



# FICHE D'APPLICATION DE LA REGLEMENTATION ENERGETIQUE DES

BATIMENTS

EN POLYNESIE FRANCAISE

**FICHE THEMATIQUE N°9 :  
CLIMATISATION**



Cette fiche synthétise de manière exhaustive les règles de conception et les paramètres de calcul liés à la thématique de la climatisation. Au travers de cette fiche, on apporte la réponse aux questions suivantes :

**À quel local s'applique quelle disposition de la climatisation ?**

**Comment concevoir les installations de climatisation et comment justifier de leur conformité à la réglementation ?**

Version juin 2023

# SOMMAIRE

I.	Enjeux de la thématique de la climatisation.....	3
II.	Textes de référence.....	4
1.	Loi de Pays.....	4
2.	Délibération.....	4
3.	Arrêté CM.....	4
III.	Définitions .....	5
IV.	Périmètre d'application de la thématique et de ses composantes.....	6
V.	Perméabilité à l'air des baies.....	9
VI.	Centralisation de l'installation .....	10
1.	Seuil de puissance.....	10
2.	Application.....	10
3.	Détermination de la puissance froid .....	11
VII.	Coefficient d'efficacité énergétique (EER) .....	12
VIII.	Gestion de la commande automatisée .....	14
1.	Principe.....	14
2.	Outils de commande automatisée.....	14
IX.	Étude de cas.....	16
1.	Immeuble mixte de logements / bureaux.....	16
2.	Complexe hôtelier .....	18
3.	Etablissement d'enseignement.....	22

## I. ENJEUX DE LA THEMATIQUE DE LA CLIMATISATION

Selon le type de bâtiment, le rafraîchissement par climatisation peut représenter une part importante des consommations énergétiques en Polynésie française. Au regard du coût de l'électricité, le recours à la climatisation comme seul moyen pour rafraîchir les locaux d'un bâtiment peut donc représenter un impact important sur son budget de fonctionnement.

Les obligations liées à l'installation des systèmes de climatisation s'inscrivent dans la continuité et en complément des dispositions relatives à la protection solaire de l'enveloppe et la ventilation naturelle. Elles visent à améliorer l'efficacité du rafraîchissement par climatisation dans les bâtiments, pour en réduire la consommation.

A cet effet, les exigences portent sur :

- L'enveloppe du bâti, caractérisée par la « perméabilité à l'air » de ses fenêtres, c'est-à-dire leur capacité à limiter la transmission d'air entre l'intérieur et l'extérieur ;
- Le type des équipements de climatisation et leur performance, caractérisée par le coefficient de performance, ou rendement, « EER » ;
- Le fonctionnement des équipements de climatisation, géré par des outils de commande automatisée.

Pour tenir compte de la forte diversité du Territoire de la Polynésie française (possibilités des opérations d'entretien / maintenance, taux d'équipement, etc.) le périmètre d'application de cette thématique est adapté à la typologie du bâtiment construit et à son lieu d'implantation. De plus, pour tenir compte des usages, les obligations ciblent les typologies de bâtiment et les locaux les plus consommateurs en énergie. **Néanmoins, les acteurs de la construction sont incités à suivre ces préconisations à l'ensemble des espaces climatisés des projets, même lorsqu'ils ne sont pas inclus dans le périmètre de la réglementation.**

## 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.*

Le chapitre 2 présente les définitions applicables à la réglementation. Certaines d'entre-elles sont rappelées au **§ III Définitions** ci-après.

### 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'amélioration de la performance de rafraîchissement d'un bâtiment par le recours à la climatisation sont fixées aux articles suivants :

- L'article D. 260-1 présente l'enjeu de la thématique et précise les axes de performance visés
- L'article D. 260-2 précise le périmètre géographique, les typologies et les locaux concernés
- L'article D. 260-3 fixe les typologies concernées par les obligations relatives à la perméabilité à l'air des baies
- L'article D. 260-4 fixe les typologies pour lesquelles le recours à un système centralisé de climatisation et le seuil à partir duquel il est obligatoire
- L'article D. 260-5 fixe les typologies pour lesquelles le recours à un outil de commande automatisée
- L'article D. 260-6 fixe les typologies pour lesquelles le ou les système(s) de climatisation doivent respecter un coefficient de performance

### 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*

Les conditions de mise en œuvre et de calcul des procédés techniques relatives à climatisation des bâtiments sont fixées au travers des articles suivants :

- L'article A. 260-2 précise les normes autorisées pour l'évaluation du classement de la perméabilité à l'air des baies
- L'article A. 260-3 définit le périmètre et l'indicateur de référence pour le calcul de la puissance des installations de climatisation, en rapport avec le recours à un système centralisé
- L'article A. 260-4 détaille la performance attendue pour les outils de commande automatisée
- L'article A. 260-5 définit le seuil minimum à respecter pour le coefficient de performance des installations de climatisation

### III. DEFINITIONS

#### « Local climatisé »

Un local climatisé est un local disposant d'un équipement de climatisation permettant le rafraîchissement artificiel de sa température ambiante

#### « Perméabilité à l'air des baies »

La perméabilité à l'air d'une baie correspond à la capacité de la menuiserie extérieure à laisser passer l'air à travers ses éléments constitutifs. Un classement normatif, selon la norme NF EN 12207 ou équivalente, dit "A\*E\*V\*" pour "Air", "Eau", "Vent", permet de définir une classe de perméabilité qui va de A\*0 (plus perméable) à A\*4 (moins perméable).

#### « Coefficient de performance "EER" »

L'efficacité énergétique en rendement ou EER est un coefficient d'efficacité frigorifique calculé pour des conditions d'utilisation standard. La valeur du EER est évaluée selon la méthode EUROVENT ou une méthode équivalente.

#### « Puissance de climatisation »

Au sens de la réglementation, la puissance de climatisation correspond aux besoins en froid, exprimé en  $kW_{\text{froid}}$  (ou  $kW_f$ ), des locaux équipés de poste(s) de travail et des salles de réunion.

#### « Local équipé d'un poste de travail »

Est équipé d'un poste de travail, tout local occupé de manière prolongée par une ou plusieurs personnes y exerçant un métier du secteur tertiaire. Par exemple : un comptoir d'accueil occupé par une personne de manière prolongée est un poste de travail.

#### « Installation de climatisation individuelle ou centralisée »

Une installation de climatisation individuelle est constituée d'une ou deux unités intérieures et d'une unité extérieure. Au-delà de deux unités intérieures pour une unité extérieure, il s'agit d'installation centralisée de climatisation.

#### « Système "DRV" ou "VRV" »

Le système « DRV » ou « VRV » correspond à un type d'installation de climatisation dont le fluide caloporteur de distribution entre le condensateur et le ou les évaporateur(s) est un fluide frigorigène.

#### « Système "Eau glacée" »

Le système « Eau glacée » correspond à un type d'installation de climatisation dont le fluide caloporteur de distribution entre le condensateur et le ou les évaporateur(s) est de l'eau.

#### « Outils de commande automatisée »

Les outils de commande automatisée permettent le contrôle automatisé ou semi-automatisé des équipements, en l'occurrence, de climatisation pour actionner la commande marche ou arrêt.

#### « Asservissement »

Au sens de la réglementation, l'asservissement d'une installation de climatisation signifie que sa mise en route et son arrêt sont pilotés à partir d'une consigne transmise automatiquement par un équipement tiers (détecteur de présence, thermomètre extérieur, etc.).

#### « Temporisation »

La temporisation d'un équipement de climatisation signifie que son fonctionnement est permis pour une durée limitée par la transmission d'une consigne par un équipement de commande manuelle ou automatique.

## IV. PERIMETRE D'APPLICATION DE LA THEMATIQUE ET DE SES COMPOSANTES

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

Ces locaux sont les suivants :

- Typologie « Bureaux » :
  - o Local équipé d'un ou plusieurs postes de travail
  - o Salle de réunion
- Typologie « Enseignement » :
  - o Salle de classe
  - o Réfectoire
- Typologie « Etablissements de soin » : chambre
- Typologie « Hôtellerie » : chambre
- Typologie « Logement collectif » :
  - o Séjour
  - o Chambre

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

Les dispositions concernant la climatisation portent sur plusieurs sous-thématiques, à savoir :

- La perméabilité à l'air des baies ;
- La centralisation des équipements de climatisation ;
- L'efficacité énergétique des équipements de climatisation ;
- Le recours à un outil de commande automatisé.

Chacune de ces sous-thématiques s'applique selon la typologie associée à la construction selon le tableau de synthèse ci-dessous, lorsque le projet est implanté sur une île de l'archipel de la Société :

Typologie	Locaux concernés	Perméabilité à l'air	Centralisation	Outil de Commande	EER
<b>Bureaux</b>	Local équipé d'un ou plusieurs postes de travail Salle de réunion	X	X	X	X
<b>Enseignement</b>	Salle de classe Réfectoire	X	-	X	
<b>Établissements de soin</b>	Chambre	X	-	-	
<b>Hôtellerie</b>	Chambre	-	-	-	
<b>Logement collectif</b>	Séjour Chambre	-	-	-	

**Nota bene : les dispositions concernant les systèmes de climatisations ne sont applicables que lorsque les locaux concernés sont climatisés.**

