

**Campagne de mesures
Brasseurs d'air IZYFAN
« La RENO ! » Ecole Franc Nohain,
17 avenue Joseph Bedier, 75013 Paris**

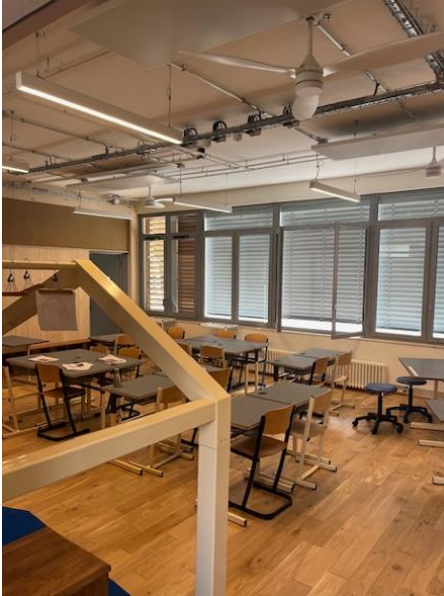


21 / 04 / 2026

1. Contexte des mesures

L'école Franc Nohain a équipé:

- 3 classes de 4 BA Izyfan diam 152cm au R0 (voir ci-dessous / plafond technique visible)
- 3 classes de 4 BA Izyfan diam 152cm au R+1 (voir ci-dessous / plafond technique avec faux plafond)



⇒ Principe de fonctionnement: Les brasseurs d'air à pales génèrent un courant d'air vertical ; ils sont caractérisés par une zone d'influence assez limitée, située essentiellement à la verticale des pales (on parle également de cône d'influence / voir Annexe 5).

1) Impact du mobilier sur la vitesse d'air

Dans ce test, la pièce est sans mobilier, afin d'éviter de perturber les mesures.

Or, comme le montre le visuel ci-dessous, issu de l'étude de Gao & Al de 2017 de l'Université de Berkeley en Californie (vitesse d'air des ventilateurs de plafond dans les bureaux), les flux d'air sont perturbés par la présence de mobilier. On l'évalue entre 5 et 10% la perte de vitesse d'air causée par le mobilier.



Figure 1 : impact du mobilier dans une pièce

2) Vitesses d'air des brasseurs d'air à pales

Nous souhaitons vérifier différents points sur les ventilateurs à pales et apporter des réponses concrètes à la ville de Paris:

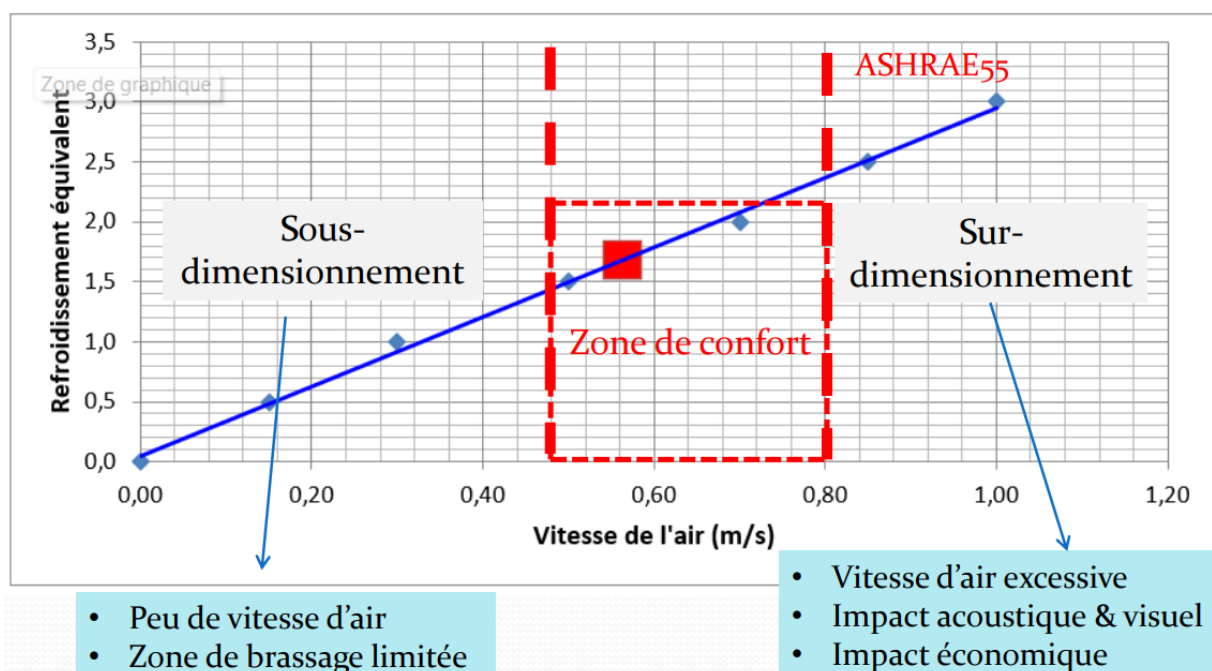
- Vitesses d'air mesurées à la verticale des pales et dans les zones non couvertes par les pales
- Comportement des pales par rapport aux papiers se trouvant sur les tables (les feuilles s'envolent-elles à haute vitesse ?)
- Calcul de la zone de confort

