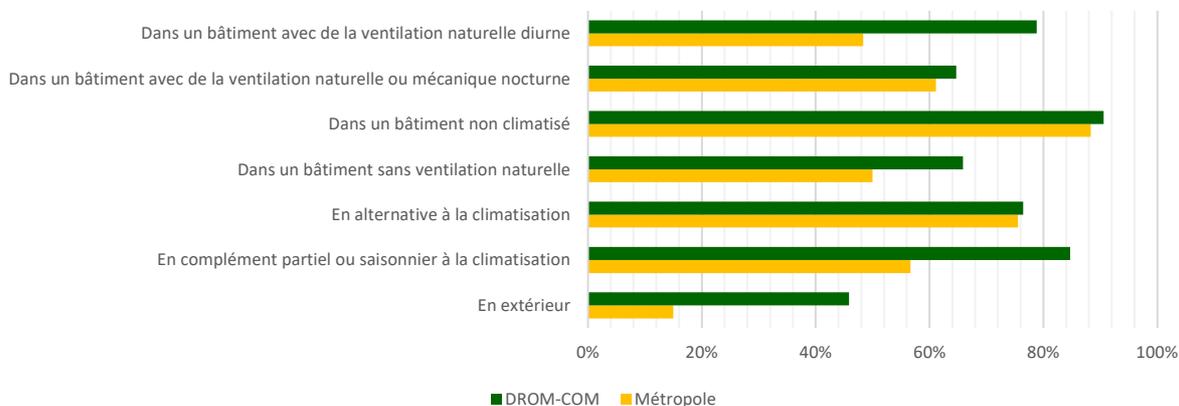


Figure 10 : Fréquence des réponses à la question : Pour vous, dans quelles conditions le brasseur d'air plafonnier est-il utile ?

Pour compléter ces observations, il a été demandé aux répondants s'ils recommandaient l'installation de brasseurs d'air dans les pièces climatisées (cf. Figure 11). 68% des répondants ont répondu le préconiser « occasionnellement » (18%) à « toujours » (13%). L'installation de brasseurs d'air dans des bâtiments climatisés semble donc une pratique existante.

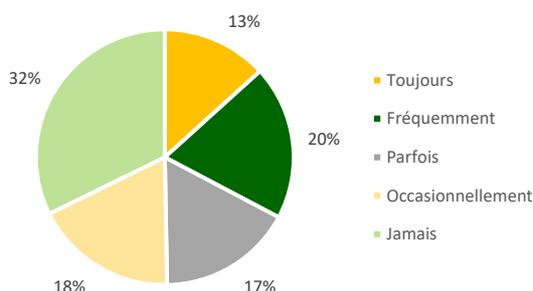


Figure 11 : Fréquence d'installation des brasseurs dans des pièces climatisées

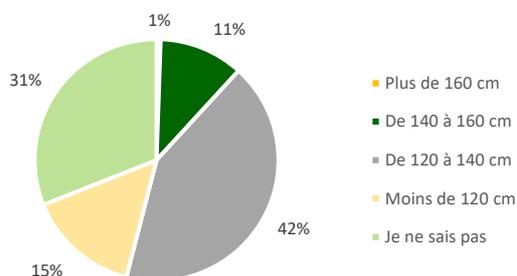


Figure 12 : Diamètres des brasseurs d'air principalement installés sur les projets des répondants

Une grande majorité des brasseurs installés mesure entre 120 et 140 cm de diamètre (42% - cf. Figure 12). Les brasseurs d'air de grandes dimensions, supérieures à 160cm, sont peu installés par l'échantillon consulté (moins de 1%). Il est à noter que 31% des répondants ne connaissent pas les dimensions des brasseurs majoritairement installés sur leurs projets. Ce résultat est étonnant et pourrait correspondre à des répondants intervenant bien en amont d'un projet (AMO par exemple) ou alors à des professionnels n'ayant pas assez de connaissance sur le fonctionnement des brasseurs d'air et sur l'importance du bon dimensionnement et du bon calepinage pour obtenir le confort souhaité.

Les professionnels ayant la charge de la prescription indiquent trouver l'information sur les sites web de constructeurs (82% - cf. Figure 13), sur les sites web marchands (21%) et via un commercial (25%). **Aucune autre source d'information indépendante n'a été identifiée.** Notons que 12% des prescripteurs indiquent ne pas avoir besoin des données techniques pour prescrire.