## Exemple

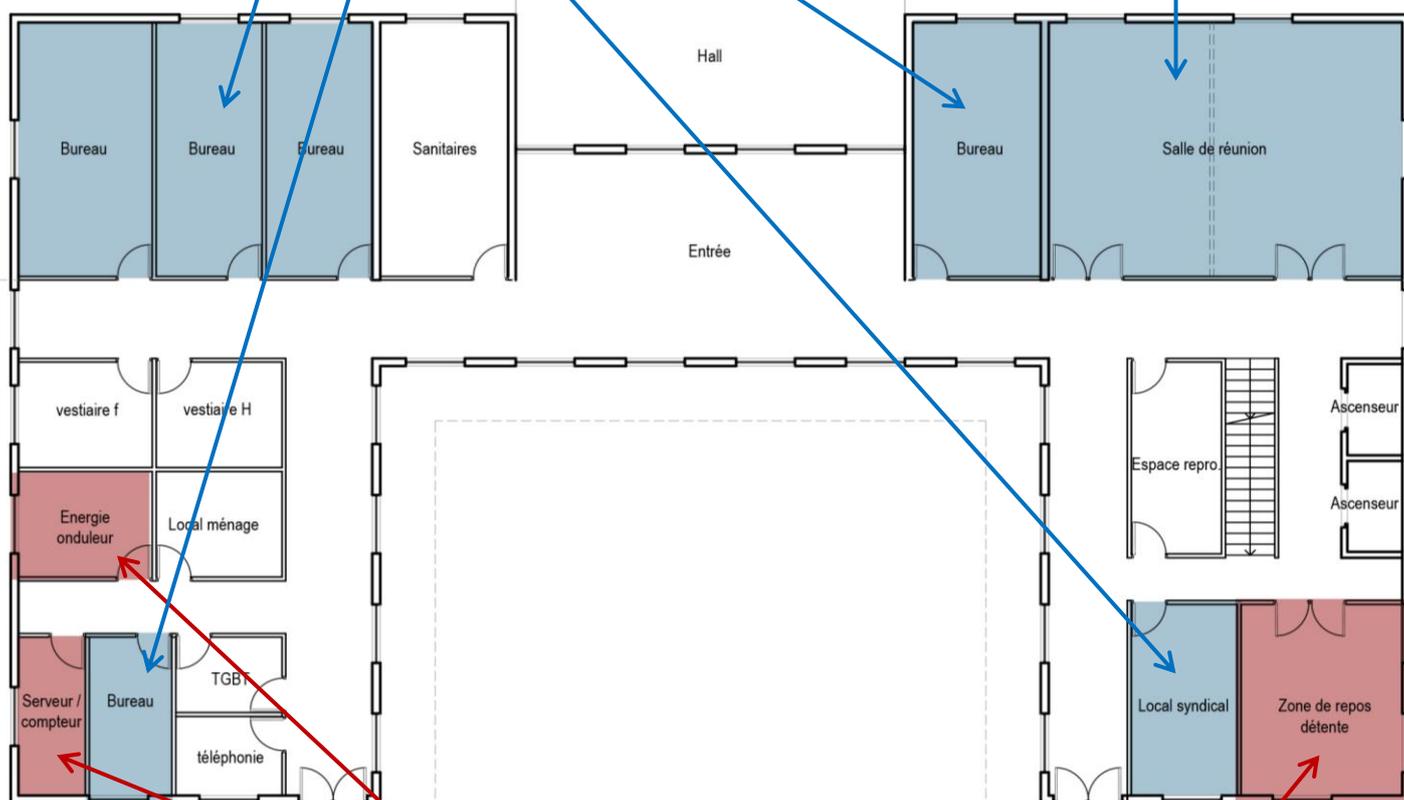
Le projet consiste en la construction d'un bâtiment de bureaux (administration). La majorité des locaux sont équipés de systèmes de climatisation : bureaux, salle de réunion, local syndical, locaux de reprographie, local serveur, espace de détente et cafétaria.

Compte tenu de la destination de la construction, elle est associée à la typologie Bureaux. Ainsi, seuls les locaux équipés de poste de travail et les salles de réunion sont concernés.

Les dispositions applicables à ces locaux sont la perméabilité à l'air des baies, la centralisation des équipements de climatisation (si le besoin en froid est supérieur au seuil fixé), la mise en place d'un outil de commande automatisée et le recours à des équipements dont l'efficacité énergétique est supérieure au seuil fixé.

Espaces, climatisés, équipés de postes de travail : inclus dans le périmètre d'application

Salle de réunion climatisée : inclus dans le périmètre d'application



Locaux techniques et espace de détente : non inclus dans le périmètre d'application (même si climatisés)

Espaces, climatisés, équipés de postes de travail : inclus dans le périmètre d'application



Espaces de reprographie, accueil et cafétéria : non inclus dans le périmètre d'application (même si climatisés)

## V. PERMEABILITE A L'AIR DES BAIES

La **classe de perméabilité à l'air** concerne les baies de l'enveloppe des locaux concernés associés aux typologie « Bureaux », « Enseignement » et « Etablissements de soin », **même si ces locaux ne sont pas équipés de systèmes de climatisation.**

Le classement minimum exigé est A\*2 selon la norme NF EN 12207 ou A2 selon la norme NF P20-302. Ce seuil s'applique uniquement aux baies des locaux concernés.

La classe de perméabilité à l'air doit être justifiée par la fourniture d'un procès-verbal, conforme à la méthode d'essai selon la norme NF EN 1026 (NF P 20-501 par équivalence), pour chaque élément de baie. Pour les baies composées, le classement peut être justifié par plusieurs procès-verbaux correspondant chacun à un élément de la composition.

Pour respecter la réglementation, le concepteur intègre cette thématique dans ses documents de consultation et s'assure de la bonne classe de perméabilité lors de l'analyse des offres et/ou lors des travaux. Cette exigence est vérifiée lors de la conformité.

### Exemple

*Une fenêtre est composée de deux éléments distincts : une partie coulissante et une partie fixe équipée de lames avec système à jalousies.*

*Lors de la phase de conformité, le pétitionnaire doit transmettre un procès-verbal de classement pour la fenêtre coulissante à un vantail coulissant et un procès-verbal pour le châssis à jalousies.*

Description du corps d'épreuve :		Jalousie mixte Trinidad	
<b>Ensemble</b>		<b>Ouvrant</b>	
Largeur	0,89 m	Type	Frappe
Hauteur	0,99 m	Nb de vantaux	7
Surface Maqu	0,88 m <sup>2</sup>	Dimensions L	0,77 m
		H	0,86 m
		Surface Ouvrants	0,66 m <sup>2</sup>
		Lg joint ouvrant	8,42 ml

### CLASSEMENT DU CORPS D'EPREUVE

		Classe	observations
PERMEABILITE A L'AIR NF EN12-207	Classe	3	Q initial + déformable en pression
			Nouvelle classe apres cycles
ETANCHEITE A L'EAU NF EN 12 208	Classe	7A	dernière Pression (Pas) sans infiltration : 300
RESISTANCE AU VENT NF EN 12 210	Classe	A4	Flèche max
			Cycles P2
			Sécurité P3
et/ou		C4	classement au 1/300

A* <sub>3</sub>	E* <sub>7A</sub>	V* <sub>A4</sub>
A <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	VE

selon classement NF P 20.302

**Note** Pour être complet le rapport d'essais doit comprendre :

- la description de la maquette figurant dans le rapport de base
- fiches de calculs Air Eau Vent
- le plan correspondant établi par l'entreprise.

Le Responsable des essais  
Cachet + signature :  
**PROFIL SYSTEMES S.A.S**  
Au capital de 6 778 000 Euros  
Parc d'activités Messagne - Rue Alfred Savary  
34570 Balaruc-les-Bains  
04 67 87 87 87 - Fax 04 67 87 87 88  
RC Montpellier 9 342 737 764 10048

Organisme de contrôle  
Cachet + signature :  
**QUALICONSULT**  
Parc Club du Millénaire - Bât. 18  
1025, rue Henri Becquerel  
34000 MONTPELLIER  
Tél. 04 67 13 80 50 - Fax. 04 67 13 80 51

La classe de perméabilité A\*3 étant supérieure à la classe A\*2, la menuiserie est conforme.

## VI. CENTRALISATION DE L'INSTALLATION

### 1. Seuil de puissance

La centralisation des installations de climatisation est demandée pour **la typologie « Bureaux » dès lors que la puissance de climatisation est supérieure ou égale à 30 kW<sub>froid</sub>**. Cette puissance est calculée pour répondre aux besoins en froid de l'ensemble des locaux concernés, à savoir les locaux équipés de postes de travail et les salles de réunion.

Le pétitionnaire justifie de cette puissance :

- Au stade du permis de construire, par une note de calcul argumentée
- À la conformité, sur la base des fiches techniques des équipements installés. Il s'agit alors de veiller à ce que la puissance réellement installée soit en cohérence avec les besoins en froid estimés.

Les locaux spécifiques (ex : local serveur, salle de conférence) ne sont pas intégrés dans le calcul. Il est d'ailleurs souvent pertinent de leur prévoir des équipements propres compte tenu de la spécificité de leurs besoins.

### 2. Application

Les locaux de bureaux ou salles de réunion non climatisées, tout comme les bureaux et salles de réunion éloignées ne sont pas comptabilisés dans le calcul de puissance de climatisation.

Sont considérés éloignés, les locaux situés à une distance supérieure à 15 mètres d'un autre bureau ou d'une autre salle de réunion climatisée inclus dans le périmètre de calcul de la puissance froid de l'installation. L'objet de cette dérogation est de permettre à des locaux de bureaux, situés dans une localisation isolée, d'être exclus de la boucle de l'installation de climatisation centralisée et d'éviter la mise en œuvre de linéaires de réseaux importants, non justifiée d'un point de vue énergétique.

