



JUMELAGE Eco-Construction



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'ÉGALITÉ
DES TERRITOIRES
ET DU LOGEMENT

MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

Ventilation de Confort



CETE Méditerranée

Nicolas Cabassud

Bruno Cornen

TUNIS

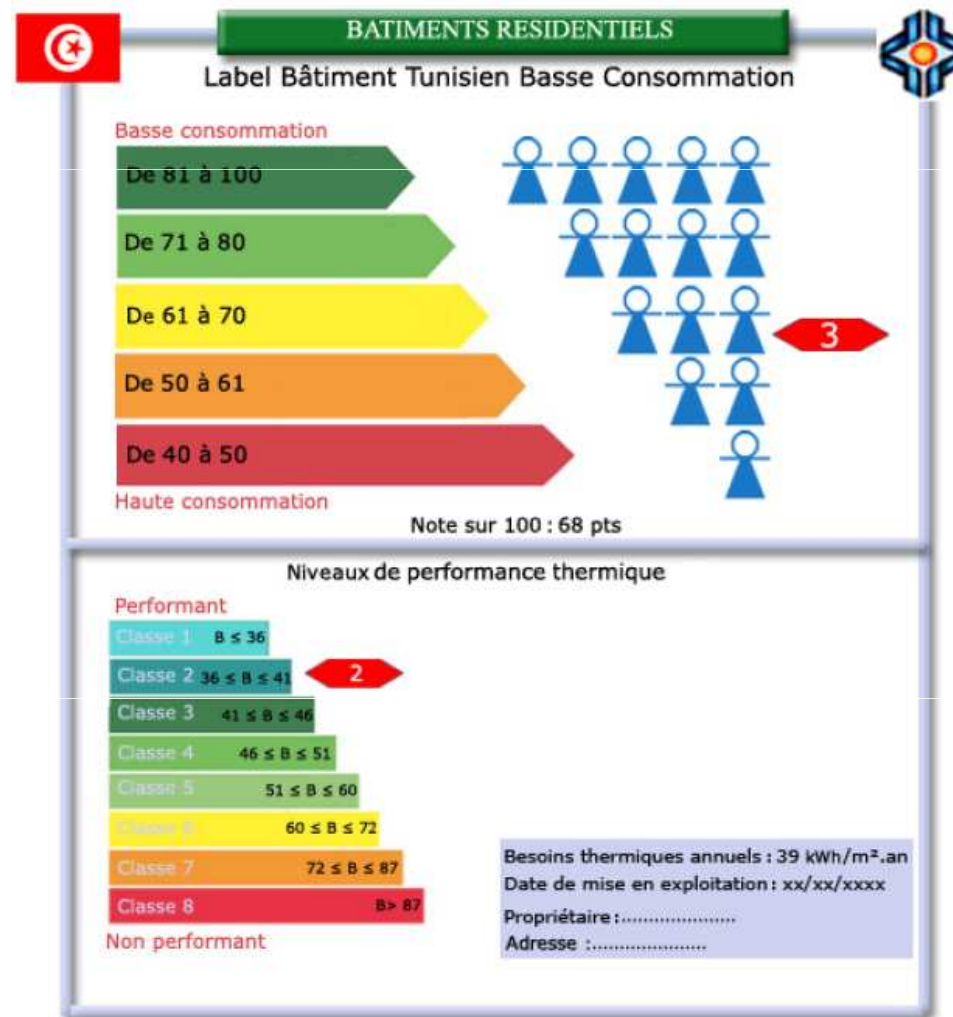
30-31 Janvier 2012

Resources, territoires et habitats
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

Contexte

Label BTuBC



JUMELAGE Eco - Construction

Contexte

🌐 Composantes du Label BTuBC

Cible	Nombre d'indicateurs			
	Hôtels	Bureaux	Santé	Résidentiel collectif
ENVELOPPE	4	4	4	4
EQUIPEMENTS	8	6	8	5
ECO-GESTION	4	4	4	4

