



# FICHE D'APPLICATION DE LA REGLEMENTATION ENERGETIQUE DES

# BATIMENTS EN POLYNESIE FRANCAISE

## FICHE THEMATIQUE N°7 : BRASSEURS D'AIRS



Cette fiche synthétise de manière exhaustive les règles de conception et les paramètres de calcul liés à la thématique du recours aux brasseurs d'air. Au travers de cette fiche, on cherche à répondre aux questions suivantes :

**À quel local s'applique l'obligation de recours aux brasseurs d'air et sous quelles conditions ?**

**Comment concevoir mes locaux et choisir des équipements conformes à la réglementation ?**

**Quelles sont les solutions techniques courantes pour répondre aux dispositions relatives aux brasseurs d'air ?**

Version juin 2023

# SOMMAIRE

I.	Enjeux du recours aux brasseurs d'air.....	3
II.	Textes de référence .....	4
1.	Loi de Pays .....	4
2.	Délibération .....	4
3.	Arrêté CM .....	4
III.	Périmètre d'application de la thématique et des mesures .....	5
IV.	densité et hauteur sous plafond.....	6
1.	Application au logement collectif et à l'hôtellerie .....	6
2.	Application à l'enseignement.....	7
3.	Recommandations .....	8
V.	Exigences techniques.....	9
1.	Seuils.....	9
2.	Détermination du diamètre.....	9
3.	Détermination de l'efficacité énergétique .....	9
4.	Label Energy Star .....	9
5.	Recommandations .....	9
6.	Autres équipements de ventilation.....	11
VI.	Études de cas .....	12
1.	Immeuble mixte logements/bureaux.....	12
2.	Bâtiment d'enseignement.....	15

## I. ENJEUX DU RECOURS AUX BRASSEURS D'AIR

L'utilisation de brasseurs d'air pour rafraîchir un local est une alternative crédible à la climatisation dans un climat tropical humide ou semi-humide comme la Polynésie française.

En effet, il est prouvé qu'un brasseur d'air peut permettre de faire baisser la température ressentie dans un local jusqu'à -4°C, avec une consommation d'électricité inférieure de 10 à 20 fois à celle d'un climatiseur.

L'enjeu de cette thématique est donc de favoriser l'installation de brasseurs d'air plutôt que de climatiseur. Le recours aux brasseurs d'air s'inscrit dans la continuité, et en complément, des dispositions relatives à la protection solaire de l'enveloppe et la ventilation naturelle.

Ces dernières permettent la mise en œuvre de solutions constructives passives et efficaces que la réglementation souhaite privilégier par rapport à l'installation d'équipements techniques. C'est pourquoi le recours aux brasseurs d'air n'est imposé que dans des cas bien précis.

Dans les **constructions associées aux typologies « Logements collectifs » et « Hôtellerie »**, ils ne sont prévus qu'en mesure compensatoire, lorsque les dispositions relatives à la ventilation naturelle ne peuvent être mises en œuvre car le projet s'inscrit dans un des cas dérogatoires fixés par la réglementation.

Concernant les **établissements d'enseignement**, l'occupation des salles de classe et des réfectoires justifie le besoin d'une circulation d'air plus importante pour permettre un confort suffisant aux élèves et offrir une alternative possible à la climatisation. Leur installation y est donc imposée.

Compte tenu du contexte diversifié du territoire, et notamment du contexte climatique, **cette mesure ne s'applique qu'aux établissements construits sur l'archipel de la Société.**

## II. TEXTES DE REFERENCE

### 1. Loi de Pays

*Loi de Pays n°2022-8 du 24 janvier 2022 portant création de la réglementation énergétique des bâtiments et modifiant le livre II du code de l'aménagement de la Polynésie française.*

L'article LP 212-1 présente les définitions applicables à la réglementation.

### 2. Délibération

*Délibération n°2022-46 APF du 26 avril 2022 complétant les titres 2 à 6 du livre II de la première partie du code de l'aménagement de la Polynésie française, relatif à la réglementation énergétique des bâtiments*

Les dispositions relatives à l'obligation de recours à des brasseurs et au périmètre d'application de cette thématique sont fixées à l'article D.240-2 du code.

### 3. Arrêté CM

*Arrêté n°2028 CM du 30 septembre 2022 portant dispositions d'application du livre II du code de l'aménagement de la Polynésie française relatif à la réglementation énergétique des bâtiments*

*Arrêté n° 373 CM du 10 mars 2023 portant modification du livre II de la partie réglementaire du code de l'aménagement de la Polynésie française relatif à la réglementation énergétique des bâtiments*

Les conditions de mise en œuvre et de performances techniques relatives aux brasseurs d'air à installer sont fixées au travers des articles suivants :

- L'article A. 240-2 fixe les conditions relatives à l'installation de brasseurs d'air dans les locaux concernés des bâtiments associés aux typologies « Logement collectif » et « Hôtellerie »
- L'article A. 240-3 fixe les conditions relatives à l'installation de brasseurs d'air dans les locaux concernés des bâtiments associés à la typologie « Enseignement »
- L'article A. 240-4 présente les performances techniques minimum à respecter pour les brasseurs d'air

### III. PERIMETRE D'APPLICATION DE LA THEMATIQUE ET DES MESURES

De manière générale, sont concernées par la thématique des brasseurs d'air les constructions neuves et extensions de bâtiments associées aux typologies « Enseignement », « Hôtellerie » et « Logement collectif » implantées sur une des îles de l'archipel de la Société à une altitude inférieure à 500m. Cependant, selon la typologie associée à la construction, seuls certains locaux sont visés par le texte.

Ces locaux sont les suivants :

- Typologie « Enseignement » :
  - o Salle de classe
  - o Réfectoire
- Typologies « Hôtellerie » et « Logement collectif » :
  - o Séjour
  - o Chambre

**Cependant, pour ces deux typologies, la thématique ne s'applique qu'aux locaux répondant aux conditions dérogatoires à la ventilation naturelle traversante (cf. fiche d'application n°6) !**

La méthodologie pour déterminer la ou les typologie(s) d'un projet de construction est détaillée dans la fiche d'application n°1 : périmètre d'application de la réglementation.

Les dispositions concernant les brasseurs d'air portent sur plusieurs sous-thématiques, à savoir :

- La densité de brasseurs d'air à installer par local ;
- La hauteur sous plafond (seulement pour la typologie « Enseignement » ;
- Des exigences techniques concernant les équipements.

Périmètre géographique	Typologies concernées	Locaux concernés	Mesures
Archipels de la Société, à une altitude < 500 m	Logement collectif Hôtellerie	Séjour Chambre	Obligatoire seulement si dérogation à la ventilation naturelle traversante - Un brasseur d'air par pièce - Exigences techniques à respecter
	Enseignement	Salle de classe	- Hauteur sous plafond $\geq 2,65m$ - Installation obligatoire d'un brasseur d'air tous les 15 m <sup>2</sup> minimum - Exigences techniques à respecter
		Réfectoire	- Hauteur sous plafond $\geq 2,65m$ - Installation obligatoire d'un brasseur d'air tous les 20 m <sup>2</sup> minimum - Exigences techniques à respecter

*Nota bene : en fonction du diamètre du brasseur d'air, le nombre d'équipement minimum à installer peut varier.*

## IV. DENSITE ET HAUTEUR SOUS PLAFOND



Tout d'abord, rappelons la définition d'un brasseur d'air, que l'on appelle également ventilateur de plafond : il s'agit d'un appareil comprenant des pales de ventilateur couplées à un moyeu connecté à un arbre d'entraînement mis en rotation par un moteur alimenté électriquement et suspendu au plafond d'une pièce.