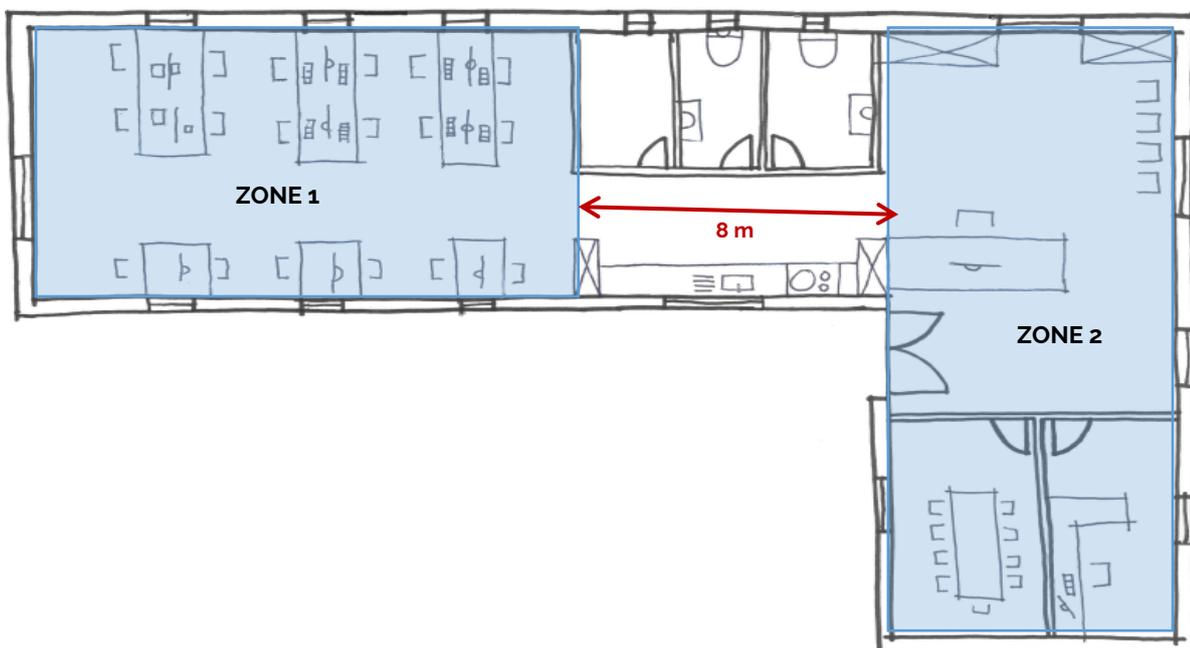
Les locaux climatisés, autres que ceux équipés de postes de travail et les salles de réunion, ne sont pas pris en compte dans le calcul de cette puissance (locaux techniques, salles de repos, etc.).

#### Exemples d'évaluation du périmètre pour le calcul des besoins

Le bâtiment dispose de deux zones climatisées distinctes :

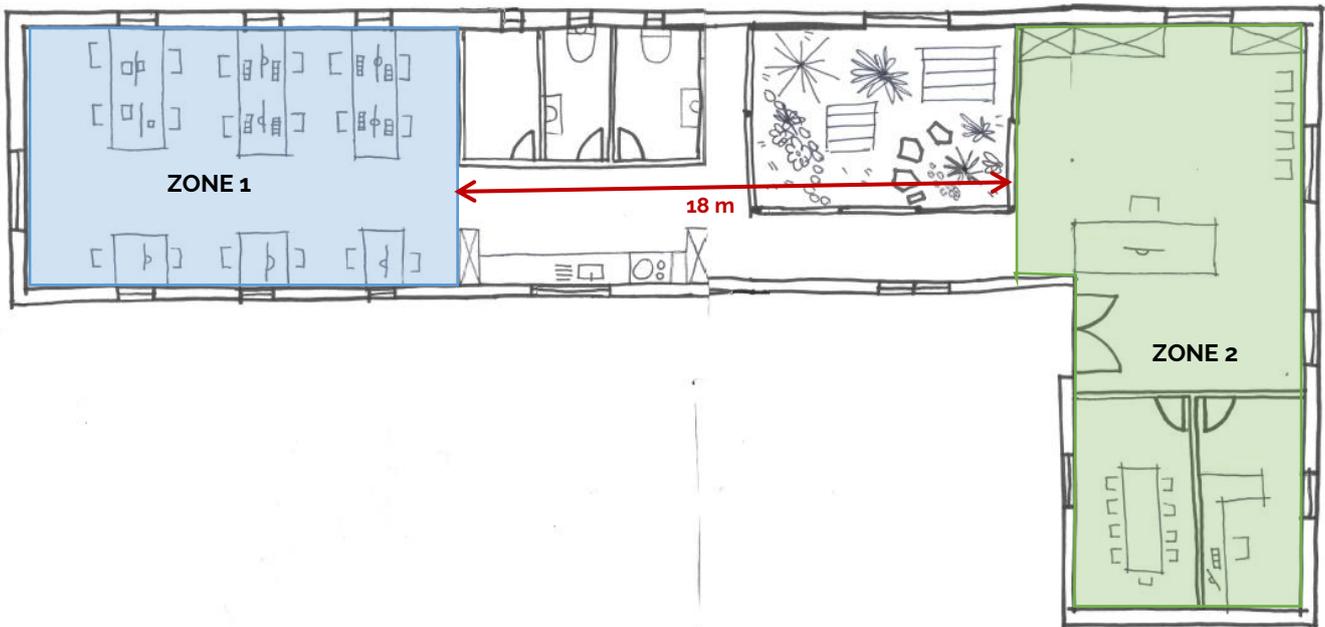
- Une zone de bureaux partagés
- Une zone regroupant l'accueil, la salle de réunion et un bureau individuel

#### Cas n°1



Dans ce 1<sup>er</sup> cas, les deux zones sont éloignées d'une distance de 8 mètres ( $\leq 15$  mètres). Par conséquent, l'évaluation de la puissance de climatisation vis-à-vis du seuil fixé doit comprendre ces deux zones.

### Cas n°2



Dans ce 2<sup>nd</sup> cas, les deux zones sont éloignées d'une distance de 18 mètres ( $> 15$  mètres). Par conséquent, l'évaluation de la puissance de climatisation vis-à-vis du seuil fixé s'effectue zone par zone.

### 3. Détermination de la puissance froid

L'estimation des besoins en puissance froid est réalisée par un bilan de puissance (bilan des apports externes, internes, foisonnement, etc.). Cette étude constituant une pièce justificative, il est préférable qu'elle soit menée par un professionnel qualifié (bureau d'études techniques fluides ou thermiques par exemple).

Il est recommandé d'utiliser un logiciel spécifique de dimensionnement qui prend en compte la localisation du projet et la qualité de son enveloppe vis-à-vis des apports solaires externes ou bien de réaliser une simulation thermique dynamique.

Pour évaluer le dimensionnement, il est possible de le comparer avec des ratios de puissance par unités de surface généralement observés en Polynésie française (ex : bureau : entre 150 et 250 Wf/m<sup>2</sup><sub>climatisé</sub>, salle de réunion : 200 et 350 Wf/m<sup>2</sup><sub>climatisé</sub>). Néanmoins, les derniers retours d'expérience dans les DOM TOM concernant les équipements de climatisation font état d'un surdimensionnement quasi-systématique et préconise une valeur plafond de 100 Wf/m<sup>2</sup><sub>climatisé</sub><sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Climatisation en climat tropical - 12 enseignements à connaître, Agence pour la Qualité de la Construction, 2022

## VII. COEFFICIENT D'EFFICACITE ENERGETIQUE (EER)

Un coefficient de performance des équipements de climatisation minimum est demandé pour tous les systèmes équipant les locaux concernés des constructions neuves associées aux typologies « Bureaux », « Enseignement », « Etablissements de soin », « Hôtellerie » et « Logement collectif » implantées sur l'archipel de la Société.

Ce coefficient correspond à la valeur d'efficacité énergétique EER (Energy Efficiency Ratio), évaluée selon la méthode EUROVENT ou une méthode équivalente. Sa valeur minimale varie selon le type de climatiseur, sa puissance et l'île sur laquelle est construit le bâtiment, tel que synthétisé ci-dessous :

Type de climatiseur		Puissance froid	EER minimum	
			Iles du Vent	Iles Sous-Le-Vent
Installation individuelle		$P_{\text{froid}} < 21\,000 \text{ BTU/h}$	3,2	2,8
		$P_{\text{froid}} \geq 21\,000 \text{ BTU/h}$	3	2,5
Installation centralisée	Système "DRV" ou "VRV"	-	3,7	
	Système "Eau glacée"		3	

**Nota bene : une installation est considérée comme centralisée si elle comporte plus de deux unités intérieures.**

### Exemple

VERSION		MONOSPLIT COMPACT MURAL INVERTER								
MODEL		MSZ-AP25VGD-A1 MUZ-AP25VG-A1	MSZ-AP35VGD-A1 MUZ-AP35VG-A1	MSZ-AP42VGD-A1 MUZ-AP42VG-A1	MSZ-AP50VGD-A1 MUZ-AP50VG-A1	MSZ-AP60VGD-A1 MUZ-AP60VG-A1	MSZ-AP71VGD-A1 MUZ-AP71VG-A1	MSZ-AP80VGD-A1 MUZ-AP80VG-A1		
Refrigerant		R32								
Alimentation électrique par unité extérieur		230V, 1P+N+T, 50/60Hz								
Cooling	Capacity [Rated]	kW	2,5	3,5	4,2	5,0	6,0	7,1	7,8	
		BTU/h	9000	12000	15000	18000	21000	24000	27000	
	Total Input [Rated]	kW	0,500	0,870	1,190	1,320	1,590	2,010	2,36	
	EER		5,00	4,02	3,53	3,79	3,77	3,53	3,31	
	Running Current [Rated]	A	2,6	4,1	5,3	5,9	7,1	8,8	10,8	
	SPL	In [Quiet-Lo-Mid-Hi-SH]	dB	19-24-31-38-44	19-24-31-38-45	26-29-35-40-46	28-33-39-44-49	29-37-41-45-48	30-37-41-45-49	30-37-41-45-53
		OUT (PWL)	dB	46	50	51	54	55	56	56
Air Volume (IN) [Quiet- SH]	L/S	82-205	82-223	90-223	100-258	156-315	160-310	160-343		
Heating	Capacity [Rated]	kW	3,2	3,7	5,4	6,0	6,8	8,0	9,0	
	Total Input [Rated]	kW	0,670	0,810	1,430	1,620	1,670	2,090	2,550	
	COP		4,78	4,57	3,78	3,7	4,07	3,83	3,53	
	Running Current [Rated]	A	3,3	3,8	6,3	7,1	7,4	9,1	11,3	
	SPL	In [Quiet-Lo-Mid-Hi-SH]	dB	18-25-31-38-42	19-25-31-38-45	26-29-35-40-46	28-33-38-43-48	29-37-41-45-48	30-37-41-45-51	30-37-41-45-51
		OUT (PWL)	dB	49	50	52	56	57	55	55

Tous les modèles de cette notice technique sont conformes à la réglementation, quel que soit la localisation géographique du projet concerné.