Contexte

🌍 Critères sur l'enveloppe retenus

RESIDENTIEL COLLECTIF			
	INDICATEURS	CRITÈRE(S)	COMMENTAIRES
ENVELOPPE	Besoins spécifiques en chauffage et refroidissement	KWh/m2/an	Besoins énergétiques spécifiques pour le chauffage et le refroidissement
	Architecture Bioclimatique et Aménagements intérieurs	Solaire passif	Nature de la paroi et constituants, orientation, configuration: compacte ou éclatée, taux de vitrage
	Intégration et usage des matériaux locaux	Usage matériaux locaux et énergie grise	Matériaux engendrant une efficacité énergétique directe ou indirecte : en fabrication, en transport ou en exploitation.
	Accompagnement par un auditeur	Audit préalable sur plan	Mise en place des dispositions réglementaires pour le classement de l'établissement

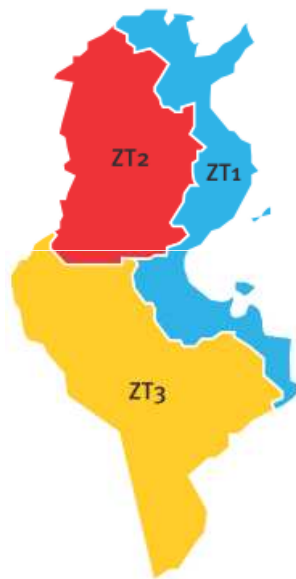
RESIDENTIEL COLLECTIF			
	INDICATEURS	CRITÈRE(S)	COMMENTAIRES
EQUIPEMENTS	Equipements de chauffage	COP	Coefficient de performance des équipements de chauffage
	Equipements de refroidissement	ESER	Coefficient de performance saisonnier des équipements de refroidissement
EQUIPEMENTS	Eclairage	Rendement, %LBC	Rendement des luminaires / Pourcentage en lampes basse consommation
	Gestion et comptage	GTC	Gestion technique totale ou partielle des équipements énergivores Comptage total ou partiel des usages énergivores
	Energie renouvelable et récupération d'énergie	PV, Eau solaire etc.	Mobilisation des énergies renouvelables Récupération de l'énergie sur les équipements de production calorifique et frigorifique

Contexte

🌐 Réglementation Tunisienne bâtiments collectifs :

- Approche performancielle : Calcul de BECTh
- OU Approche prescriptive

Annexe 1
Les valeurs maximales des propriétés thermophysiques de
l'enveloppe des bâtiments résidentiels



	Taux des baies vitrées	U des toitures exposées (W/m ² .K)	U des murs extérieurs (W/m ² .k)	U des vitrages (W/m ² .k)	SC* des vitrages
Zone climatique réglementaire ZT1	<i>Faible</i>	≤ 0,75	≤ 1,10	≤ 6,20	≤ 0,95
	<i>Moyen</i>	≤ 0,75	≤ 1,10	≤ 6,20	≤ 0,70
		≤ 0,75	≤ 1,10	≤ 3,20	≤ 0,85
	<i>Elevé</i>	≤ 0,75	≤ 1,10	≤ 3,20	≤ 0,75
Zone climatique réglementaire ZT2	<i>Faible</i>	≤ 0,75	≤ 1,10	≤ 3,20	≤ 0,95
		≤ 0,75	≤ 0,80	≤ 6,20	≤ 0,95
	<i>Moyen</i>	≤ 0,75	≤ 1,10	≤ 3,20	≤ 0,70
	<i>Elevé</i>	≤ 0,75	≤ 0,70	≤ 3,20	≤ 0,70
Zone climatique réglementaire ZT3	<i>Faible</i>	≤ 0,75	≤ 1,10	≤ 3,20	≤ 0,85
		≤ 0,75	≤ 0,80	≤ 6,20	≤ 0,80
	<i>Moyen</i>	≤ 0,75	≤ 1,10	≤ 3,20	≤ 0,60
	<i>Elevé</i>	≤ 0,65	≤ 0,70	≤ 3,20	≤ 0,60
	<i>Très élevé</i>	L'approche prescriptive n'est pas admise pour cette configuration			

SOMMAIRE

- 1 Architecture **bioclimatique**
- 2 Ventilation de **confort** thermique
- 3 Les **dispositions**
- 4 **Exemples** de cas concrets