3) Déterminer la zone de confort

A partir des mesures effectuées nous serons en mesure de déterminer la vitesse à laquelle le brasseur d'air doit fonctionner afin de se situer dans la zone de confort ci-dessous.

Pour cela nous utiliserons le visuel ci-dessous avec (voir Annexe 1 et 2) :

- La droite bleue : Guide pratique de ventilation Woods
- Le diagramme ASHRAE 55 -2025



Graph 2 : Zone de confort

2. Caractéristiques de la pièce concernée

- La pièce étudiée mesure 8.50m x 6,59m. La hauteur sous plafond est de 2,96m. Ainsi, le volume global de la pièce est de 165.8 m³.
- La salle est équipée de 4 brasseurs d'air Izyfan en diam 152 (voir Annexes 3 : référentiel Izyfan) .

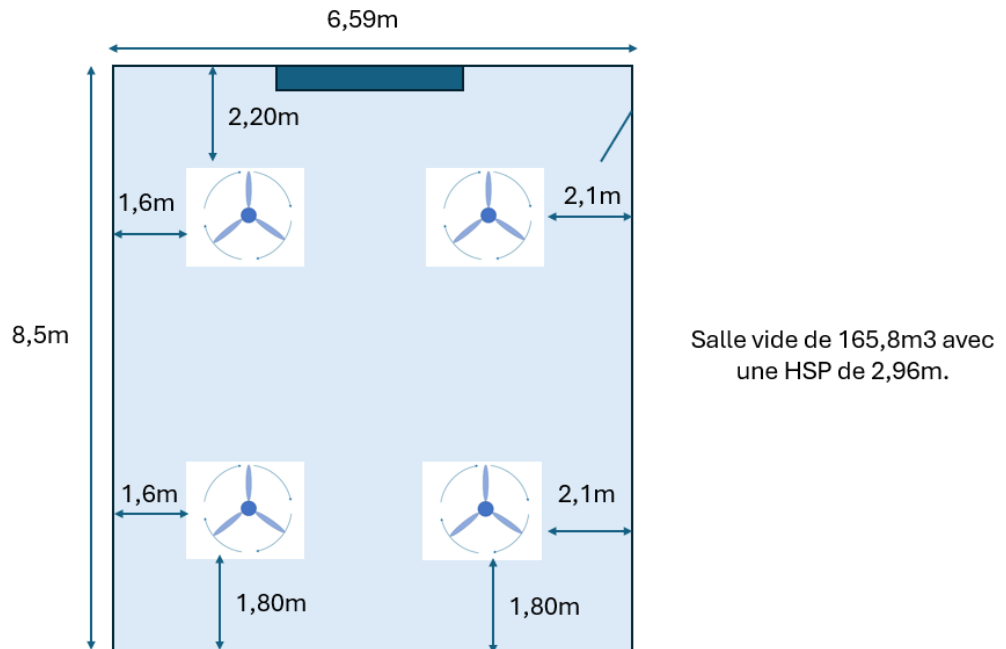


Figure 3 : plan de la salle équipée de brasseurs Izyfan

- Les points de mesure sont référencés sur le plan ci-dessous A,B, C, D, F, G.
- Toutes les mesures sont réalisées porte et fenêtres fermées.

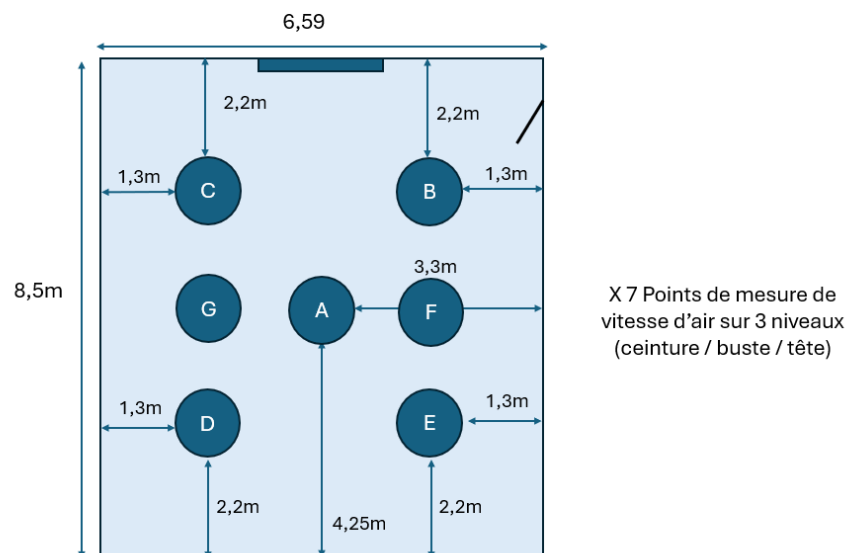


Figure 4 : Implantation des points de mesure Izyfan

3. Protocole de mesures

3.1. Date de mesure

Les mesures ont été effectuées le 21 octobre, entre 14h à 18h15 avec une température de 21,4°C.

3.2. Points de mesure