Modèle			GWC24QE-D3NNB4A	GWC36LB-D3NNB2A		
Fonction			FROID	FROID		
Puissance restituée	Froid	W	7034	9670		
	Froid	Btu/h	24000	33000		
EER			2.93	2.93		
Tension d'alimentation			V, Hz, Ph	230, 60, 1		
Puissance absorbée			Froid	W	2400	3300
Intensité absorbée			A	10	14	
Intensité nominale			A	15	22	
Puissance nominale			W	2700	4200	
Débit d'air			intérieure	m <sup>3</sup> /h	800 / 930 / 1080 / 1200	1000 / 1150 / 1350 / 1450
Unité Intérieure			GWC24QE-D3NNB4A/I	GWC36LB-D3NNB2A/I		
Pression acoustique			dB(A)	38 / 42 / 46 / 50	47 / 50 / 54 / 58	
Puissance acoustique			dB(A)	48 / 52 / 56 / 60	57 / 60 / 64 / 68	
Dimensions			ℓ x p x H	mm	1078 x 246 x 325	1350 x 253 x 326
Emballage			ℓ x p x H	mm	1148 x 350 x 413	1441 x 387 x 421
Poids unité net / brut			kg	16.5 / 20	20 / 24.5	
Unité Extérieure			GWC24QE-D3NNB4A/O	GWC36LB-D3NNB2A/O		

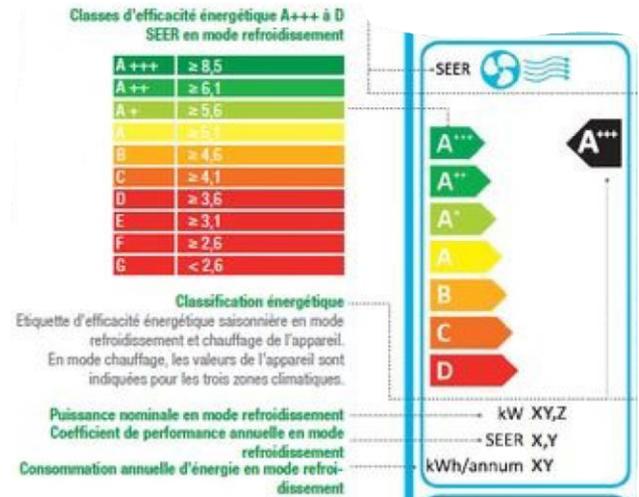
Les modèles de cette fiche technique sont conformes à la réglementation pour les projets localisés dans les Îles-Sous-le-Vent uniquement.

### Cas du SEER

L'indicateur « EER », bien qu'encore présent très largement sur les étiquettes énergétiques des équipements importés en Polynésie française, est parfois remplacé par le coefficient « SEER » qui correspond à un rendement saisonnier, valeur plus pertinente que le EER.

Les deux indicateurs possèdent tous deux une étiquette énergie à laquelle il est possible de se référer pour y trouver une correspondance. Le tableau suivant donne une équivalence des valeurs à titre indicatif. **En cas de conflit entre les deux valeurs, la valeur du EER est celle faisant foi.**

Étiquette énergie actuelle	EER	SEER
A++	3,7	6,1
A	3,2	5,1
B	3	4,6
C	2,8	4,1
E	2,5	3,1



Exemple d'étiquette énergie

Les méthodes de calcul du EER et du SEER sont normées respectivement par les directives européennes EN 14511-1/-2/-3:2013 et EN 14825:2016

Sur la fiche technique ci-dessous, la valeur SEER est de 9,3 ou 9 selon le modèle choisi. Il correspond à un EER supérieur à 3,7.

MODÈLE UNITÉ INTÉRIEURE		42QHP009E8S	42QHP012E8S
MODÈLE UNITÉ EXTÉRIEURE		38QHP009E8S	38QHP012E8S
Puissance frigorifique nominale (mini. / maxi.)	kW	2,64 (1 / 4,1)	3,52 (1 / 4,7)
Puissance calorifique nominale (mini. / maxi.)	kW	4,2 (0,8 / 5,1)	4,2 (0,8 / 6,3)
Pdesignc	kW	2,64	3,52
Pdesignh - Zone moyenne / chaude	kW	2,4 / 3,1	2,4 / 3,1
Plage de fonctionnement en froid - Air extérieur	°C	-25 à +46	-25 à +46
Plage de fonctionnement en chaud - Air extérieur	°C	-25 à +24	-25 à +24
<b>SEER / SCOP (moyenne / chaude)</b>	<b>W/W</b>	<b>9,3 / 5,2 / 6,2</b>	<b>9 / 5,2 / 6,2</b>
Classe de rendement énergétique		A+++ / A+++ / A+++	A+++ / A+++ / A+++
Consommation annuelle d'énergie	kWh	100 / 647 / 700	137 / 647 / 700
Alimentation électrique unité extérieure		220-240V / 1ph / 50Hz - 60Hz	220-240V / 1ph / 50Hz - 60Hz
Intensité nominale en froid	A	3,1	3,7
Puissance absorbée en froid	W	510	800
Intensité nominale en chaud	A	4	4
Puissance absorbée en chaud	W	890	890
Intensité maxi.	A	10	13
Charge fluide frigorigène R32 (PRP <sub>R32</sub> = 675)	kg/TeqCO <sub>2</sub>	0,87 / 0,59	0,87 / 0,59
Diamètres raccords liquide - gaz	inch	1/4" - 3/8"	1/4" - 3/8"
Longueur sans appoint des liaisons frigorifiques	m	5	5
Longueur mini. des liaisons frigorifiques	m	3	3
Longueur maxi. des liaisons frigorifiques	m	25	25
Dénivelé maximum des liaisons frigorifiques	m	10	10
Complément de charge	g/m	12	12

## VIII. GESTION DE LA COMMANDE AUTOMATISEE

### 1. Principe

La mise en place d'un outil de commande automatisée est requise dans les locaux concernés des constructions associées aux typologies « Bureaux », « Enseignement » et « Hôtellerie ».

Cet outil doit permettre la mise en marche et la mise en arrêt de manière automatique des appareils de climatisation via l'asservissement à un programme horaire, à un équipement de détection ou tout autre paramètre externe à l'utilisateur.

### 2. Outils de commande automatisée

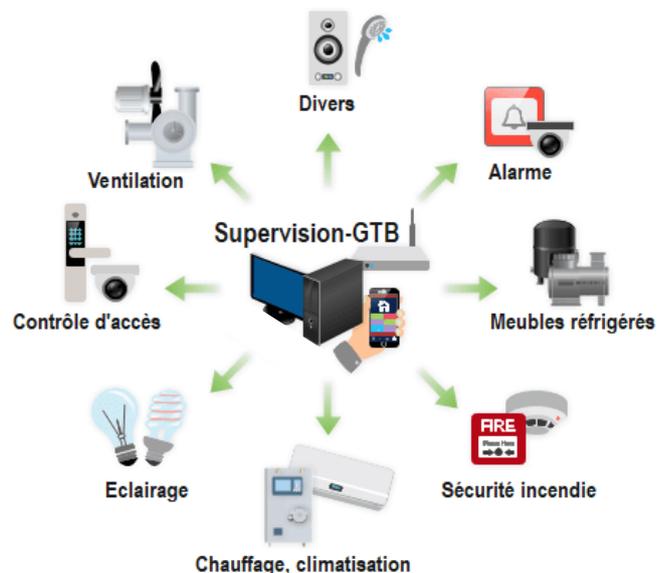
Les principaux outils de commande automatisée permettant de répondre à la réglementation sont les suivants :

- Programme horaire : l'équipement est piloté via un programme horaire permettant la mise en marche/arrêt automatique à des moments prédéfinis au à l'échelle d'une journée, d'une semaine et d'une année ;
- Outil de détection de présence ou d'absence : l'équipement est asservi à un détecteur permettant la mise en marche/arrêt automatique selon la présence ou l'absence de personnes ;
- Autre outil : l'équipement est asservi à un autre outil permettant la mise en marche/arrêt automatique. Cet outil déclenche l'asservissement de l'équipement selon un paramètre externe pertinent dont le choix est laissé libre au concepteur. Il peut être par exemple :
  - o Température et/ou hygrométrie extérieure,
  - o Température et/ou hygrométrie intérieure
  - o Délai de temporisation
  - o Ensoleillement
  - o Etc.

Les équipements intégrant ce type d'outils sont généralement des télécommandes centralisées ou individuelles, ou des postes de gestion technique centralisée (GTC/GTB).

#### ◇ Gestion technique du bâtiment ou gestion technique centralisée :

Le système de supervision de type GTB/GTC est l'outil le plus complet pour le pilotage des équipements techniques d'un bâtiment. Les possibilités sont très larges : suivi des consommations, détection des défauts, suivi du fonctionnement, configuration et pilotage à distance des équipements, programmations horaires, règles d'asservissement divers, etc.



#### ◇ Télécommande centralisée :

Ce type de télécommande multifonction permet de contrôler à distance plusieurs équipements de climatisation. Les possibilités sont très larges en termes de pilotage : programmation horaire marche/arrêt, temporisation du fonctionnement, règles d'asservissement de mise en marche ou arrêt.