1. Architecture Bioclimatique

🌍 Stratégies passives : Eté - Hiver

En hiver



La stratégie Hiver

Implantation

Orientation

Forme architecturale



Capter les calories solaires



Stocker les calories dans les parois



Distribuer les calories dans l'espace habité



Conserver les calories et limiter leur déperdition

En été



La stratégie Eté

Implantation

Orientation

Forme architecturale



Protéger du rayonnement solaire directe



Minimiser la pénétration des calories solaires



Dissiper les surchauffes et les calories excédentaires


Rafrâchir à l'aide de dispositifs naturels

1. Architecture Bioclimatique

🌍 Stratégies été : Climatisation vs Passif

La stratégie CLIM

En été



Implantation
Orientation
Forme architecturale

Capter les calories solaires

OCCULTER

Stocker les calories dans les parois

Distribuer les calories dans l'espace habité


MINIMISER

Conserver les frigidités et limiter leur déperdition

CONSERVER

La stratégie PASSIVE

En été



Implantation
Orientation
Forme architecturale

Protéger du rayonnement solaire directe

OCCULTER

Minimiser la pénétration des calories solaires

Dissiper les surchauffes et les calories excédentaires

MINIMISER

Rafrâchir à l'aide de dispositifs naturels

AERER / VENTILER

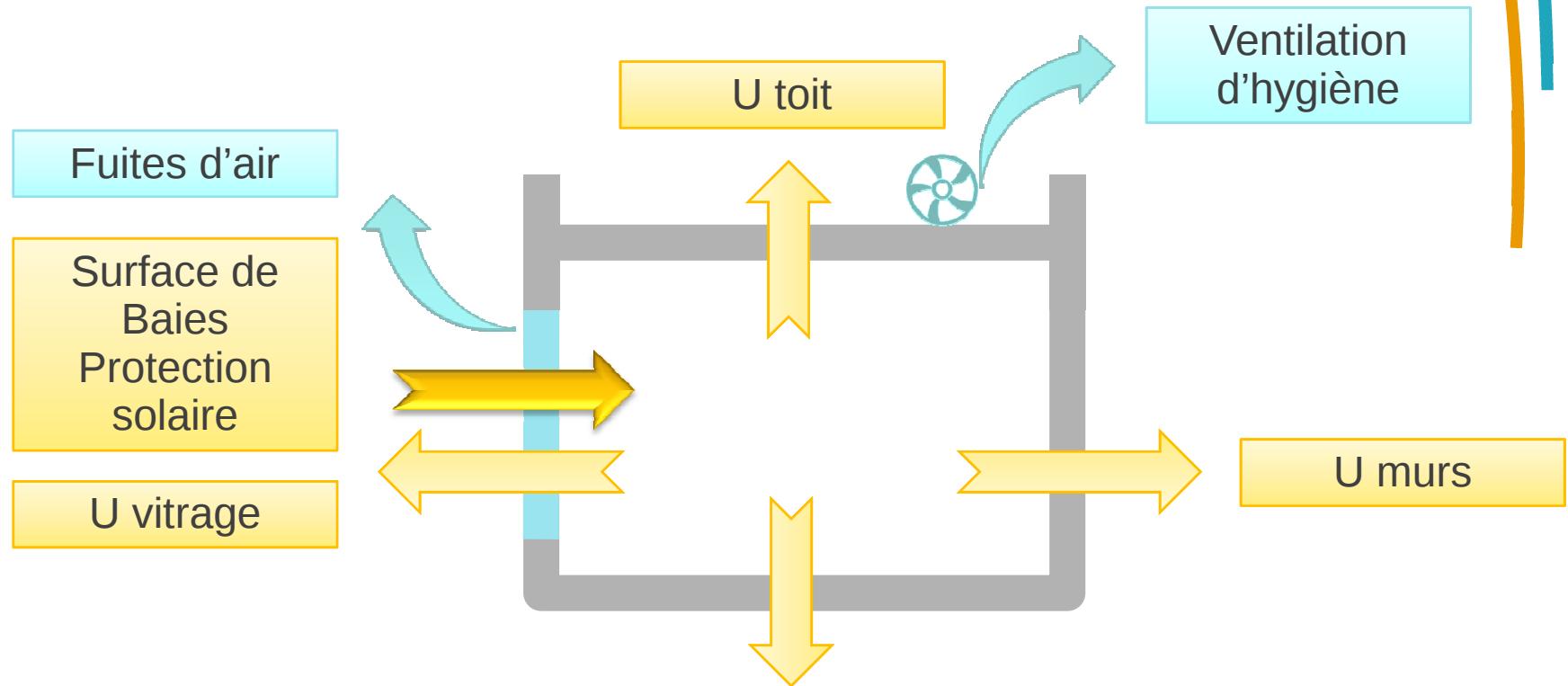
ETANCHEITE VENTILATION

JUMELAGE Eco - Construction

1. Architecture Bioclimatique

🌐 Rappel de l'évaluation des Besoins de chaud / Froid

- **BESOINS CH / FR =** Pertes à travers les parois + Pertes par renouvellement d'air - Apports (solaires, internes...)