A noter que les équipements à soufflage d'air permettant une ventilation et un brassage de l'air équivalent aux systèmes définis précédemment sont également considérés comme des brasseurs d'air.

### 1. Application au logement collectif et à l'hôtellerie

Pour les typologies « Logement collectif » et « Hôtellerie », dans les locaux concernés :

- L'installation d'un ou de plusieurs brasseur(s) d'air est obligatoire **uniquement en mesure compensatoire** dès lors que l'un des critères dérogatoires liés à la ventilation naturelle traversante est rempli et justifié (cf. **Fiche d'application n°6 Ventilation naturelle**).
- **Un brasseur d'air minimum** doit être installé dans chaque pièce où le critère de la ventilation naturelle traversante n'est pas rempli.

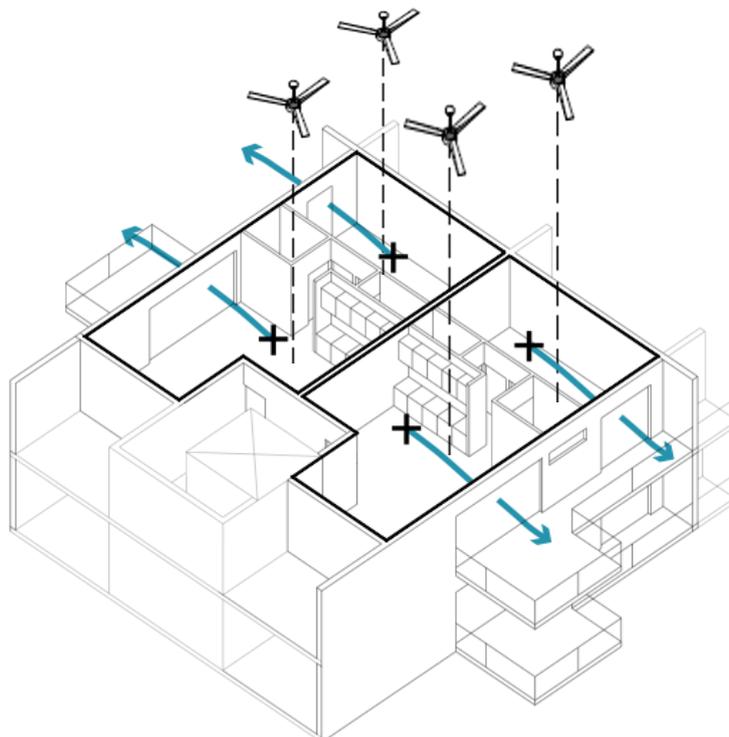
**Aucune hauteur sous plafond minimum n'est exigée**, mais il est préférable de tendre vers un minimum de 2,65 mètres.

#### Cas d'un immeuble de logement collectif

*Le projet justifie d'une proportion de façade mitoyenne avec un autre bâtiment existant suffisante pour déroger à l'obligation de ventilation naturelle traversante.*

*Ainsi, des brasseurs d'airs doivent équiper les pièces dérogeant à l'obligation de ventilation naturelle traversante. Dans cet exemple, chaque séjour et chaque chambre doivent être équipés d'au moins un brasseur d'air.*

*La hauteur sous plafond minimale n'est pas fixée.*



## 2. Application à l'enseignement

Pour la typologie « Enseignement », dans les locaux concernés :

- **Une hauteur minimum sous-plafond de 2,65 m** doit être respectée à minima à l'endroit où sont installés les brasseurs d'air.
- Les brasseurs d'air doivent être installés selon les dispositions suivantes :
  - o **Un brasseur d'air tous les 15 m<sup>2</sup> minimum pour les salles de classe**
  - o **Un brasseur d'air tous les 20 m<sup>2</sup> pour les réfectoires**

La hauteur sous-plafond est calculée entre le niveau de l'arase supérieure du revêtement fini du sol et celui de l'arase inférieure du revêtement fini du plafond.

La surface de local permettant de déterminer le nombre de brasseurs d'air à installer correspond à la surface intérieure de la pièce à partir du nu des revêtements intérieurs muraux et baies.

**Nota bene** : le nombre minimum de brasseurs d'air peut être réduit de moitié si les brasseurs ont un diamètre supérieur ou égal à 200 cm.

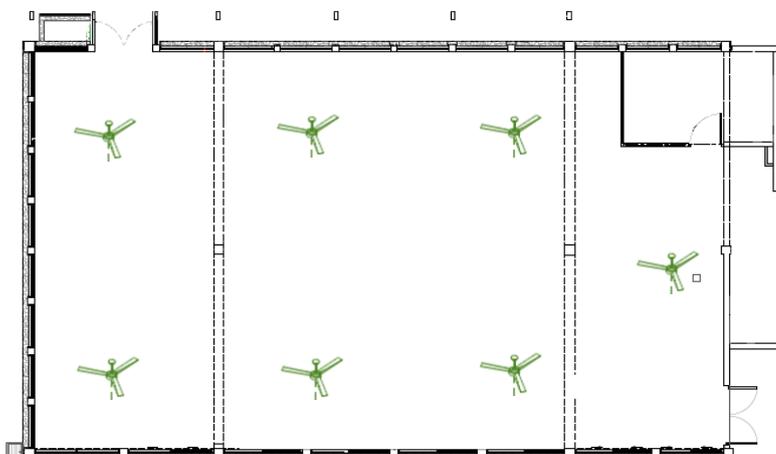
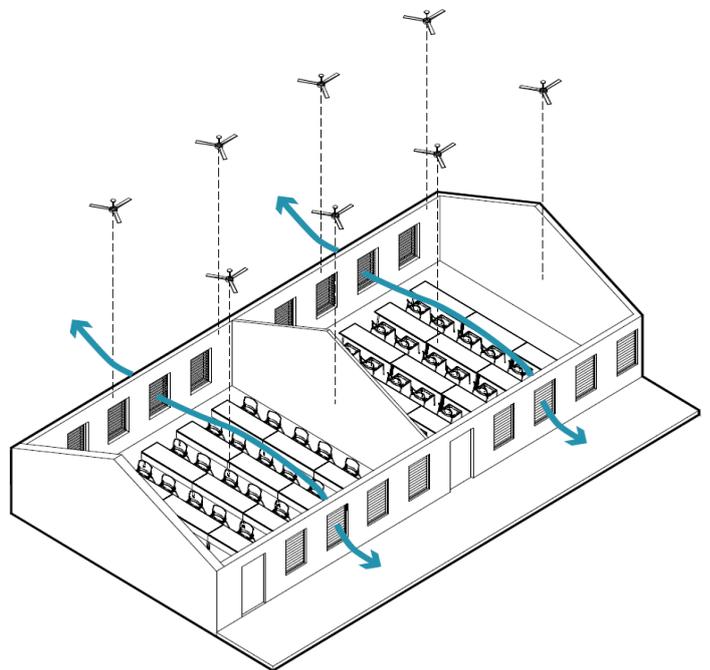
### Cas d'une salle de classe

La surface de la salle de classe est de 60 m<sup>2</sup>.

Il doit être prévu l'installation d'un brasseur d'air pour 15 m<sup>2</sup>. Compte tenu de la surface de la salle de classe, il faut donc installer au minimum 4 brasseurs d'air ( $60/15 = 4$ ) d'un diamètre compris entre 1,2 et 2 mètres.

Si le diamètre des brasseurs d'air est supérieur ou égal à 2 mètres, ce nombre est abaissé à 2 brasseurs d'air.

La hauteur sous plafond minimale (HSP) au droit des brasseurs d'air est de 2,65 mètres.



Brasseurs d'air d'un diamètre de 2,2 mètres

### Cas d'un réfectoire

La surface de la salle de classe est de 150 m<sup>2</sup>.