Voici comment les sept points de mesure ont été définis (cf plan ci-dessus) :

- Un point à la verticale du ventilateur central (point A)
- Quatre points en périphérie de salle (B,C,D,E)
- Deux points situés en milieu de salle partiellement couverte par la zone d'impact des brasseurs d'air (F,G).

3.3. Hauteurs de mesures

Les mesures ont été réalisées à l'aide d'une perche Testo, permettant d'évaluer les vitesses d'air, en position assises, pour les hauteurs suivantes :

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

3.4. Equipements

L'appareil de mesure utilisé est un anémomètre avec sonde à fil chaud, couplé à un appareil Testo 400.

Ses caractéristiques techniques sont les suivantes.

Étendue de mesure	0 à 50 m/s
Précision	±(0,03 m/s + 4 % v.m.)
	(0 à 20 m/s)
	±(0,5 m/s + 5 % v.m.)
	(20,01 à 30 m/s)
Résolution	0,01 m/s

Il s'agit donc d'un appareil d'une grande précision, surtout aux faibles vitesses. Dans l'intervalle qui nous concerne, la précision se situe entre 0,03 et 0,05 m/s.

4. Mesures effectuées

Les mesures suivantes ont été réalisées.

L'intervalle de mesure choisi a été de 60 secondes, avec un intervalle de 1 seconde entre chaque mesure.

Nous avons mesuré des vitesse moyennes.