JUMELAGE Eco - Construction

1. Architecture Bioclimatique

🌍 **Architecture bioclimatique** =
Tirer parti des potentialités offertes par
l'environnement du bâtiment pour :

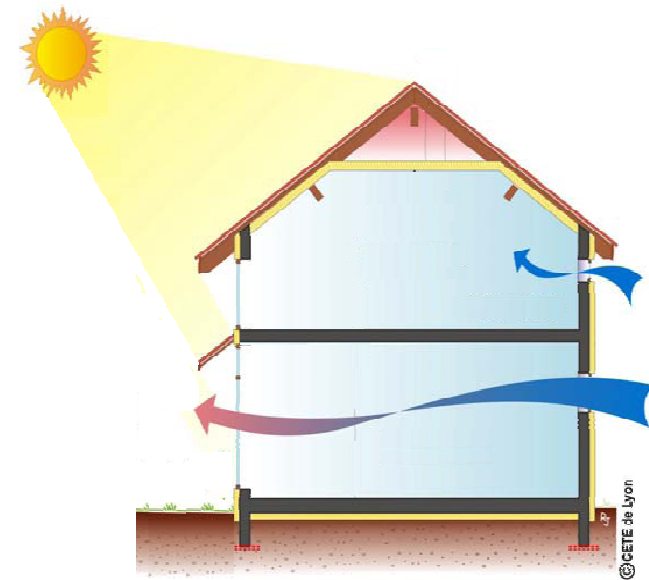
○ Limiter les besoins énergétiques du bâtiment

- Isolation
- Taux de vitrage
- Orientation
- Compacité...

B ch / Fr

○ Assurer le confort thermique

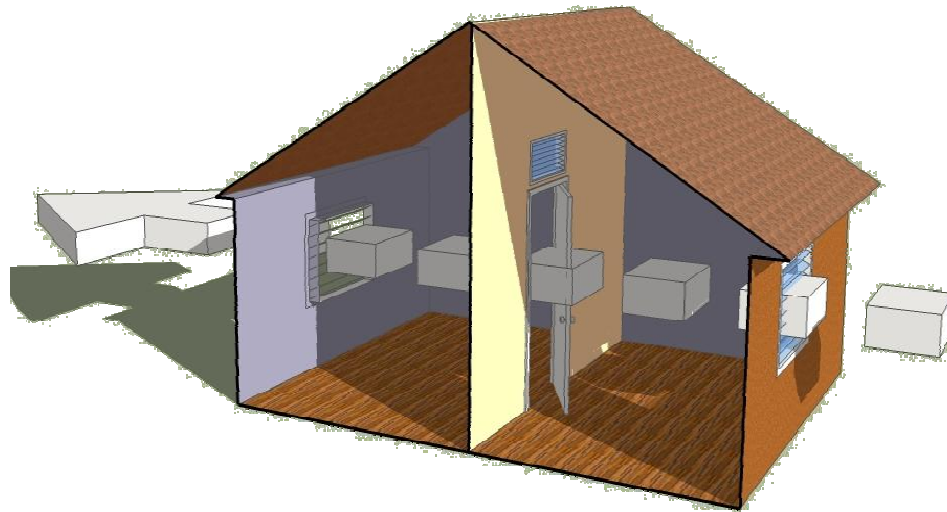
- Protection solaire
- Inertie
- **Ventilation de confort**



2. Ventilation de confort

🌍 La ventilation de confort thermique :

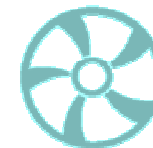
- Mise en mouvement de grands volumes d'air destinés à :
 1. Evacuer les accumulations de chaleur
 2. Créer un courant d'air de confort



Débit
> 10 Vol/h

⊘ Ne pas confondre avec la ventilation d'hygiène !!

- Faibles débits destinés à évacuer les polluants.