Il doit être prévu l'installation d'un brasseur d'air pour 20 m<sup>2</sup>. Compte tenu de la surface du réfectoire, il faut donc installer au minimum 13 brasseurs d'air ( $150/20 = 7,5$ ) d'un diamètre inférieur à 2 mètres.

Si le diamètre des brasseurs d'air est supérieur ou égal à 2 mètres, ce nombre est abaissé à 7 brasseurs d'air ( $150/20/2=7,5$ ).

HSP au droit des brasseurs d'air : 2,65 mètres.

### 3. Recommandations

#### Éclairage et brasseur d'air

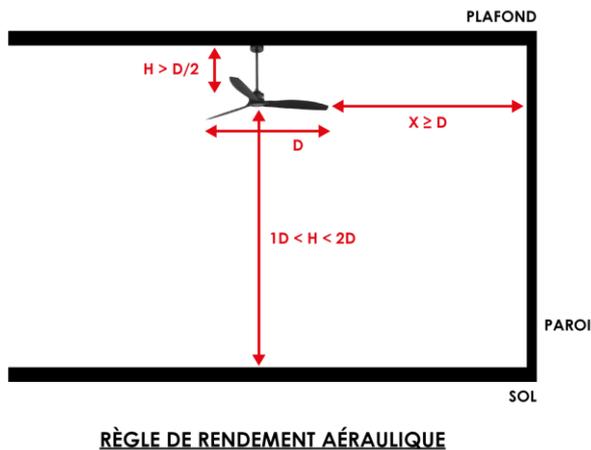
Fixé au plafond et au-dessus des zones occupées, le brasseur d'air est en conflit avec l'éclairage : non seulement lors de la réalisation du calepinage mais aussi avec le risque d'effet stroboscopique gênant si le luminaire est situé entre les pales et le plafond.

Quelques idées : les éclairages en applique sur les murs, les lampes sur pied ou de bureau, des luminaires suspendus sous les pales, etc.

Certains brasseurs d'air sont équipés d'un point d'éclairage : le concepteur vérifiera que le fonctionnement de l'éclairage et celui du brasseur d'air peuvent être totalement dissociés et vérifiera également la performance de l'éclairage (efficacité énergétique, indice de rendu des couleurs, spectre de diffusion, etc.).

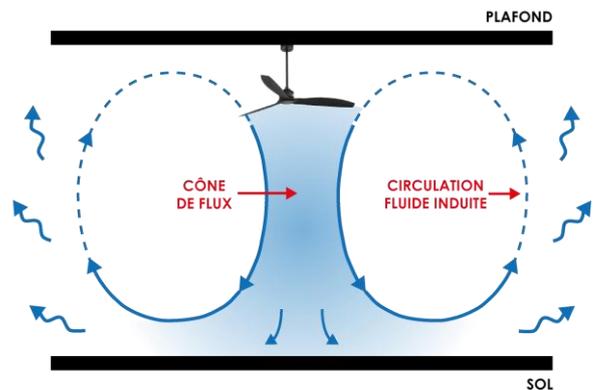
#### Positionnement des brasseurs d'air

Le rendement aéraulique du brasseur d'air dépend de sa position par rapport aux parois. Celui-ci présente un rendement maximal lorsqu'il satisfait aux critères suivants.

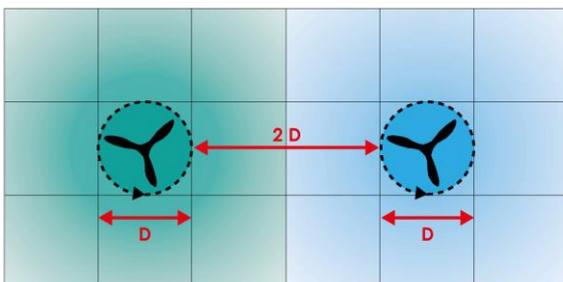


Il convient de veiller à ce que les occupants se trouvent le plus souvent possible dans le cône de flux créé par le brasseur d'air tel que le présente le schéma ci-contre.

En considérant les indications ci-contre, dans le cas d'un brasseur d'air de 1,2 mètres de diamètre, il est recommandé de le positionner à plus de 1,2 mètres des murs, au minimum à 60 centimètres sous le plafond et au maximum à 2,4 mètres du sol (ce qui est généralement le cas pour ne pas gêner les occupants).



**CIRCULATIONS FLUIDES INDUITES  
PAR UN BRASSEUR D'AIR**



**RÈGLE D'ÉCART ENTRE BRASSEURS D'AIR**

Entre deux brasseurs, il est recommandé de réserver une distance minimum de deux fois le diamètre du brasseur. Pour un brasseur de 1,2 mètres de diamètre, cela correspond à une distance de 2,4 mètres.

## V. EXIGENCES TECHNIQUES

### 1. Seuils

Dès lors qu'un local doit être équipé d'un ou de plusieurs brasseurs d'air, les exigences techniques suivantes sont requises :

- Diamètre : 120 cm minimum
- Efficacité énergétique : 120 m<sup>3</sup> (d'air brassé) / Wh minimum
- Variateur : 3 vitesses minimum

**Nota bene : si le brasseur dispose d'un label Energy Star alors celui-ci remplace les critères de l'efficacité énergétique et du variateur de vitesse.**

### 2. Détermination du diamètre

Le diamètre est calculé depuis l'extrémité des pales.

### 3. Détermination de l'efficacité énergétique

L'efficacité énergétique correspond au volume d'air brassé (débit, en m<sup>3</sup>/h) divisé par la puissance électrique appelée par l'appareil (en W). Ces informations sont transmises par le fabricant de l'équipement. Aucun certificat ou aucune norme d'évaluation pour attester des performances n'est demandé.

L'efficacité énergétique à prendre en compte est la valeur affichée par le fabricant pour la vitesse la plus élevée. Ainsi :

$$\text{Efficacité énergétique} = \frac{\text{Débit (max)}}{\text{Puissance (max)}}$$

Il est possible que le fabricant ne précise pas la puissance pour chaque vitesse mais seulement la consommation (en Wh) associée à un débit (vraisemblablement maximum) et une durée (généralement une heure). Dans ce cas on calculera l'efficacité énergétique tel que :

$$\text{Efficacité énergétique} = \frac{\text{Débit} \times \text{durée (h)}}{\text{Consommation max}}$$

### 4. Label Energy Star

Energy Star est un label américain créé en 1992 pour les appareils électriques tels que les ordinateurs, appareils électroménagers, éclairage, chauffage, etc.

Le programme Energy Star est régi par un accord passé entre le gouvernement des Etats-Unis et l'Union européenne. Il concerne la coordination des programmes volontaires d'étiquetage relatifs à l'efficacité énergétique des équipements de bureau.



Le logo doit être présent sur la fiche technique du modèle de brasseur d'air retenu.

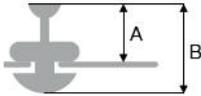
### 5. Recommandations

Les brasseurs d'air les moins énergivores sont ceux équipés de moteurs à courant continu. Le concepteur doit, s'il en a la possibilité, vérifier le facteur de puissance (cos phi) dans les caractéristiques électriques. En effet, des études réalisées sur des modèles de brasseur d'air à courant continu, ont montré que certains moteurs présentaient des facteurs de puissance faibles, ce qui nuit au rendement réel de l'équipement.