4.1. Configuration Izyfan : 4 brasseurs d'air en vitesse 6, salle vide

Voici les résultats mesurés.

Vitesse 6	Disposition dans la salle	Ceinture	Buste	Tête	Moyenne
A	Zone centrale hors périphérie des pales	0,85	0,90	1,01	0,92
B	Sous les brasseurs d'air	1,25	1,44	1,70	1,46
C	Sous les brasseurs d'air	1,34	1,51	1,66	1,50
D	Sous les brasseurs d'air	1,33	1,56	1,61	1,50
E	Sous les brasseurs d'air	1,39	1,69	1,64	1,57
F	Zone hors périphérie des pales	0,68	0,68	0,50	0,62
G	Zone hors périphérie des pales	0,64	0,69	0,62	0,65
Moyenne		1,07	1,21	1,25	

- On constate tout d'abord qu'en vitesse 6, nous nous situons au-dessus de la zone de confort (<0,8m/s) soit entre 0.9 et 1.57m/s selon les configurations (à part pour les points de mesure F et G).
En ayant opté pour des brasseurs d'air à tige Izyfan en diam 152cm car la hauteur sous plafond le permettait (plutôt que des monoblocs Samarat en 132cm), nous sommes en léger surdimensionnement à pleine vitesse.
- De manière générale, les vitesses d'air apparaissent plus élevées au niveau de la tête, ce qui est pertinent en conditions normales d'usage.
- Il y a 3 zones de couverture qui se distinguent :
 - Zone centrale hors périphérie des pales (zone rouge pale / point A) par les brasseurs d'air mais bénéficiant d'un effet rebond de 4 équipements périphériques avec une moyenne de 0.9 m/s.
 - Sous les brasseurs d'air (zone rouge / points B,C,D,E) avec une moyenne de 1.5m/s avec un pic à 1.65m/s au niveau de la tête.
 - Zone hors périphérie des pales (zone bleue / points F,G) par les brasseurs d'air mais bénéficiant d'un effet rebond de 2 équipements périphériques avec une moyenne de 0.64 m/s. Il est logique que l'effet rebond (rebond au sol) soit en termes de vitesse d'air plus important au niveau de la ceinture et ait tendance à s'estomper au niveau du point de mesure de la tête.

4.2. Configuration Izyfan : 4 brasseurs d'air en vitesse 3, salle vide

Voici les résultats mesurés.

Vitesse 3	Disposition dans la salle	Ceinture	Buste	Tête	Moyenne
A	Zone centrale hors périphérie des pales	0,55	0,65	0,75	0,65
B	Sous les brasseurs d'air	0,68	0,87	0,95	0,83
C	Sous les brasseurs d'air	0,64	1,00	1,05	0,90
D	Sous les brasseurs d'air	0,69	0,89	1,10	0,89
E	Sous les brasseurs d'air	0,70	0,94	1,02	0,89
F	Zone hors périphérie des pales	0,55	0,51	0,50	0,52
G	Zone hors périphérie des pales	0,54	0,53	0,49	0,52
Moyenne		0,62	0,77	0,84	

- En vitesse 3, la zone de confort est atteinte soit entre 0.5 et 0.9m/s. pour tous les points de mesure.
- Les vitesses d'air sont plus élevées au niveau de la tête, ce qui est pertinent en conditions normales d'usage.
- Il y a toujours 3 zones distinctes de couverture avec un resserrement des écarts types VS la vitesse 6, ce qui caractérise une vitesse d'air moins agressive et surtout une plus grande homogénéité dans la classe (distribution de l'air dans l'espace).
- En vitesse 3, les flux d'air ne font pas voler les feuilles de papier.