Débit
< 1 Vol/h

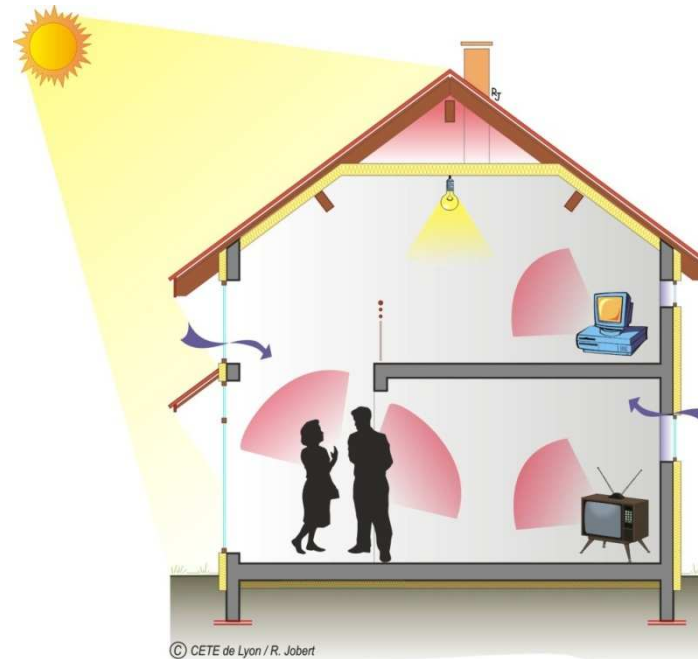
2. Ventilation de confort

🌐 La ventilation de confort

1. Evacue l'accumulation de chaleur :

- Apport solaire
- Apports internes
- Isolation

Accumulation de chaleur

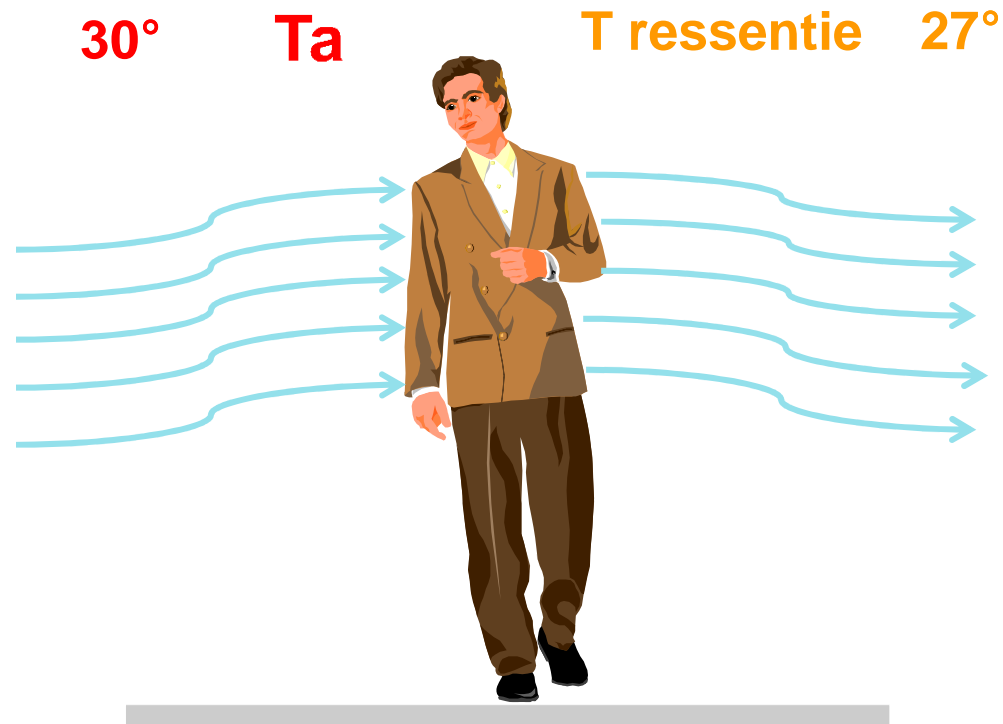


2. Ventilation de confort

🌐 La ventilation de confort

2. crée un effet de refroidissement

- Ce mouvement d'air amplifie les échanges convectifs entre le corps et son ambiance → effet de **refroidissement**