## Exemples de fiches techniques de brasseurs d'air

### Exemple 1

#### BRASSEUR D'AIR 132 CM COURANT CONTINU Très faible consommation - 30 W max

<b>Tension</b>	100-240 Volts	<b>Vitesse</b>	<b>Tours/min</b>	<b>Consommation</b>	<b>Niveau sonore</b>	45 Db max	
<b>Fréquence</b>	50-60 Hertz	<b>1</b>	110	5 W	<b>Emballage</b>	Boite couleur	
<b>Corps du brasseur</b>	Alliage aluminium	<b>3</b>	155	10 W	<b>Dimensions</b>	60 x 28 x 25.5 cm	
<b>Couleur</b>	Gris argent	<b>6</b>	220	30 W	<b>Poids brut</b>	8.80 Kg	
<b>Dimensions moteur</b>	155 x 16 mm					<b>Poids net</b>	7.70 Kg
<b>Fils moteur</b>	Cuivre					A = 35 cm	
<b>Inclinaison des pales</b>	12°					B = 49 cm	
<b>Débit d'air max</b>	155 m3/min						



La fiche technique indique les caractéristiques suivantes :

- Le nombre de vitesses est de **6** ( $\geq 3$ ) ;
- Le diamètre est de **1,32 mètres** ( $\geq 120$  cm) ;
- La « consommation », qui est la puissance, est de 30 W pour la vitesse maximale et le « débit d'air max » de 155 m<sup>3</sup>/min. Pour connaître le débit d'air par heure : débit = 155 x 60 min = 9 300 m<sup>3</sup>/h.

Calcul de l'efficacité énergétique : efficacité énergétique = 9300 / 30 = **310 m<sup>3</sup>/Wh** ( $\geq 120$  m<sup>3</sup>/Wh)

### Exemple 2

- Construction entièrement métallique
- Couleur blanc
- Variateur 4 positions fourni (0-1-2-3)
- 2 diamètres : 90 et 140 cm
- Moteur 230V - Classe B - Tropicalisé
- Protection thermique

#### ■ Caractéristiques techniques

Type	Code	Puissance (W)	Nombre de vitesse	Protection thermique	Pression sonore maxi (dB(A))	Réversible été/hiver	Débit (m3/h)	Poids (Kg)	Prix HT
HTB 90 N	655 629	60	3	•	46	•	8650	5,2	
HTB 150 N	655 628	75	3	•	47	•	12600	8,2	
HTS 90	653 169	45	3	•	45	-	4000	5,2	
HTS 140	653 170	50	3	•	46	-	6000	5,5	

La fiche technique indique les caractéristiques suivantes :

- Le nombre de vitesses est de **3** ( $\geq 3$ ) ;
- Le diamètre à choisir est celui de **1,4 mètres** ( $\geq 120$  cm) ;
- Le calcul de l'efficacité énergétique du modèle HTS 140 est le suivant :

Efficacité énergétique = 6000 / 50 = **120 m<sup>3</sup>/Wh** ( $\geq 120$  m<sup>3</sup>/Wh)

## **6. Autres équipements de ventilation**

La réglementation laisse la possibilité au concepteur de prévoir l'installation d'autres équipements que les brasseurs d'air dès lors qu'ils présentent les mêmes performances en termes de brassage d'air.

Les équipements de soufflage d'air et les ventilateurs verticaux sont autorisés dès lors qu'ils sont fixés au plafond et que le cône du flux d'air est similaire à celui d'un brasseur d'air.

Le soufflage de l'air par des gaines d'insufflation d'air ou des unités intérieures de climatisation au plafond ne répond pas aux obligations de la réglementation.

## VI. ÉTUDES DE CAS

### 1. Immeuble mixte logements/bureaux

#### A. PRESENTATION DU PROJET

Cet immeuble est situé en milieu urbain dense, entre deux bâtiments existant avec lesquels il partage des façades mitoyennes. Le bâtiment est composé de 8 niveaux abritant des appartements d'hébergement, des locaux administratifs et un espace administratif accessible au public.



Les typologies sont associées aux locaux comme suit :

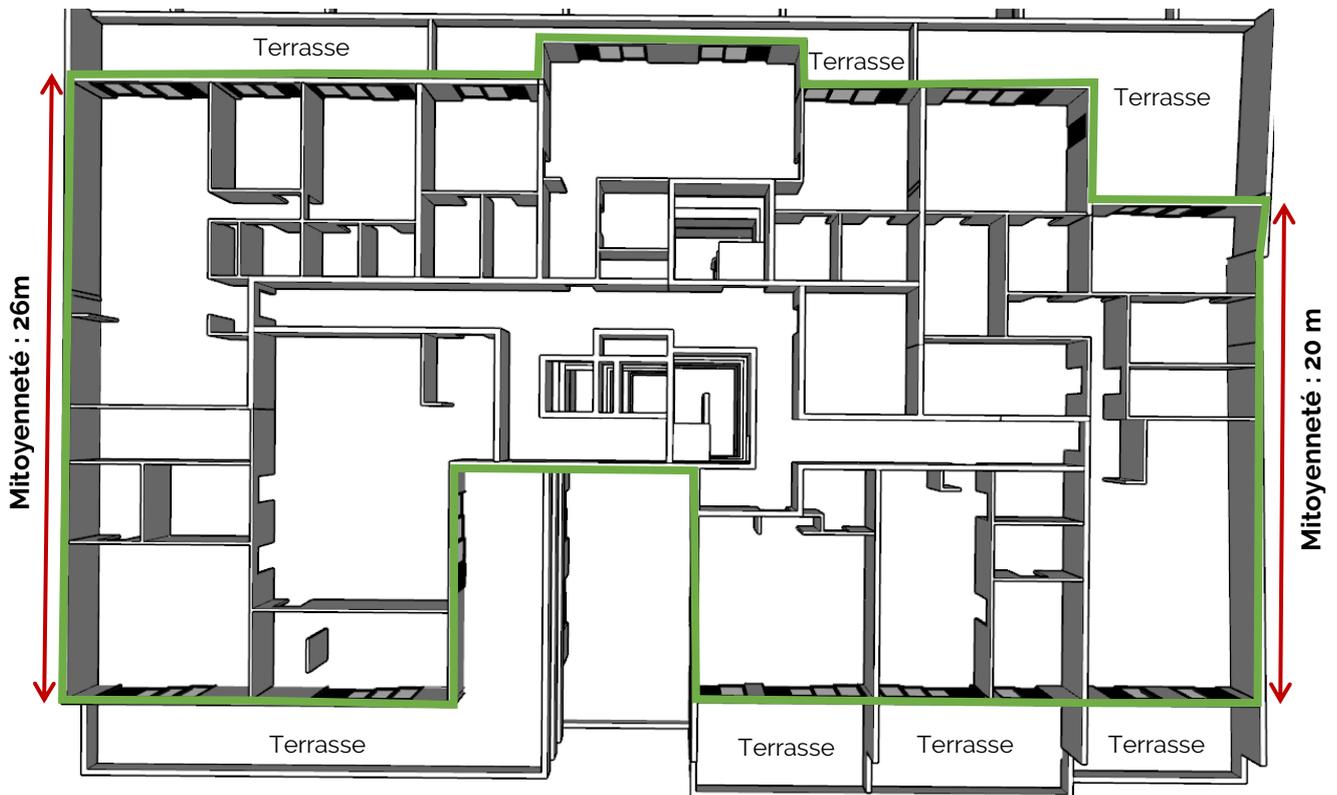
Étage	Activités / Destination	Description	Typologie	Ventilation naturelle traversante
RDC	Zone accueil public	Comptoirs d'accueil du public	Bureaux	Non concerné
	Bureaux administratifs	Bureaux, salles de réunion, sanitaires	Bureaux	Non concerné
R+1	Bureaux administratifs	Bureaux, salles de réunion, sanitaires	Bureaux	Non concerné
R+2 à R+7	Logements	Appartements	Logement collectif	Obligatoire (sauf dérogation)

Dans le cas de ce projet, l'obligation de ventilation naturelle traversante ne concerne que les parties de bâtiment associées à la typologie « logement collectif ».