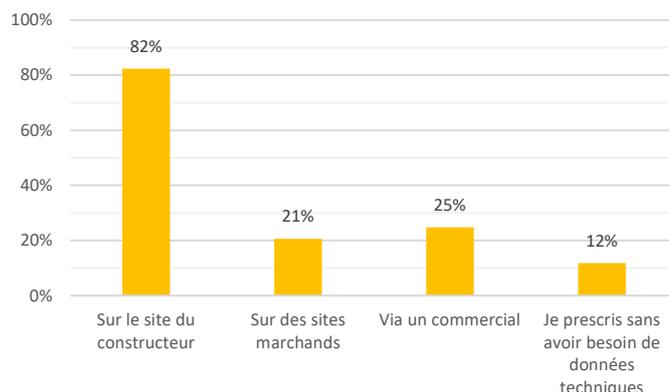


Figure 13 : Sources d'informations techniques pour la prescription.

Concernant les outils et les méthodes utilisés pour justifier les effets des brasseurs d'air sur le confort, une grande majorité des prescripteurs utilisent les diagrammes de confort ainsi que la STD pour leurs prescriptions (49% pour les deux -cf. Figure 14). La CFD est, à l'opposé, très peu utilisée (8% des répondants). Entre les deux approches, les répondants déclarent utiliser une approche qualitative (30%) ou aucune méthode (26%) ou bien encore prendre en compte une diminution constante de température (24%).

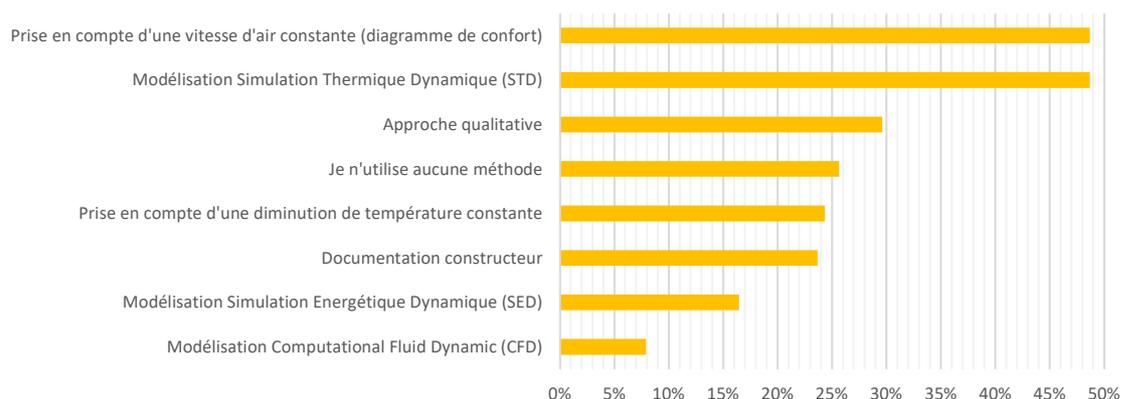


Figure 14 : Fréquences d'utilisation des différents outil(s) / méthode(s) utilisés pour justifier les effets des brasseurs d'air plafonniers sur le confort des usagers par les répondants

L'un des enseignements de cette section est qu'une partie des prescripteurs n'utilise à la fois pas d'outils ou de méthodes pour justifier les prescriptions et à la fois ne détaille pas leurs prescriptions (« pas de données techniques », pour d'information sur la taille des brasseurs d'air). Ces pratiques peuvent induire des situations dans lesquelles le brasseur d'air ne répond pas au confort ou provoquer de mauvaises mises en œuvre aux conséquences directes sur l'usage voire potentiellement sur la sécurité.

Analyse détaillée des freins

Les répondants ont été interrogés sur les freins qu'ils observent au développement des brasseurs d'air. Le Tableau 4 reprend l'ensemble des constats.

Les entreprises évoquent le moins souvent de freins, si ce n'est "formation des installateurs" et "une meilleure connaissance de cet équipement". Ce résultat pourrait être expliqué par le faible rôle que les entreprises ont dans le choix de la mise en œuvre des brasseurs d'air. En effet, ceci pourrait expliquer qu'elles perçoivent peu de freins, mais ressentent un manque de compétences et souhaitent se former.

L'équipe de MOE (autres MOE et architectes) sont ceux qui perçoivent le plus souvent le frein lié au "manque de volonté des MOA" (autour de 64%). Mais ils ne sont pas les seuls, puisque plus de 50% des MOA considèrent qu'ils n'ont pas assez de volonté à installer ces équipements. Cette tendance s'inverse pour le frein "manque de volonté du concepteur" : les MOA évoquent ce frein plus souvent en proportion que les architectes.