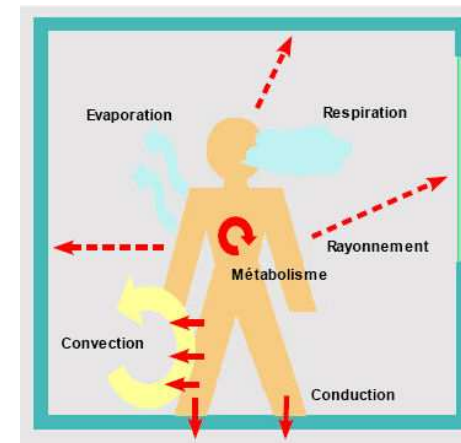
JUMELAGE Eco - Construction

2. Ventilation de confort

🌐 Confort thermique :

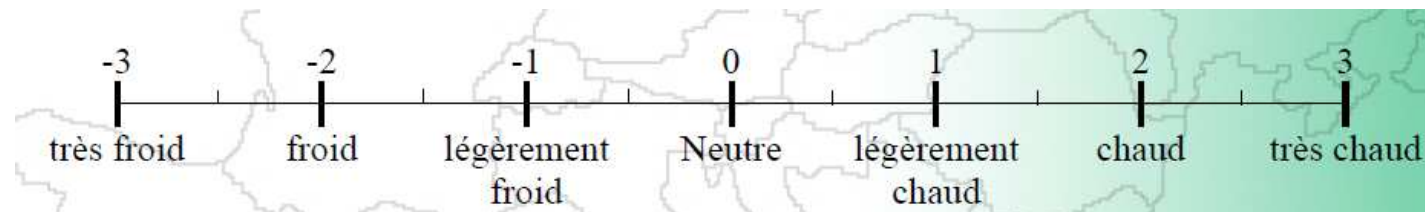
Selon Fanger, les votes de sensation thermique (PMV) sont prévisibles à l'aide des paramètres suivants :

- Température d'air & Temp rayonnement
- Humidité relative
- **Vitesse d'air**
- Métabolisme
- Vêtue



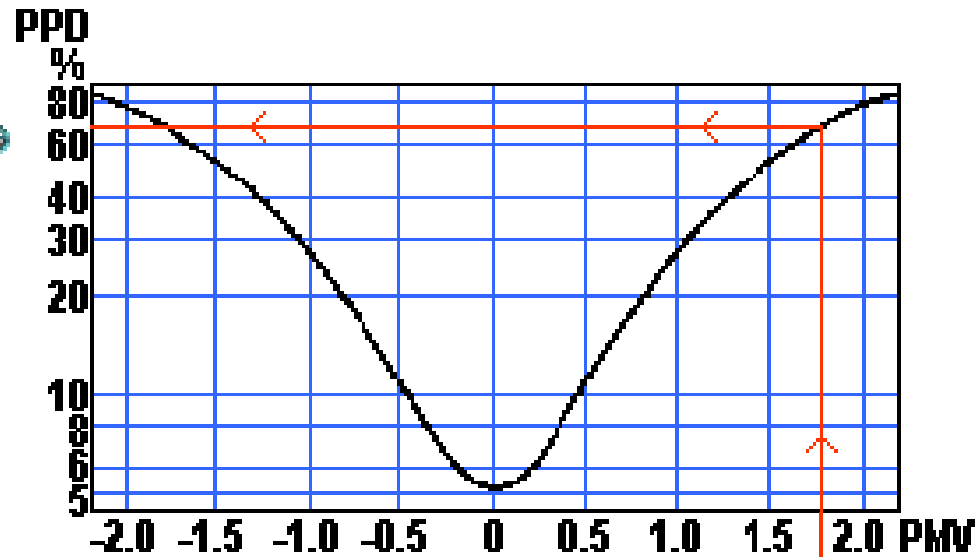
🌐 Echelle de Confort thermique

Cf EN 15251 / ISO 7730

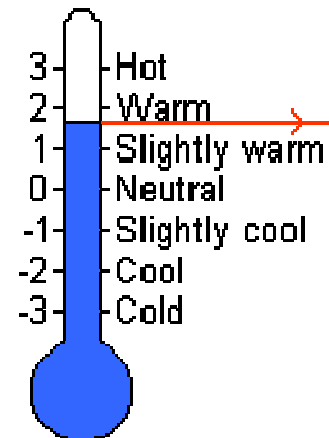


2. Ventilation de confort

🌐 Confort thermique :



PMV scale

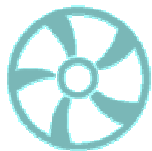


JUMELAGE Eco - Construction

2. Ventilation de confort

 Effet de refroidissement ressenti :