Une analyse du périmètre de façade étage par étage permet de déterminer si la proportion de façade mitoyenne par rapport au périmètre total de façade est supérieure ou égale à 30%. Dans ce cas, le critère dérogatoire à la ventilation naturelle traversante est rempli :

Niveau	Linéaire de façade mitoyenne (m)		Linéaire de façade non mitoyen (m)		Linéaire total (m)	% façade mitoyenne
	NORD	SUD	EST	OUEST		
R+2 à R+4	26	20	46	56	149	31%
R+5	18	14	44	51	127	26%
R+6	15	15	40	50	119	24%
R+7	5	5	44	40	93	10%

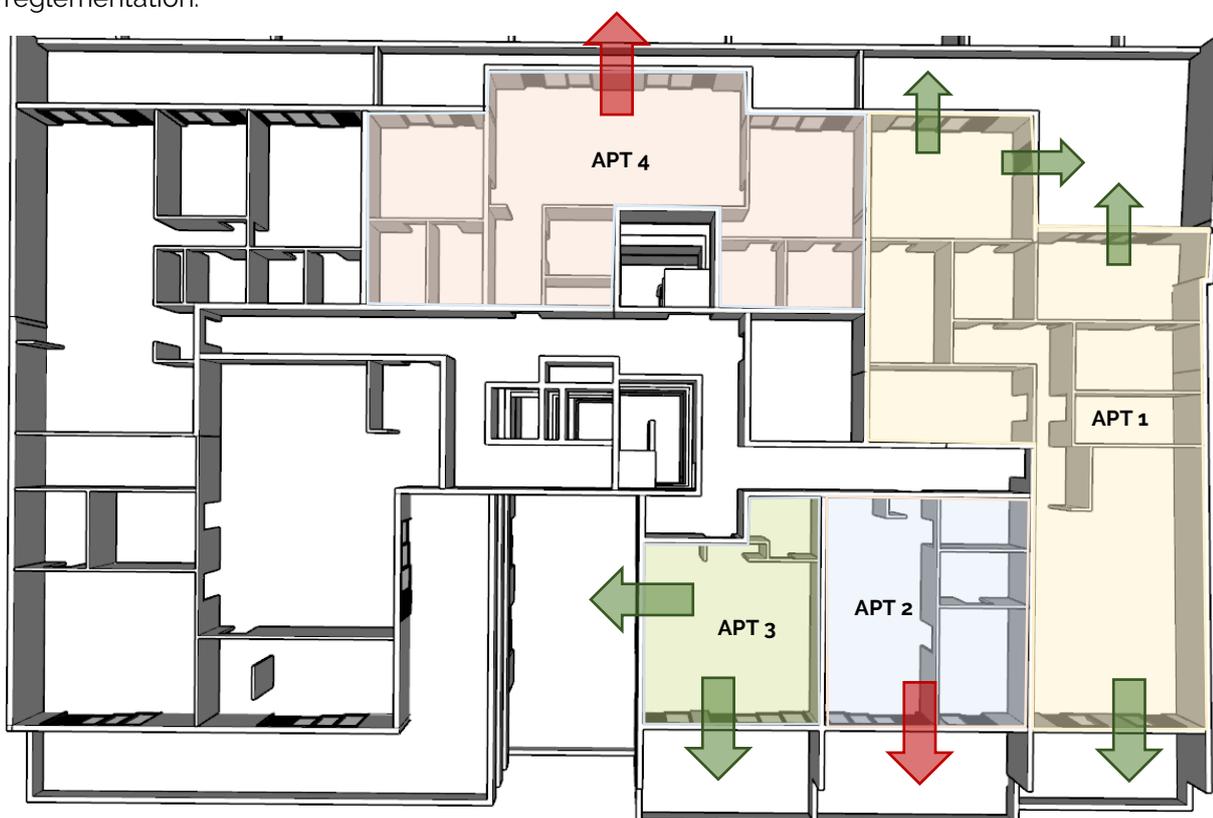
La mitoyenneté du projet justifie du caractère dérogatoire à la ventilation naturelle traversante pour les étages R+2 à R+4 :



Le périmètre de la façade est de 149 mètres linéaires. Les façades mitoyennes représentent un linéaire de 46 mètres soit 31% du périmètre total.

Les étages dérogent donc à l'obligation de ventilation naturelle traversante. Les logements qui ne bénéficient pas d'une ventilation naturelle traversante devront être équipés de brasseurs d'air.

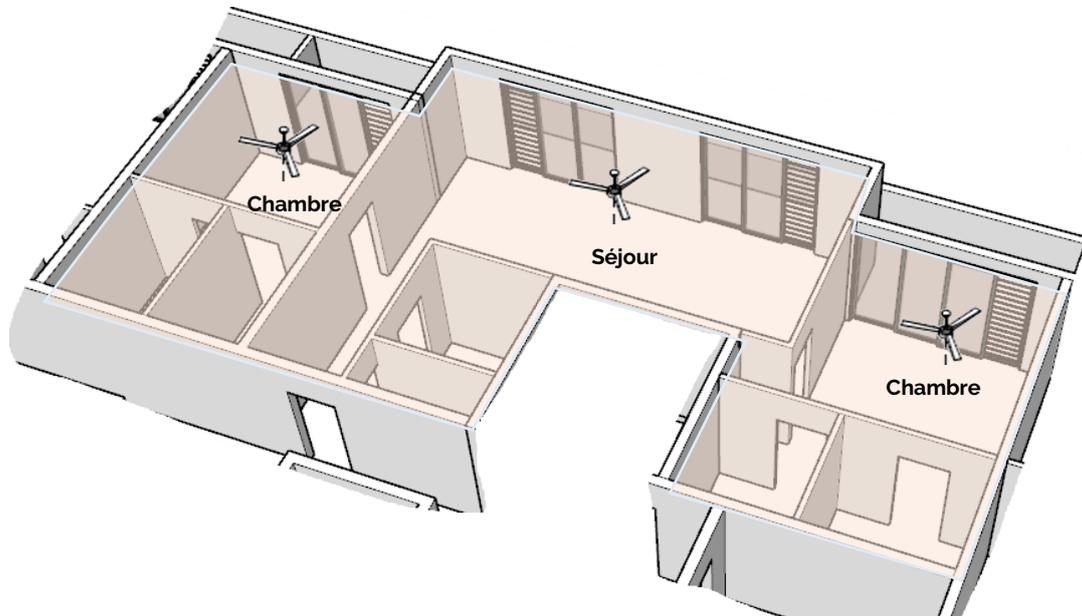
Une analyse sur un panel de logements situés au R+4 permet de détailler comment s'applique la réglementation.



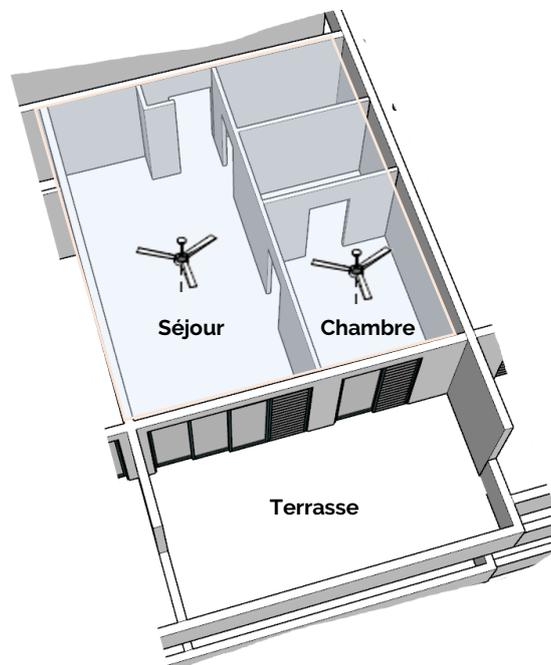
## B. APPLICATION DE LA REGLEMENTATION

Les chambres et séjours des appartements 1 et 3 respectent les critères de la ventilation naturelle traversante (cf. **Fiche d'application n°6 Ventilation naturelle**) et nécessitent pas la mise en place de brasseurs d'air.