◇ Détecteur de présence :

Le détecteur est l'outil permettant de lancer le déclenchement de la marche ou de l'arrêt. La liaison entre l'unité de climatisation et le détecteur est programmable directement sur la commande de climatisation. Il est, en général, possible de choisir une temporisation ou une programmation horaire de fonctionnement de l'asservissement.



◇ Télécommande individuelle :

La télécommande individuelle permet, en premier lieu, le pilotage manuel et local d'une unité de climatisation. Les modèles récents ont la possibilité de renseigner une programmation horaire ou bien une temporisation de fonctionnement.



Dans le cadre de l'installation de télécommandes individuelles, le pétitionnaire justifiera que les télécommandes sont programmées pour un pilotage automatique des équipements de climatisation à la visite de conformité.

## IX. ÉTUDE DE CAS

### 1. Immeuble mixte de logements / bureaux

Le bâtiment est construit sur l'île de Tahiti, dans les îles du Vent, à une altitude inférieure à 500 m.

Le bâtiment est composé de 8 niveaux abritant des appartements d'hébergement, des locaux administratifs et un espace administratif accessible au public. Compte tenu de la destination du bâtiment, il s'agit d'un bâtiment mixte de 2 typologies : « Bureaux » et « Logement collectif ».

Les locaux concernés et les obligations sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.



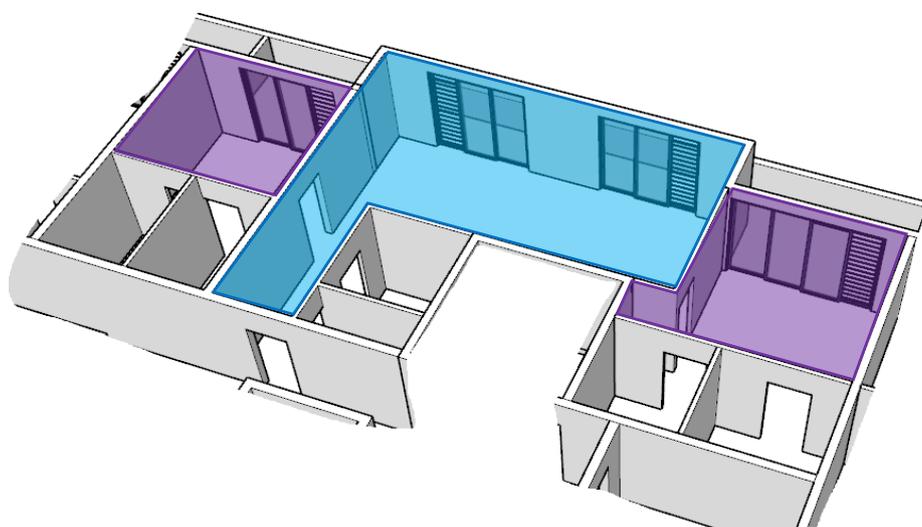
Zone	Étage	Activités / Destination	Typologie	Locaux concernés	Obligations
1	RDC	Zone accueil public Bureaux administratifs	Bureaux	Local équipé d'un ou plusieurs postes de travail	Classe de perméabilité à l'air des baies Centralisation des systèmes (si Puissance froid $\geq$ 30 kWf) Seuil EER minimum à respecter Outils de commande
	R+1	Bureaux administratifs		Salle de réunion	
2	R+2 à R+7	Logements	Logement collectif	Séjour Chambre	Seuil EER minimum à respecter

#### A. APPLICATION DE LA REGLEMENTATION AUX LOGEMENTS

Pour rappel, cette thématique ne s'applique qu'aux logements livrés avec des systèmes de climatisation.

Pour ces logements, les climatiseurs équipant les chambres et les séjours doivent avoir un coefficient de performance (appelé EER) supérieur à 3,2 pour les installations individuelles d'une puissance inférieure à 21 000 BTU/h et 3 pour les modèles dont la puissance est supérieure ou égale à 21 000 BTU/h.

#### Exemple pour un logement T3



SEJOUR  
CHAMBRES

Le séjour et les chambres sont climatisées. Deux solutions sont possibles :

- Option 1 : la pose d'un split de 9000 BTU/h dans chacune des chambres et la pose d'un split de 12 000 BTU/h dans le séjour. Ces appareils doivent avoir un EER supérieur ou égal à 3,2 ;
- Option 2 : la pose d'une installation de type multi-split d'une puissance de 7 kWf soit environ 22 000 BTU/h ( $\geq 21\ 000$  BTU/h). L'installation comportant plus de 2 unités intérieures, il s'agit d'une installation centralisée dont la valeur de l'EER doit être supérieure à 3,7.

## B. APPLICATION DE LA REGLEMENTATION AUX BUREAUX

Les menuiseries des bureaux, des salles de réunion et de l'espace d'accueil du public (cet espace est équipé de postes de travail) doivent justifier d'un classement de perméabilité à l'air supérieur ou égal à A\*2 ou, par équivalence, supérieur ou égal à A2.

Les bureaux sont équipés d'un seul type de menuiserie extérieure : des châssis fixes vitrés. La zone accueil du public présente également des portes coulissantes.



Lors de la rédaction du DCE, le classement de perméabilité exigé est indiqué dans les documents de consultation du lot concerné. Dans son offre, l'entreprise transmet le procès-verbal du classement à la perméabilité à l'air de l'un des éléments pour justification. Le cas échéant, ce document est transmis pendant les études d'exécution.

Compte-tenu de la densité de la construction, aucun local concerné par la disposition n'est situé à une distance de 15 mètres linéaire du reste des locaux intégrés au périmètre pour l'évaluation de la puissance froid. Ainsi, l'ensemble des locaux équipés d'un poste de travail et des salles de réunions sont étudiés.

Les résultats de la simulation thermique dynamique des locaux pour le dimensionnement des systèmes de climatisation indiquent que la puissance froid nécessaire pour assurer les besoins des différents espaces sont les suivants :

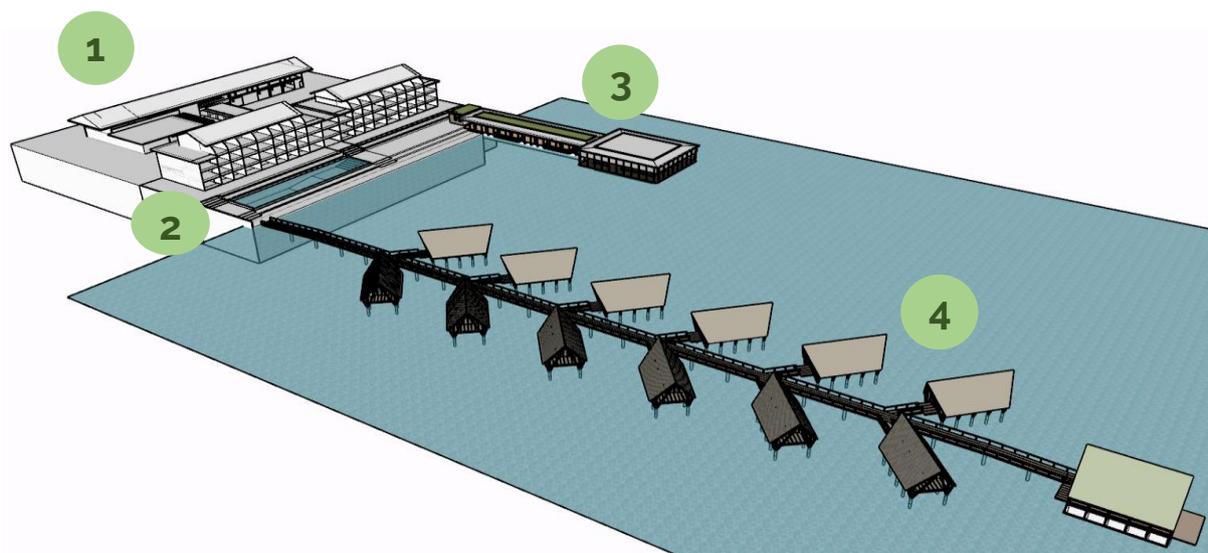
- Espace public (RDC) : 100 kWf ;
- Bureaux (local avec poste de travail, du RDC au R+3) : 400 kWf
- Salles de réunions : 60 kWf

Si l'ensemble de ces locaux sont destinés à une seule entité, il est alors pertinent de n'installer qu'un seul système de climatisation dont le coefficient de performance (EER) est supérieur ou égal à 3,7 s'il s'agit d'un DRV ou supérieur ou égal à 3 s'il s'agit d'un système à « eau glacée ».

Au regard de la taille de l'installation de climatisation, plusieurs outils de commande peuvent être mis en place. Par exemple, une télécommande centralisée ou un poste de GTB permet le pilotage des unités de climatisation, notamment par une programmation horaire de leur démarrage et de leur arrêt.

## 2. Complexe hôtelier

Le projet consiste en la construction d'un hôtel 4 étoiles sur l'île de Tahiti, à une altitude inférieure à 500 m.