Le manque de financement ne semble pas être un frein au déploiement des brasseurs d'air pour la plupart des groupes de métier ayant répondu (<23%), si ce n'est pour les architectes qui sont 33% à évoquer ce frein. Ceci peut s'expliquer par leur rôle dans le projet et la difficulté à intégrer le brasseur d'air dans les projets en conception, et de fait le besoin d'incitation financière pour convaincre le MOA.

Les 3/4 des MOA ayant répondu à l'enquête évoquent le besoin de mieux connaître l'équipement ; ce qui confirme leur manque de connaissance des brasseurs d'air ainsi que leur souhait de réaliser une campagne de promotion de l'équipement (46%) et d'obtenir un retour des usagers pour les professionnels (53%). Les architectes sont ceux qui pensent le moins souvent avoir besoin de mieux connaître les brasseurs d'air (61%), et ils évoquent moins souvent la nécessité d'obtenir un retour des usagers (31%).

Le manque d'échange d'information et de bonnes pratiques entre professionnels est moyennement identifié. Il l'est surtout par les "autres MOE" (44%). Les MOA (57%) et les entreprises (61%) évoquent le plus souvent la nécessité de sortir de l'image négative des brasseurs d'air, alors que les AMO, peu en lien avec les usagers et installateurs, évoquent moins souvent ce frein (36%).

Etonnement, le manque de formation des installateurs n'est pas souvent évoqué comme un frein (<23%) : soit les répondants considèrent qu'ils font du bon travail, soit ils ne voient pas la formation des installateurs comme un levier pour déployer les brasseurs d'air.

Le résultat est assez similaire concernant le manque de formation des prescripteurs.

Enfin le besoin d'une interaction entre les professionnels de terrain et les constructeurs pour que ces derniers fabriquent des équipements mieux adaptés au contexte français n'est identifié que par 16 à 38% des répondants. Ce sont avant tout les entreprises qui l'évoquent, en front avec les difficultés de mise en œuvre, et moins souvent les architectes, qui sont justement moins confrontés à la réalité technique de mise en œuvre des brasseurs d'air.

	MOA	AMO	Architecte	Autre MOE	Entreprises
La volonté des maîtres d'ouvrage	57,10%	59,10%	63,20%	64,10%	30,80%
La volonté des concepteurs / maître d'œuvre	53,60%	45,50%	49,10%	46,60%	15,40%
Des financements / aides	17,90%	22,70%	33,30%	21,40%	15,40%
Des règles de dimensionnement et d'installation	53,60%	45,50%	43,90%	55,30%	15,40%
Une meilleure connaissance de cet équipement	71,40%	68,20%	61,40%	66,00%	61,50%
La formation des installateurs	21,40%	22,70%	19,30%	20,40%	23,10%
La formation des prescripteurs	32,10%	31,80%	29,80%	35,90%	23,10%
Une campagne de promotion de cet équipement	46,40%	31,80%	45,60%	43,70%	23,10%
Sortir de l'image négative de ces équipements	57,10%	36,40%	49,10%	50,50%	61,50%
Un retour des usagers pour les professionnels et/ou le MOA	53,60%	27,30%	31,60%	45,60%	38,50%
Des échanges d'information et bonnes pratiques entre professionnels	35,70%	40,90%	35,10%	43,70%	30,80%
Plus d'interaction entre les pro sur le terrain et les constructeurs pour que ces derniers fabriquent des équipements mieux adaptés au contexte français	32,10%	31,80%	15,80%	29,10%	38,50%
Rien, je ne pense pas qu'il soit nécessaire que cet équipement se développe	0,00%	0,00%	1,70%	0,00%	0,00%

Tableau 4 : Freins observés en fonction de l'activité des répondants

Nous étudions ensuite le lien entre le type d'opération (neuf/rénovation) où le répondant préconise/installe souvent des brasseurs d'air et les freins que ce dernier anticipe / rencontre : pour chaque répondant, nous identifions s'il installe plus souvent des brasseurs d'air dans des opérations en neuf ou rénovation.