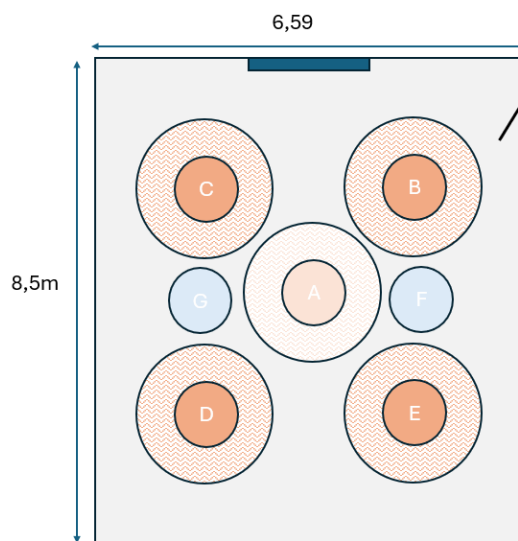


Figure 5 : Retranscription visuelle de la zone d'influence

5. Conclusions

- On sait qu'une vitesse d'air supérieure à 0,20 m/s amène un gain de confort thermique estival très significatif ; l'ensemble des produits installés vont y contribuer, mais dans la limite de leur capacité qui est ici évaluée. On parle d'une limite de - 3°C de température ressentie.
- Cela conforte l'idée de généraliser la pratique des STD en amont de tout équipement pour éviter des échecs en termes de satisfaction des utilisateurs (particulièrement dans le cas de rénovation avec des locaux potentiellement mal exposés, par exemple plein Ouest sans protection).
- Par ailleurs, l'attention doit maintenant se porter sur les retours de la part des utilisateurs dans les différentes configurations ; les retours quantitatifs et qualitatifs apparaissent particulièrement précieux, et nous avons consulté plusieurs établissements en ce sens.
- Les tests que nous venons d'effectuer nous permettent de tirer les enseignements ci-dessous :
 - Il est important de respecter la zone de confort pour éviter tout surdimensionnement (impact visuel, acoustique et financier) ou sous dimensionnement pouvant amener une insatisfaction des utilisateurs.
 - Dans le cadre du projet « la RENO ! » (Ville de Paris), les brasseurs d'air devront tourner en vitesse 3 pour un confort des occupants optimal $\sim 0.8\text{m/s}$.
 - La vitesse intermédiaire des brasseurs d'air va permettre un flux d'air moins agressif (feuilles qui volent), une meilleure homogénéité de la vitesse d'air et une pression acoustique diminuée.
 - A titre de comparaison, nous sommes également en train de réaliser des tests au collège Rouault pour la ville de Paris sur 2 classes (X3 et X4 brasseurs d'air Izyfan en 152cm) de dimensions similaires à notre étude.

Annexe 1 :

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

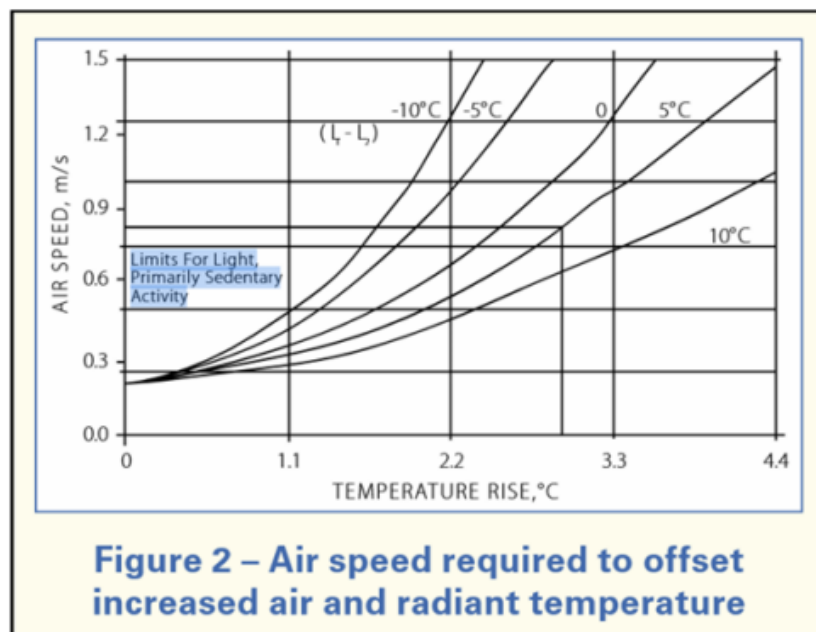
Vitesse de l'air (m/s)	Refroidissement équivalent (°C)
0,00	0,0
0,15	0,5
0,30	1,0
0,50	1,5
0,70	2,0
0,85	2,5
1,00	3,0