Le projet de construction est composé de plusieurs bâtiments, hébergeant différentes destinations. Tel qu'étudié dans la **fiche d'application n°1 Périmètre d'application**, les typologies associées à chacun de ces espaces sont les suivantes :

Bâtiments / Zones	Activités / Destination	Typologie associée	Surface
1	Accueil RDC	Aucune	200 m <sup>2</sup>
	Lobby RDC	Aucune	300 m <sup>2</sup>
	Maintenance / employés RDC	Aucune	320 m <sup>2</sup>
	Administration R+1	Bureaux	320 m <sup>2</sup>
	Hébergements personnel R+1	Logement collectif	310 m <sup>2</sup>
	SPA	Aucune	250 m <sup>2</sup>
2	Hébergements touristiques	Hôtellerie	2 950 m <sup>2</sup>
	Salle de sport	Hôtellerie	240 m <sup>2</sup>
3	Snack	Restauration	400 m <sup>2</sup>
	Cuisine	Restauration	150 m <sup>2</sup>
	Restaurant	Restauration	350 m <sup>2</sup>
4	Bungalows touristiques	Hôtellerie	780 m <sup>2</sup>
	Fare pote'e	Non soumis à la REBPF	100 m <sup>2</sup>

Ainsi, les espaces soumis à la thématique de la climatisation sont les suivants :

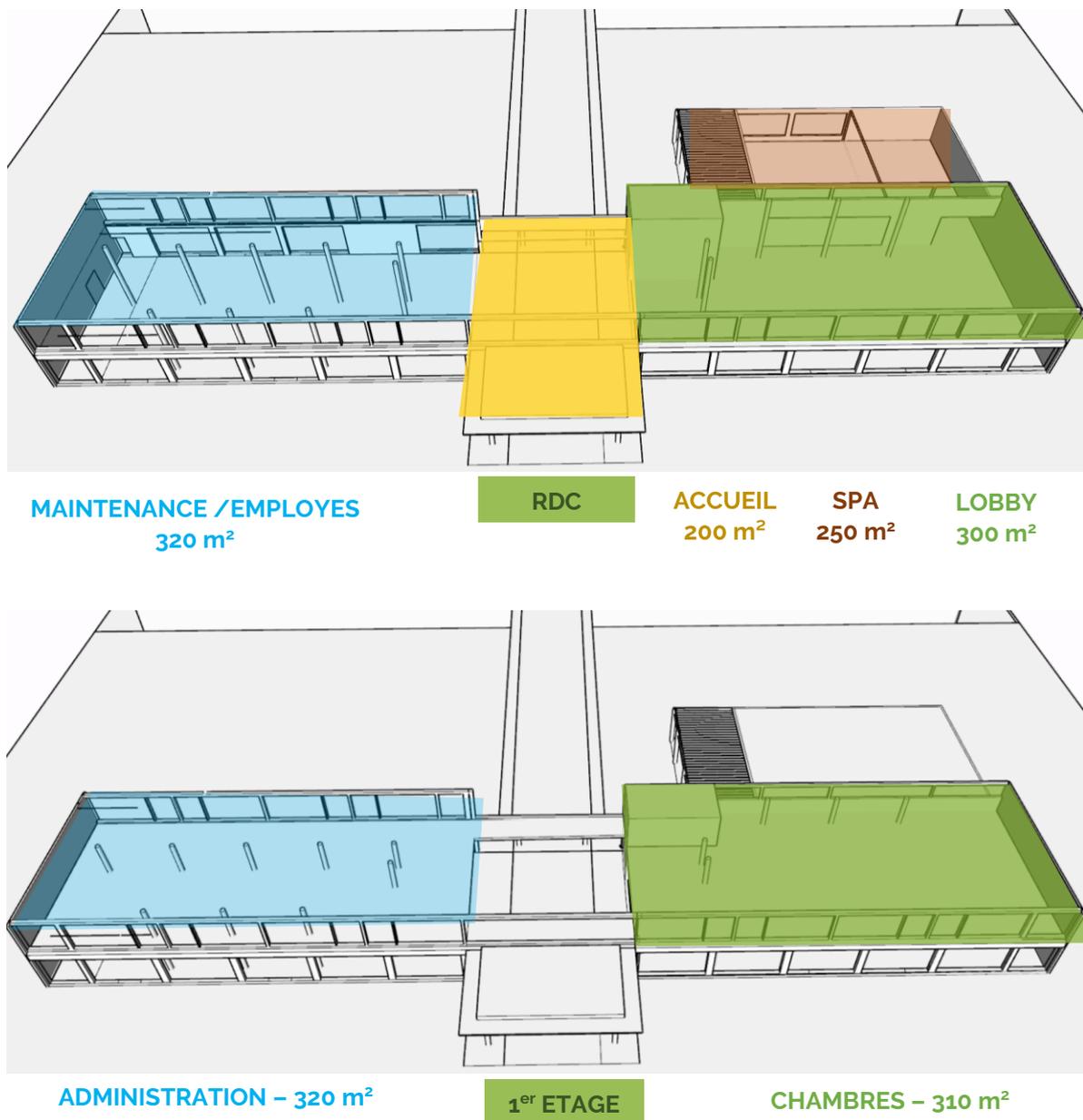
Bâtiment	Activités / Destination	Typologie	Obligations (selon le local)
1	Administration R+1	Bureaux	Classe de perméabilité à l'air des baies Centralisation des systèmes (si Puissance froid ≥ 30 kWf) Seuil EER minimum à respecter Outils de commande
	Hébergements personnel R+1	Logement collectif	
2	Hébergements touristiques	Hôtellerie	Seuil EER minimum à respecter
	Salle de sport		
4	Bungalows touristiques		

La conception des installations de climatisation est réalisée par bâtiment.

**Nota bene : pour les zones climatisées non incluses dans le périmètre (ex : le lobby) il est recommandé de suivre les prescriptions portées par la réglementation. De même, pour les locaux inclus mais seulement**

concernés par le seuil d'efficacité énergétique (ex : les chambres d'hôtels du bâtiment 2), il est recommandé de mutualiser au mieux<sup>2</sup> les installations de climatisation pour en améliorer l'efficacité énergétique.

### A. APPLICATION DE LA REGLEMENTATION AU BATIMENT N° 1



Concernant les hébergements du personnel, si la climatisation est installée dans les chambres, la réglementation impose les EER minimums suivants :

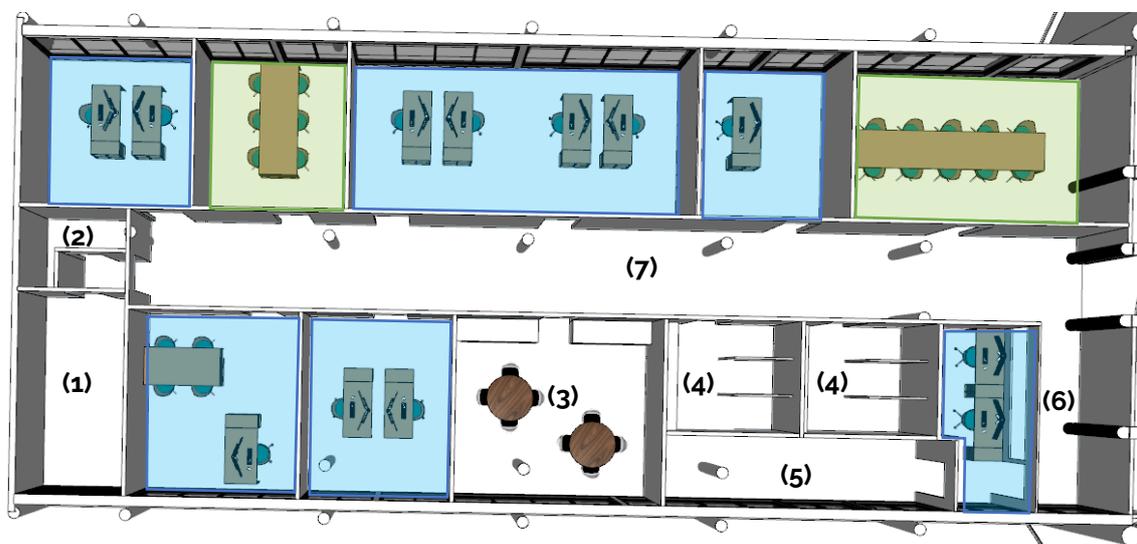
- Si une solution individuelle est envisagée, l'équipement doit présenter un EER supérieur ou égal à 3,2 ;
- Si une solution avec multi-split est envisagée avec une unité extérieure pour 2 chambres (installation individuelle), alors la puissance est vraisemblablement inférieure à 21 000 BTU/h et l'équipement doit présenter un EER supérieur ou égal à 3,2. Si la puissance est supérieure ou égale à 21 000 BTU/h, alors l'équipement doit présenter un EER supérieur ou égal à 3.

Si plus de deux chambres sont desservies par un multi-split, le système est alors assimilé à une installation centralisée et doit présenter un EER supérieur ou égal à 3,7.

<sup>2</sup> Il s'agit de mutualiser les systèmes des locaux qui ont des besoins de froid similaires (en termes de température de consigne ou de plage horaire par exemple). Les locaux ayant des besoins spécifiques (local serveur, cuisine, salle de conférence...) sont à traiter à part.

- Si une solution centralisée est envisagée, l'équipement doit présenter un EER supérieur ou égal à 3,7 pour un système DRV (ou VRV) et un EER supérieur ou égal à 3 pour un système à « eau glacée ».

La zone Administration doit faire l'objet d'une étude de dimensionnement de la puissance de climatisation afin de déterminer si l'obligation de centralisation de l'installation de climatisation s'applique.



Seuls les bureaux et salle de réunion sont inclus dans le périmètre de calcul du puissance froid pour la réglementation.