Nous obtenons la distribution suivante :

- Ne préconise pas souvent (n=57) ou jamais (n=81) de brasseurs d'air, que ce soit dans la rénovation ou dans le neuf. Au total n=138 (51% du total)
- Installe/préconise des brasseurs d'air plutôt dans la rénovation (toute typologie confondue) : n=19 (7%)
- Installe/préconise des brasseurs d'air plutôt dans le neuf (toute typologie confondue) : n=113 (42%)

Le frein "manque de volonté des MOA" est (légèrement) plus ressenti en proportion par les participants qui installent / préconisent des brasseurs d'air en priorité en rénovation. Mais cette différence est faible. Le frein "manque de volonté des concepteurs / MOE" est (légèrement) plus ressenti en proportion par les participants qui installent / préconisent des brasseurs d'air en priorité en neuf. Ceci pourrait être dû à l'importance de l'engagement « confort » sur de plus en plus de

projets neufs et le manque de connaissance sur l'impact des brasseurs d'air sur le confort. Il est actuellement difficile de s'engager avec des indicateurs confort en prenant en compte les brasseurs d'air.

Le frein "manque de financement" est ressenti indifféremment en neuf ou rénovation.

Le besoin de règles de dimensionnement et d'installation est (légèrement) plus ressenti en proportion par les participants qui installent / préconisent des brasseurs d'air en priorité en rénovation. Ceci peut être dû au fait que pour le neuf, les méthodes permettant d'obtenir des indicateurs sur l'impact des brasseurs d'air sur le confort (STD par exemple) sont déployés et donc les concepteurs estiment avoir les moyens de bien préconiser.

Le manque de retours des usagers est fortement plus ressenti en proportion par les participants qui installent / préconisent des brasseurs d'air en priorité en neuf. En effet, les brasseurs d'air étant des équipements utilisés depuis de nombreuses années, les répondants peuvent imaginer que les retours sur les anciens projets sont connus mais que les retours sur les nouveaux projets sont encore rares.

Le manque d'interaction entre professionnels et constructeurs est ressenti significativement plus souvent en proportion par les participants qui installent / préconisent des brasseurs d'air en priorité en rénovation.

Frein	Rénovation en priorité (n=19)	Neuf en priorité (n=113)	N'installe/ ne préconise pas ou peu souvent (n=138)
La volonté des maîtres d'ouvrage	68,40%	64,00%	51,90%
La volonté des concepteurs / maître d'œuvre	31,60%	45,00%	44,40%
Des financements / aides	31,60%	31,50%	20,40%
Des règles de dimensionnement et d'installation	57,9%	53,20%	35,2%
Une meilleure connaissance de cet équipement	47,40%	53,20%	75,90%
La formation des installateurs	26,30%	16,20%	18,50%
La formation des prescripteurs	26,30%	27,90%	31,50%
Une campagne de promotion de cet équipement	42,10%	44,10%	46,30%
Sortir de l'image négative de ces équipements	52,60%	43,20%	55,60%
Un retour des usagers pour les professionnels et/ou le MOA	26,3%	45,9%	35,20%
Des échanges d'information et bonnes pratiques entre professionnels	26,30%	37,80%	42,60%
Plus d'interaction entre les professionnels du terrain et les constructeurs pour que ces derniers fabriquent des équipements mieux adaptés au contexte français	42,10%	25,20%	22,20%

Tableau 5 : Freins observés en fonction du type d'opération (neuf/rénovation)

Vers une étiquette de performance ?

Les répondants ont enfin été questionné sur l'intérêt d'une éventuelle étiquette de performance pour qualifier la/les performance/s des brasseurs d'air. Une grande majorité des répondants sont favorables à cet étiquetage (n=174 - 94%)

Dans ce cas, les répondants souhaiteraient voir intégrer dans cet indicateur un maximum de critères de performance : efficacité énergétique, impact sur le confort thermique, niveau acoustique et surface d'influence du brasseur (cf. Figure 15).

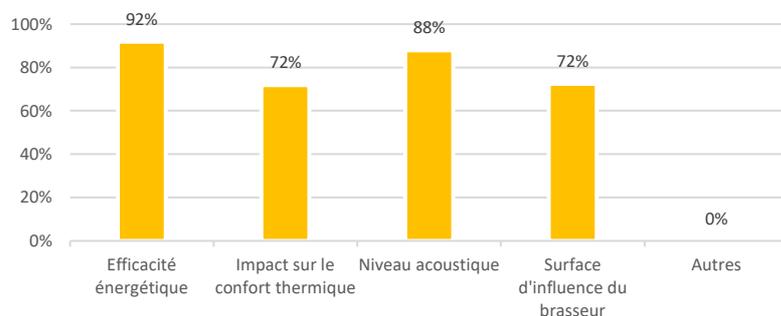


Figure 15 : Critères de performances attendus dans un éventuel étiquetage des produits.