Les appartements 2 et 4 sont mono-orientés. Ils nécessitent donc l'installation de brasseurs d'air. Dans ce cas de figure, il suffit d'installer un brasseur d'air par local concerné au titre de la réglementation, à savoir un dans chaque chambre et un dans le séjour pour chaque logement.



Appartement 4



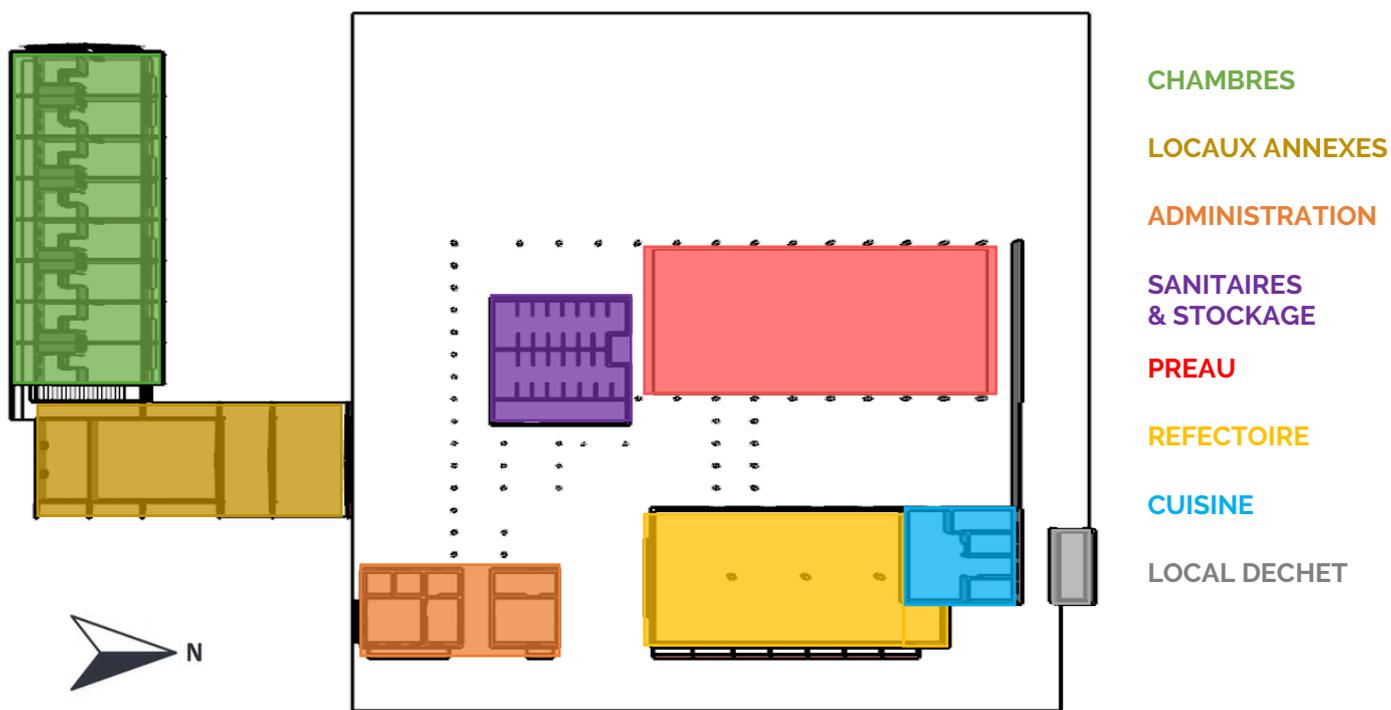
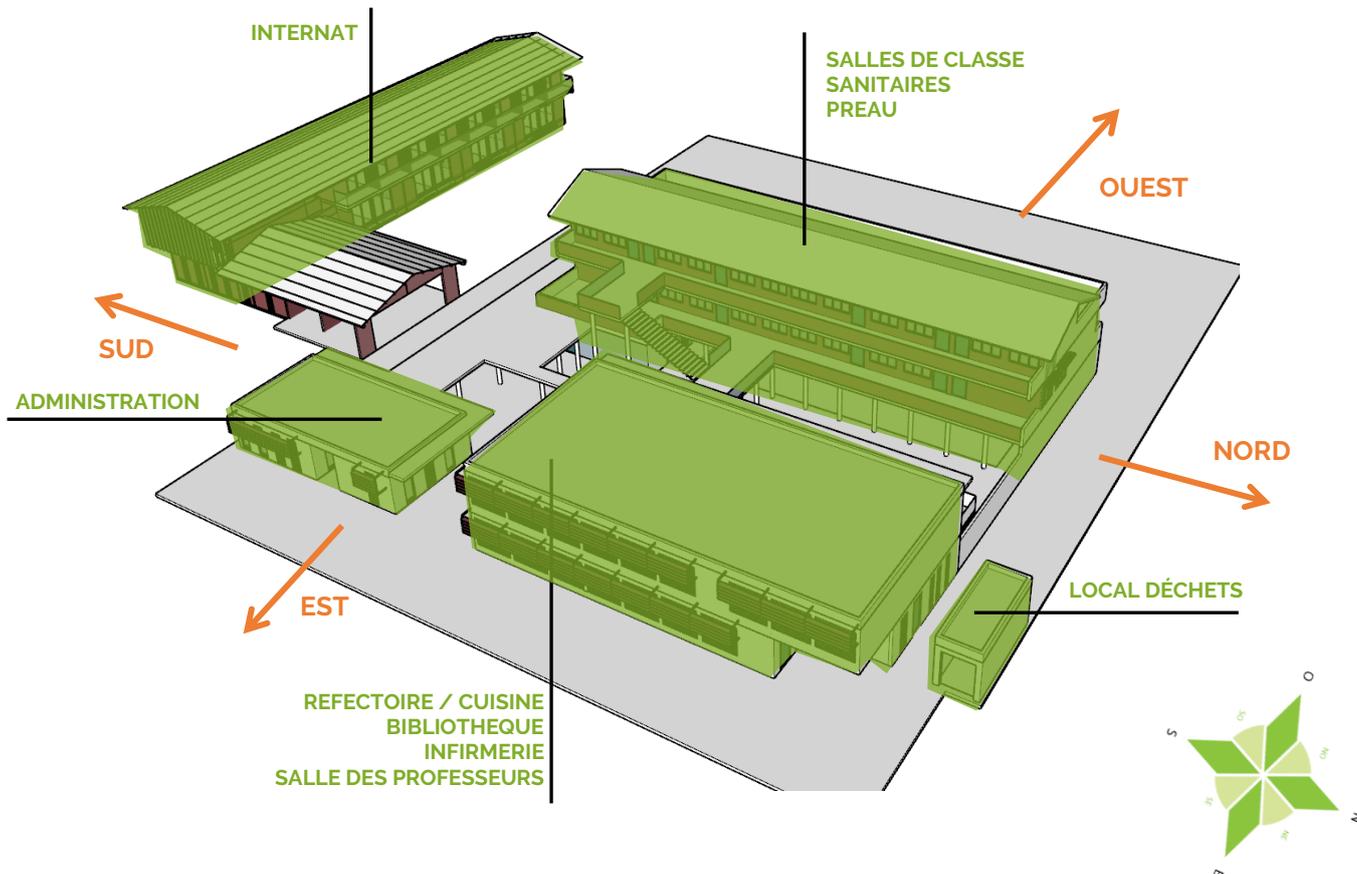
Appartement 2

Bien que n'étant pas obligatoire, l'installation d'un brasseur d'air tous les 15 m<sup>2</sup> dans le séjour est recommandée afin de garantir un brassage uniforme dès lors que sa superficie est supérieure à 30 m<sup>2</sup>.