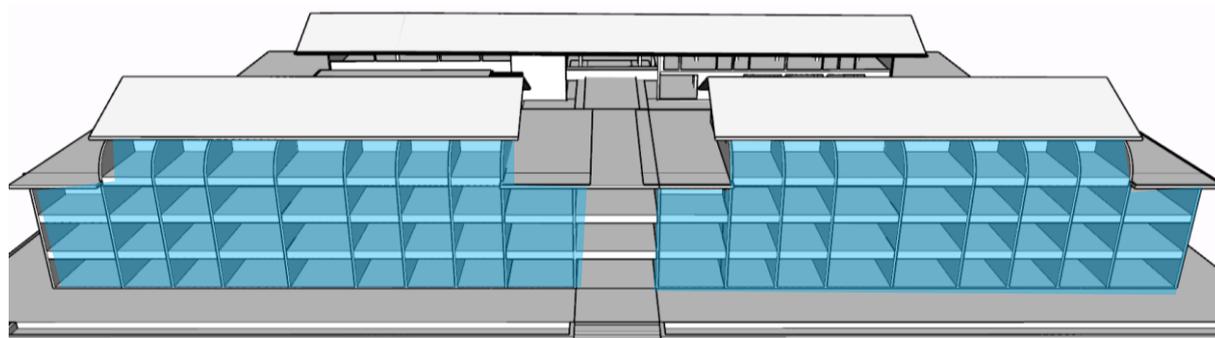
Local	Surface (m <sup>2</sup> )	Inclus périmètre ?
Local serveur (1)		NON
Espace reprographie (2)		NON
Bureau direction	19,7	OUI
Bureau collectif 2pers.	17,4	OUI
Salle de repos (3)		NON
Sanitaires (4)		NON
Local archives (5)		NON
Secrétariat	11,1	OUI
Accueil (6)		NON
Circulation (7)		NON
Salle de réunion	28,3	OUI
Bureau 1 pers.	15,5	OUI
Open space 4 pers.	35,9	OUI
Salle de réunion	15,6	OUI
Bureau collectif 2pers.	17,6	OUI
<b>Total</b>	<b>161,1</b>	

La zone accueil est clairement séparée du secrétariat par une cloison et une porte, elle n'est donc pas prise en compte dans le périmètre de calcul de la puissance.

Un logiciel de dimensionnement prenant en compte la localisation, les protections solaires du bâtiment, le cloisonnement, les apports internes et les caractéristiques thermiques de l'enveloppe, indique une **puissance froid de 25 kWf (< 30kWf)**.

L'administration n'est donc pas obligée de s'équiper d'une installation centralisée de climatisation.

## B. APPLICATION DE LA REGLEMENTATION AU BATIMENT N° 2



**HEBERGEMENTS - 2 950 m<sup>2</sup>**

**SALLE DE SPORT : 240 m<sup>2</sup>**

Les chambres et la salle de sport sont climatisées. Néanmoins, étant donné que la salle de sport ne fait pas partie des locaux visés par la réglementation, elle n'est pas concernée par les dispositions.

La partie hébergement, on compte 58 chambres et 40 suites, tel que détaillé ci-dessous.

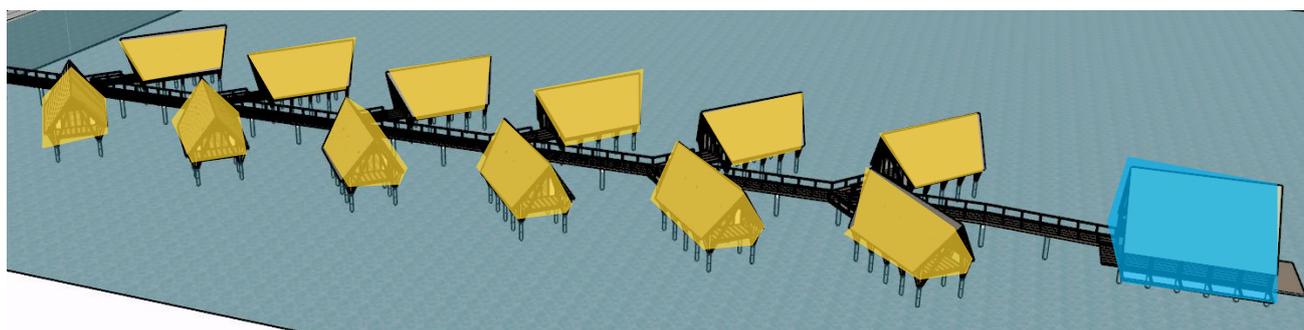
Étage	Nombre d'hébergement	
	Chambre	Suite (2 chambres)
RDC	20	16
R+1	20	16
R+2	18	8
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>40</b>

La solution d'une climatisation centralisée pour les locaux d'hébergement est la plus pertinente au regard du nombre de chambres. L'équipement doit présenter :

- Un EER supérieur ou égal à 3,7 pour un système DRV ou VRV
- Un EER supérieur ou égal à 3 pour un système à « eau glacée ».

Bien que la salle de sport ne soit pas concernée, il serait pertinent qu'elle soit desservie en froid par le système centralisé.

## C. APPLICATION DE LA REGLEMENTATION AUX BUNGALOWS



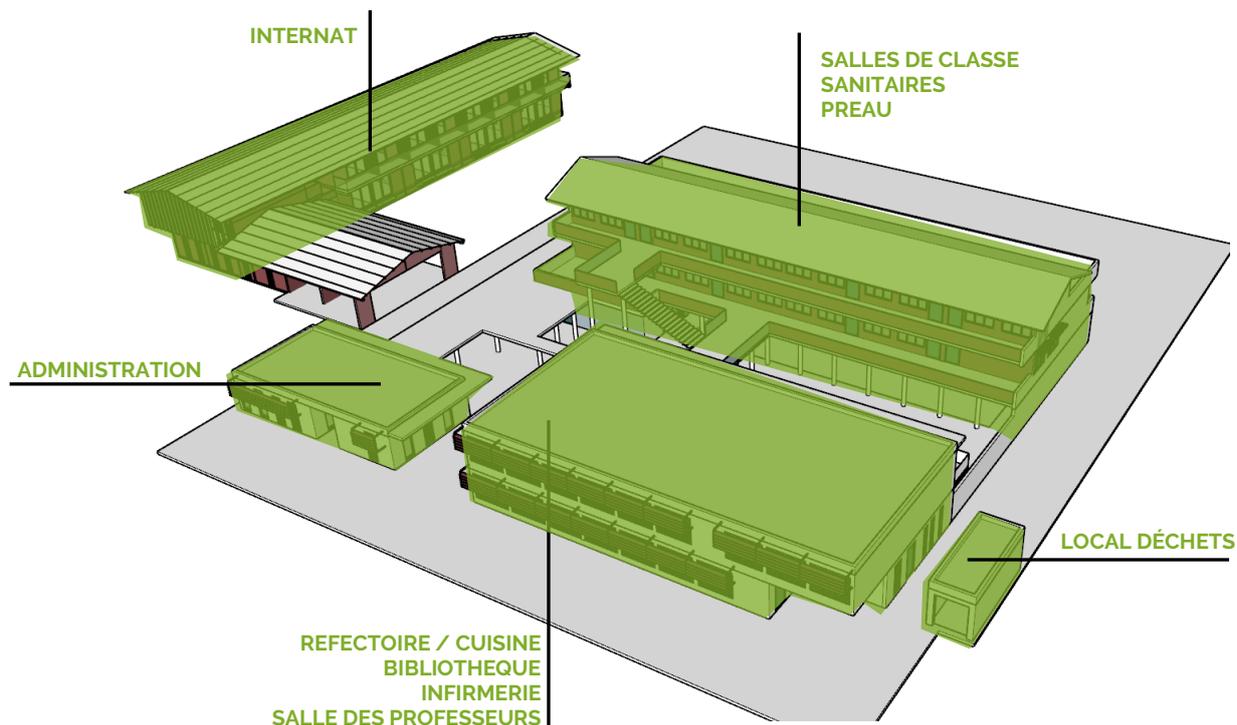
**12 BUNGALOWS - 780 m<sup>2</sup>**

**FARE POTE'E - 100 m<sup>2</sup>**

Compte tenu de l'isolement de chacune de ces unités d'hébergement, les bungalows sont climatisés par des systèmes ayant un EER supérieur ou égal à 3,2.

### 3. Etablissement d'enseignement

Le projet consiste en la construction d'une école de 9 salles de classe et d'un internat de 18 chambres. Il est situé sur l'île de **Bora Bora**, à une altitude inférieure à 500 m.



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

Tel qu'étudié dans la **fiche d'application n°1 Périmètre d'application**, les typologies associées à chacun de ces espaces sont les suivantes :

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

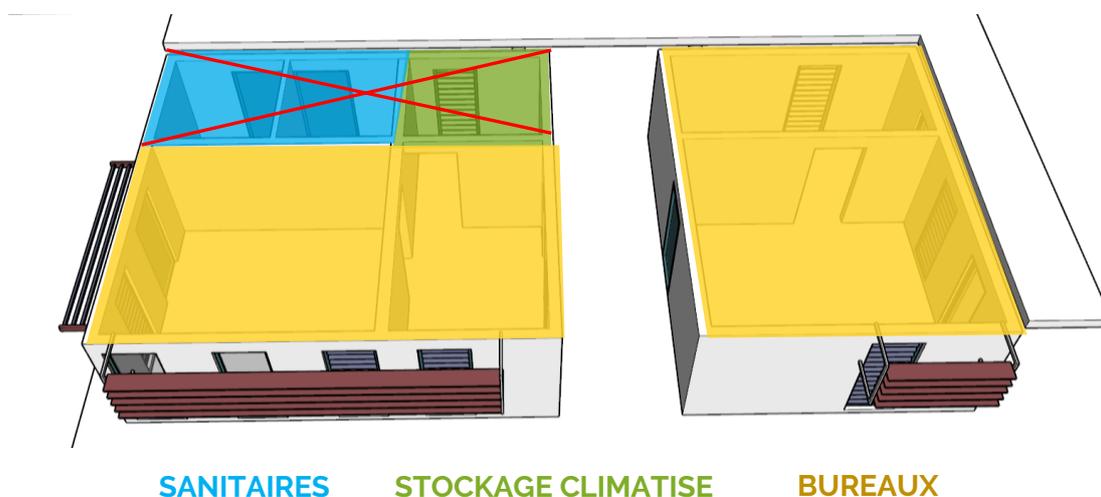
Les espaces soumis aux obligations relatives à la climatisation sont les suivants :

Bâtiment	Typologie	Local concerné	Obligations
1	Bureaux	Local équipé d'au moins un poste de travail (bureaux)	Classe de perméabilité à l'air des baies Centralisation des systèmes (si Puissance froid $\geq$ 30 kWf) Seuil EER minimum à respecter Outils de commande
2	Enseignement	Réfectoire	Classe de perméabilité à l'air des baies Outils de commande Seuil EER minimum à respecter
3		Salles de classe	Classe de perméabilité à l'air des baies Outils de commande Seuil EER minimum à respecter
5	Logement collectif	Chambres	Seuil EER minimum à respecter

La salle des professeurs, étant associée à la typologie « Enseignement », n'est pas concernée par la disposition malgré qu'elle puisse être considérée comme un espace de travail. Il en est de même pour la cuisine, l'infirmierie et la bibliothèque car seules les salles de classes et le réfectoire sont visés pour cette typologie.