Annexe 2 :

Le diagramme ci-dessous est issu de la norme américaine ASHRAE 55-2023 (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers).

C'est la norme la plus récente qui existe au plan international dans le domaine du confort d'été.

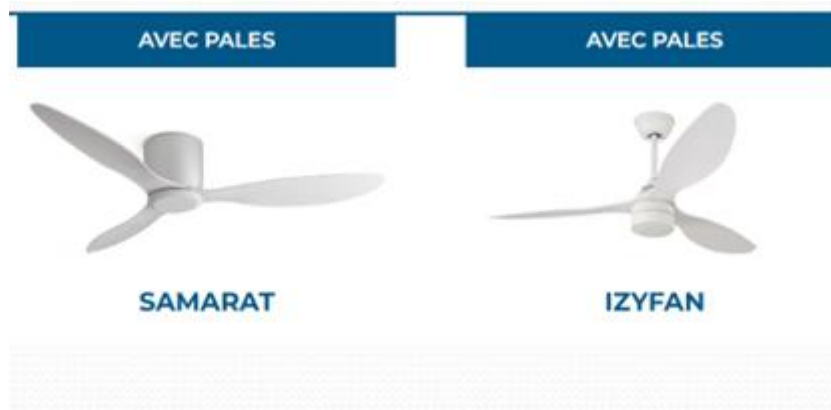
Elle fait apparaître une **limite de vitesse d'air confortable et adaptée, dans un contexte de travail de bureau, à 0,8 m/s** (activité légère, principalement sédentaire).



Rappelons que cette norme américaine est inspirante en raison de l'avance des USA (plus des 2/3 des logements y sont équipés de brasseurs d'air). Pour autant, en France, la norme applicable est la norme NF EN 16798, qui a été publiée en mai 2019.

Annexe 3 :

Référentiel Samarat et Izyfan



1) Référentiel brasseurs d'air monoblocs ou à tiges (tripales):

- Moteur: courant DC sans balayage
- PCB: BA sans effet mémoire
- Efficacité énergétique (m³/h/W) en vitesse max:
 - monobloc < 280
 - Tiges < 360
- Types de pales: profilées en ABS ou bois (pas de pales métalliques)
- Diam des pales >132cm
- Nb de vitesse: 6
- Acoustique (puissance): <43 db

2) Densité:

- Zone de confort: 0,5-0,8m/s (norme ASHRAE 55)

Monoblocs ou à tiges selon configuration de la classe et HSP

3) Calepinage:

- 1 diam vs le mur / 2 diam entre brasseur
- Eviter l'effet stroboscopique de la pale passant sous le luminaire
- 2,30m minimum sous pales (NF CEI 60335-2-80)

4) Mise en œuvre:

- Fixation des brasseurs sur dalle bétons (tiges télescopique ou tiges filetées) / Autres fixations nous consulter.
- 1 alimentation dédiée par classe depuis le tableau électrique + Asservissement à la SSI
- Télécommande de pilotage simplifiée pour le confort d'été:
 - Privilégier 1 bouton => 1 action
 - Pas de LED ou inversion du sens de rotation (confort d'hiver)
 - 1 Telec pour 70m²

Annexe 4:

Equipements avec notre partenaire Testo.



Testo 400 avec sonde à fil chaud



Perche Testo télescopique



Annexe 5: Visuel du flux d'air Izyfan (CFD)