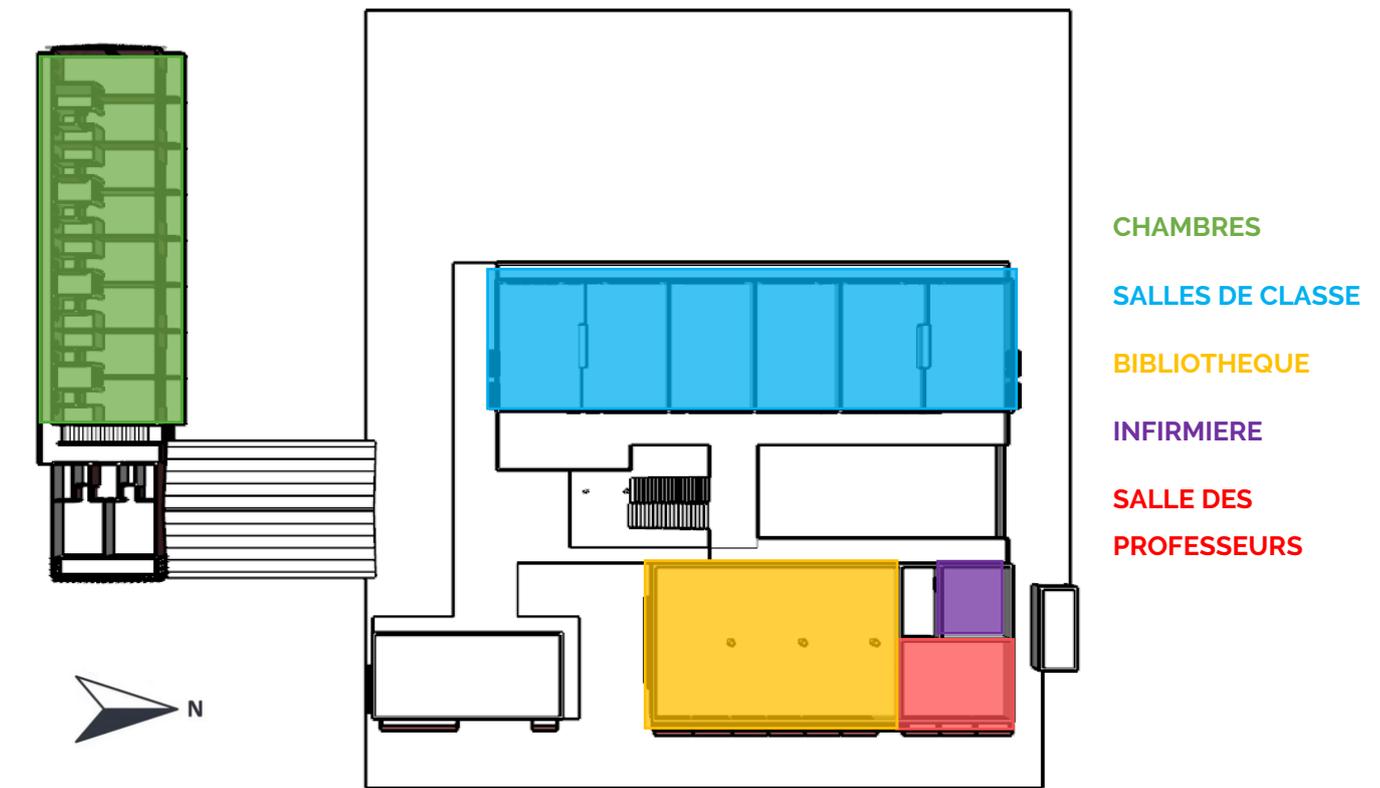
## 2. Bâtiment d'enseignement

### A. PRESENTATION DU PROJET

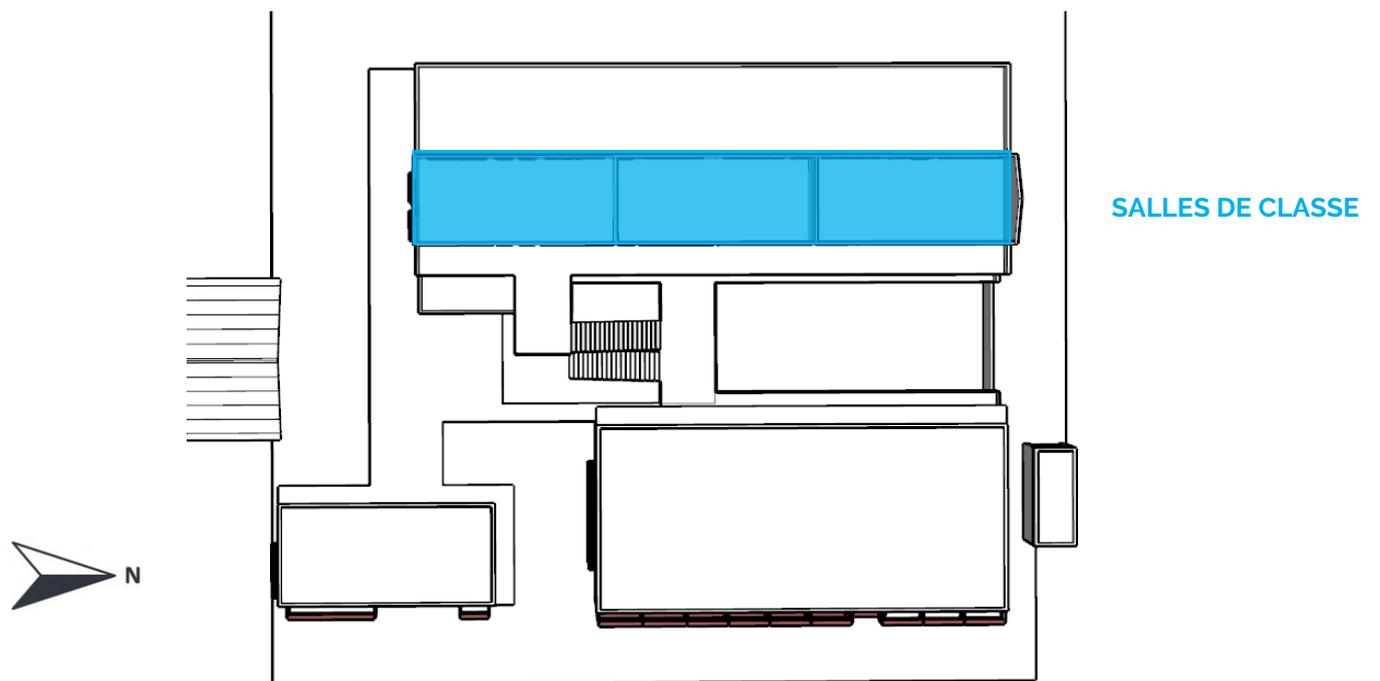
Le projet consiste en la construction d'une école de 9 salles de classe et d'un internat de 18 chambres. Il est situé à Tahiti, à une altitude inférieure à 500 m. Il n'y a pas de construction mitoyenne au projet.