**Nota bene : pour les zones climatisées non incluses dans le périmètre, comme la salle des professeurs, la bibliothèque ou l'infirmierie, il est recommandé de suivre les prescriptions de la REBPF et de mutualiser au mieux<sup>3</sup> les installations de climatisation pour en améliorer l'efficacité énergétique si cela s'avère pertinent.**

#### A. APPLICATION DE LA REGLEMENTATION AU BATIMENT N°1



Le concepteur identifie deux groupes de bureaux :

- Une zone regroupant le bureau de direction et le secrétariat (bloc jaune de gauche), climatisée par un système de type multi-split d'une puissance de 3,5 kWf, soit 12 000 BTU/h, au regard de la bonne protection solaire et du caractère individuel des locaux (faible occupation). Cette installation ne comprenant que deux unités intérieures, elle est assimilée à une installation individuelle. Le EER minimum est donc de 2,8.
- Le local gardien, correspondant au bureau de droite, climatisé par un système mono-split d'une puissance de 2,5 kWf soit 9 000 BTU/h. Cette installation doit justifier d'un EER minimum de 2,8.

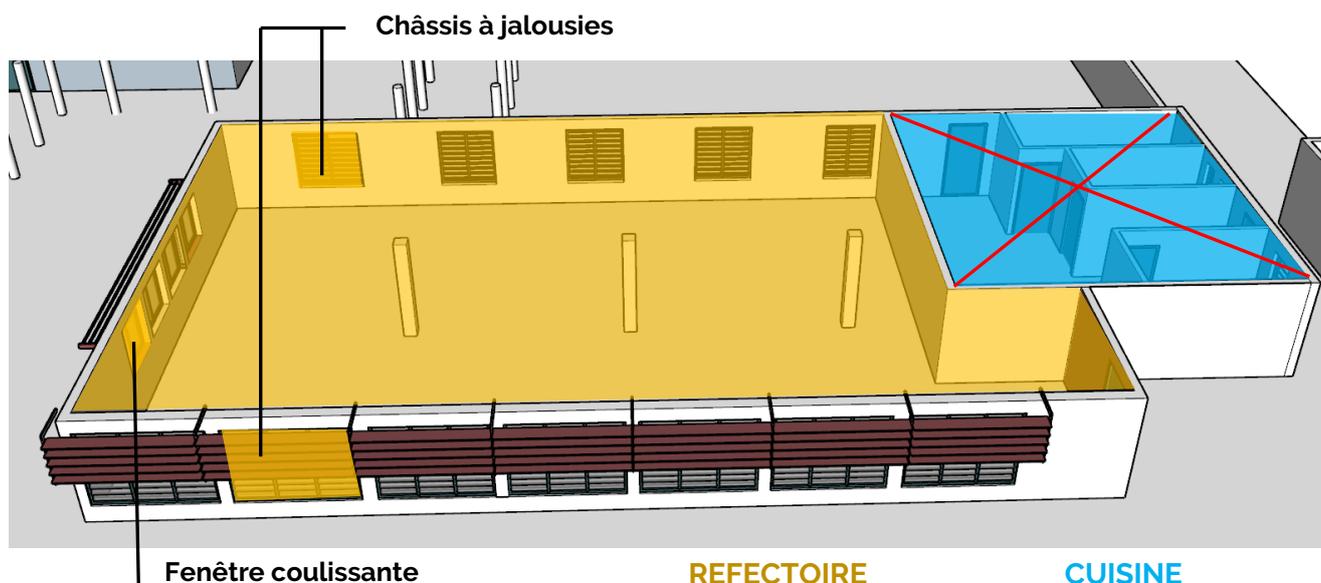
<sup>3</sup> Il s'agit de mutualiser les systèmes des locaux qui ont des besoins de froid similaires (en termes de température de consigne ou de plage horaire par exemple). Les locaux ayant des besoins spécifiques (local serveur, cuisine, salle de conférence...) sont à traiter à part.

Pour rappel, aucune exigence ne porte sur le local de stockage, même si celui-ci est climatisé, car ce local n'est pas visé dans le périmètre d'application de la thématique (cf. § IV. *Périmètre d'application de la thématique et de ses composantes*).

Pour chaque unité de climatisation, une télécommande individuelle est livrée avec un programme horaire permettant d'éteindre automatiquement la climatisation à l'heure du déjeuner et en fin de journée.

Les menuiseries (fenêtres coulissantes et châssis à jalousies) doivent justifier d'un classement de perméabilité à l'air supérieur ou égal à A\*2 ou, par équivalence, supérieur ou égal à A2.

## B. APPLICATION DE LA REGLEMENTATION AU BATIMENT N°2 (REFECTOIRE)



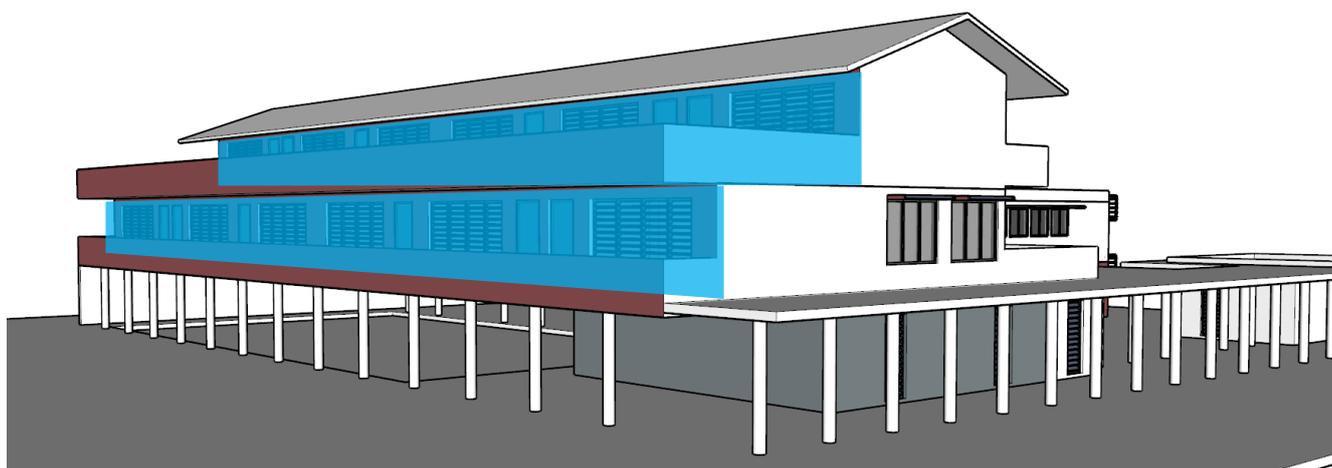
Le réfectoire n'est pas prévu d'être climatisé.

Les châssis à jalousies et les fenêtres coulissantes doivent néanmoins justifier d'un classement de perméabilité à l'air supérieur ou égal à A\*2.

Lors de la rédaction du DCE, le classement de perméabilité exigé est indiqué dans les documents de consultation du lot concerné. Dans son offre ou lors des études d'exécution, l'entreprise transmet le procès-verbal du classement à la perméabilité à l'air de chaque type de menuiserie.

Pour rappel, aucune exigence ne porte sur la cuisine, la bibliothèque, la salle des professeurs et l'infirmerie, bien que ces locaux soient climatisés.

## C. APPLICATION DE LA REGLEMENTATION AU BATIMENT N°3 (SALLES DE CLASSE)



Le concepteur souhaite que les salles de classe puissent être rafraichies naturellement tout au long de l'année. Il est malgré tout décidé l'installation de climatisation. Pour des raisons de flexibilité et d'indépendance de fonctionnement entre les salles de classe, il est prévu des climatiseurs individuels pour chaque salle de classe.

La puissance frigorifique d'une salle de classe de 60 m<sup>2</sup> est estimée à 7kWf soit 24 000 BUT/h. Chaque climatiseur doit donc justifier d'une efficacité énergétique EER supérieure à 2,5.

Le matériel est sélectionné pour qu'il puisse communiquer avec une télécommande centralisée qui permet le pilotage sur programme horaire des unités de climatisation. Cette télécommande permet également d'empêcher la mise en route des climatiseurs pendant certaines périodes de l'année, par exemple aux périodes les plus fraîches entre les mois de mai et octobre.

Les menuiseries de l'ensemble des salles de classe doivent justifier d'un classement de perméabilité à l'air supérieur ou égal à A\*2 ou, par équivalence, à A2.

Les salles de classes sont équipées sur la façade Ouest de châssis fixes à jalousies et sur la façade Est de fenêtres coulissantes à 3 vantaux :



Lors de la rédaction du DCE, le classement de perméabilité exigé est indiqué dans les documents de consultation du lot concerné.

Dans son offre ou lors des études d'exécution, l'entreprise transmet le procès-verbal du classement à la perméabilité à l'air pour justification :

- D'un seul châssis à jalousie élémentaire
- D'une fenêtre coulissante 3 vantaux

#### **D. APPLICATION DE LA REGLEMENTATION AU BATIMENT N°5 (CHAMBRES)**

Au regard de la destination des locaux et de l'intermittence de l'occupation, la mise en place de climatiseurs n'est pas jugée pertinente par le concepteur qui préfère substituer ces équipements à des brasseurs d'air.

Etant donné que le critère de perméabilité à l'air des baies ne s'applique pas aux locaux associés à la typologie « Logement collectif », aucune mesure particulière n'est applicable.