Conclusion

Dans une démarche exploratoire, notre enquête ne vise pas la représentativité de notre échantillon vis-à-vis des professionnels du bâtiment⁸. Cette enquête nous permet de mieux connaître les usages et pratiques liés au brasseur d'air mais également le rapport des professionnels et des usagers au brasseur d'air.

En effet, l'étude a montré que la perception générale des brasseurs d'air est bonne voire très bonne quelle que soit la région géographique.

Les retours positifs des usagers recueillis et cités par les répondants sont les économies d'énergie générées par les brasseurs d'air vs service rendu et le bon rapport qualité/prix de la solution. L'efficacité, le côté agréable et l'amélioration du confort estival sont les trois autres principaux retours positifs identifiés via ce questionnaire.

Cette analyse permet de constater également que les retours des usagers positifs sont plus importants que les retours négatifs. En outre, seul un quart des répondants déclare n'avoir aucun retour négatif.

En effet, les freins au développement des brasseurs d'air sont très divers. Cela peut être lié aux acteurs (MOA, MOE par exemple) mais également aux manques de connaissances et de formations dispensées.

En termes d'enseignements techniques, une part importante des professionnels ont prescrit/installé des brasseurs d'air en complément de la climatisation et les outils/méthodes de calcul principalement utilisées actuellement sont les STD et le diagramme de confort. En revanche, il a été identifié une catégorie de professionnel qui prescrivent/installent des brasseurs d'air sans outils ou méthodes mais aussi sans données techniques.

Cette étude permet de confirmer l'intérêt de produire une information indépendante et approfondie au sujet des brasseurs d'air, en questionnant les thématiques techniques mais également liées aux perceptions et attitudes des professionnels. Une telle information viendrait combler un manque observé par notre enquête.

⁸ De plus l'échantillon a été constitué à travers des invitations faites dans des réseaux de professionnels, potentiellement intéressés par le sujet

Table des illustrations

Figure 1 : Décomposition de l'échantillon suivant le métier du répondant [n=275].....	4
Figure 2 : Décomposition de l'échantillon suivant le secteur géographique d'activité du répondant [n=275].....	4
Figure 3 : Région d'activité des professionnels travaillant principalement en métropole [n=180].....	5
Figure 4 : Région d'activité des professionnels travaillant principalement dans les DROM-COM [n=85].....	5
Figure 5 : Typologies des projets sur lesquels travaillent les répondants [% des répondants – n=270].....	5
Figure 6 : Nombre d'années d'expérience des répondants [% des répondants – n=275].....	5
Figure 7 : Comment appelez-vous en général cet équipement ? [% des répondants - n=275].....	6
Figure 8 : Perception des brasseurs d'air plafonniers des professionnels en fonction de leur secteur d'activité.....	6
Figure 9 : Réponses à la question « Auriez-vous une réticence / appréhension à préconiser des brasseurs d'air plafonniers ? » posée aux répondants n'ayant jamais eu l'occasion de préconiser/installer des brasseurs d'air (n=48).....	8
Figure 10 : Fréquence des réponses à la question : Pour vous, dans quelles conditions le brasseur d'air plafonnier est-il utile ?.....	10
Figure 11 : Fréquence d'installation des brasseurs dans des pièces climatisées.....	10
Figure 12 : Diamètres des brasseurs d'air principalement installés sur les projets des répondants.....	10
Figure 13 : Sources d'informations techniques pour la prescription.....	11
Figure 14 : Fréquences d'utilisation des différents outil(s) / méthode(s) utilisés pour justifier les effets des brasseurs d'air plafonniers sur le confort des usagers par les répondants.....	11
Figure 15 : Critères de performances attendus dans un éventuel étiquetage des produits.....	13
Tableau 1 : Nombres de répondants préconisant/installant au moins « parfois » des brasseurs d'air en fonction des typologies de bâtiments.....	7
Tableau 2 : Fréquence des éléments ayant empêché la prescription de brasseurs d'air (n=7).....	8
Tableau 3 : Fréquence des retours usagers selon le type de bâtiment dans lequel le répondant préconise /installe des brasseurs d'air le plus souvent (en neuf ou rénovation).....	9
Tableau 4 : Freins observés en fonction de l'activité des répondants.....	12
Tableau 5 : Freins observés en fonction du type d'opération (neuf/rénovation).....	13