Plan RDC



Plan R+1



Plan R+2 – Salles de classe

On distingue 5 bâtiments :

- Bâtiment 1 : Administration
- Bâtiment 2 : Réfectoire, cuisine, bibliothèque, infirmerie, salle des professeurs
- Bâtiment 3 : Salles de classe, sanitaires, stockage, préau
- Bâtiment 4 : Local à déchets
- Bâtiment 5 : Internat

Bâtiment	Activités / Destination	Niveau	Description
1	Bureaux administratifs	RDC	Bureaux, sanitaires du personnel, local de stockage climatisé
2	Cuisine	RDC	Cuisine
	Réfectoire	RDC	Réfectoire pour écoliers et personnel
	Bibliothèque	R+1	Lieu commun pour activités diverses d'étude et de lecture
	Infirmierie	R+1	Salle d'examen
	Salle des professeurs	R+1	Salle de travail
3	Préau	RDC	Espace couvert d'activité sportive
	Sanitaires	RDC	Sanitaires pour écoliers
	Stockage	RDC	Stockage entretien
	Salles de classe	R+1 & R+2	Salles d'enseignement
4	Local à déchets	RDC	Stockage
5	Salles d'activités	RDC	Salle de détente et cuisine commune
	Buanderie	RDC	Espace pour permettre aux occupants de laver leur linge
	Chambres	RDC & R+1	Hébergement des élèves

## B. APPLICATION DE LA REGLEMENTATION

Les espaces soumis aux obligations relatives aux brasseurs d'air sont les suivants :

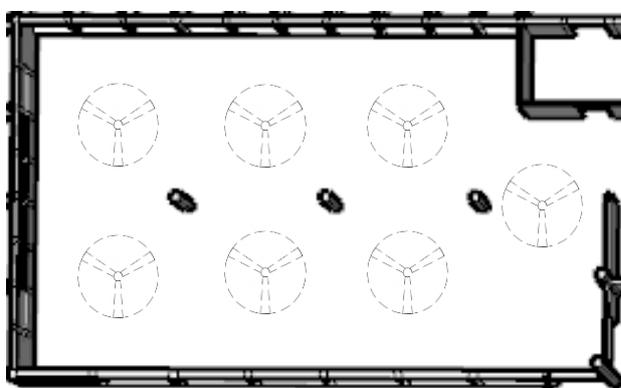
Bâtiment	Activités / Destination	Niveau	Typologie	Dispositions
2	Réfectoire	RDC	Enseignement	1 brasseur d'air par 20 m <sup>2</sup> Hauteur sous plafond ≥ 2,65m
3	Salles de classe	R+1 & R+2	Enseignement	1 brasseur d'air par 15 m <sup>2</sup> Hauteur sous plafond ≥ 2,65m
5	Chambres	RDC & R+1	Logement collectif	Mesure compensatoire en dérogation de la VNT <sup>1</sup>

### Bâtiment 2 – Réfectoire

La hauteur sous plafond est de 2,65 mètres, ce qui laisse l'espace réglementaire pour les brasseurs.

Le réfectoire a une surface au sol de 250 m<sup>2</sup>. L'installation d'un brasseur d'air pour 20 m<sup>2</sup> correspond à la mise en place de **13 brasseurs d'air** (250 / 20 = 12,5).

Au regard de la configuration de la pièce, il est privilégié l'installation de grands brasseurs d'air de **2,2 mètres de diamètre**. Le nombre exigé par la réglementation est alors divisé par deux soit **7 unités**.



Exemple de positionnement des brasseurs d'air dans le réfectoire

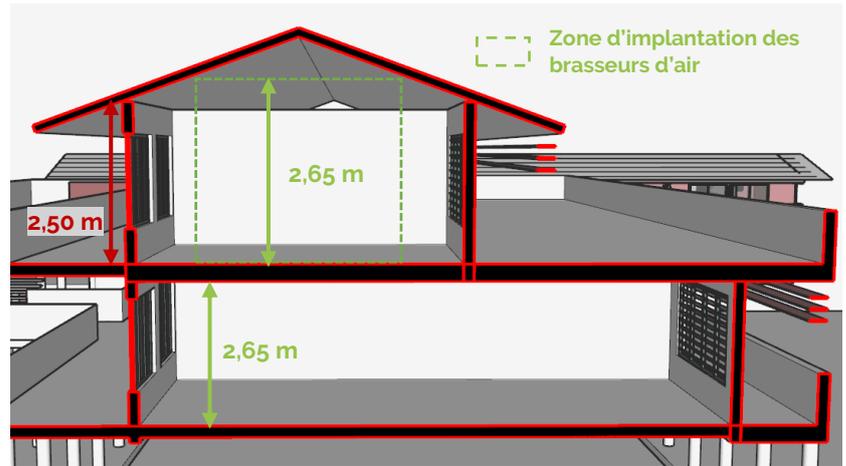
<sup>1</sup> En mesure compensatoire, uniquement aux étages du bâtiment présentant un linéaire de façade mitoyenne supérieur à 30% (critère dérogatoire pour la ventilation naturelle traversante)

### Bâtiment 3 - Salles de classe

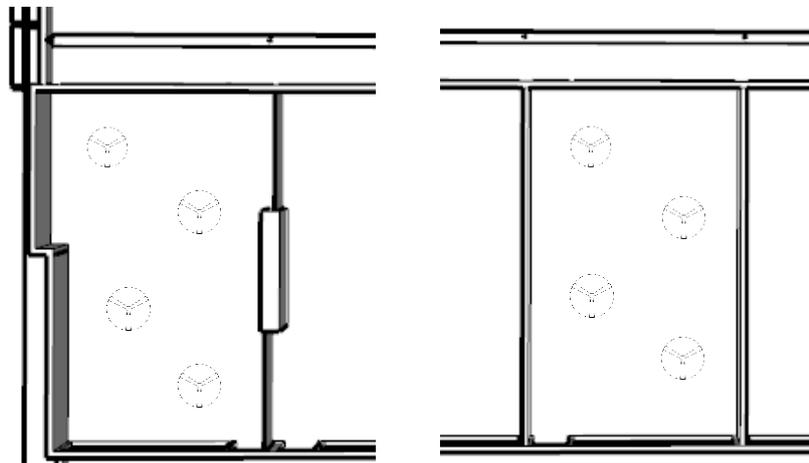
Les salles de classe ont une surface au sol de 60 m<sup>2</sup>. Elles nécessitent donc l'installation de 4 brasseurs d'air par salle de classe ( $60 / 15 = 4$ ).

La hauteur sous plafond dans les salles de classe du R+1 est de 2,65 mètres.

Les salles situées au R+2 ont un plafond rampant dont le point bas est situé à 2,50m. Les brasseurs d'air sont donc à positionner à des endroits où la hauteur sous plafond est supérieure à 2,65 m.



Il est recommandé de positionner les brasseurs d'air pour respecter un écartement de 2 fois le diamètre du brasseur, plutôt au centre des pièces pour maximiser l'effet rafraîchissant.



*Exemple de positionnement des brasseurs d'air dans les salles de classe*

Pour rappel, le nombre peut être divisé par deux si leur diamètre est supérieur à 2 mètres.

### Bâtiment 5 – Chambres

Le bâtiment de l'internat ne rentre pas dans un cadre dérogatoire au principe de ventilation naturelle traversante car il ne présente aucune partie de façade mitoyenne à un bâtiment existant. Elles doivent donc respecter le caractère de ventilation naturelle traversante et ne sont pas soumises à la mise en place de brasseurs d'air.