Vitesse d'air (m/s)	Refroidissement équivalent (°C)
0,1	0
0,3	1
0,7	2
1	3
1,6	4

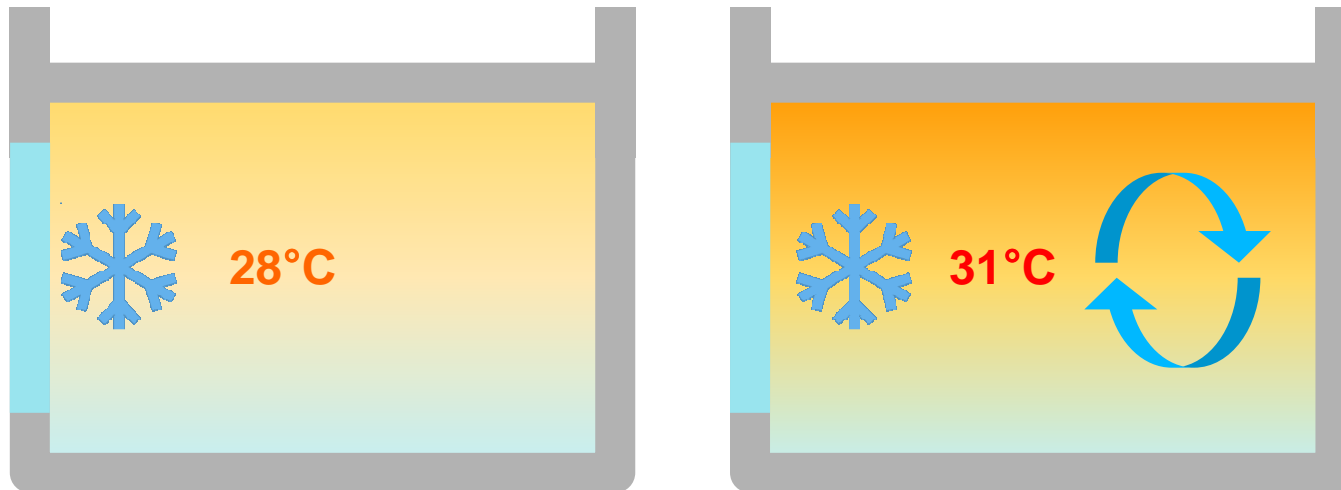


La ventilation mécanique génère un déplacement de l'air avoisinant les 0.025 m/s qui n'a ainsi aucune incidence sur le confort ressenti.

2. Ventilation de confort

🌐 Applications : Bâtiment Climatisé

- La présence d'un courant d'air permet de remonter la consigne de 2 à 3°C et ainsi de limiter le recours à la climatisation.



Bâtiment étanche +
Système mécanique

2. Ventilation de confort

🌐 Applications : Bâtiment non climatisé

- A l'aide d'une bonne conception, un bâtiment peut être confortable une grande partie de l'année sans avoir recours à la climatisation.



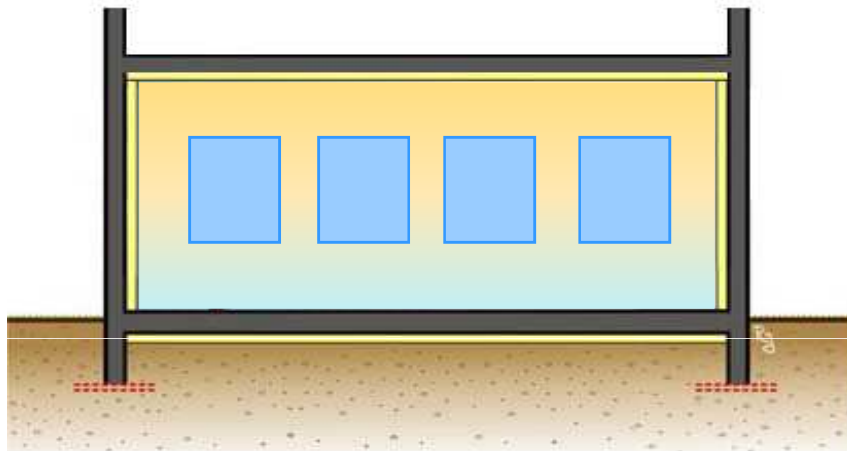
Ventilation naturelle

3. Les dispositions

🌍 Dispositions permettant de créer une ventilation de confort :

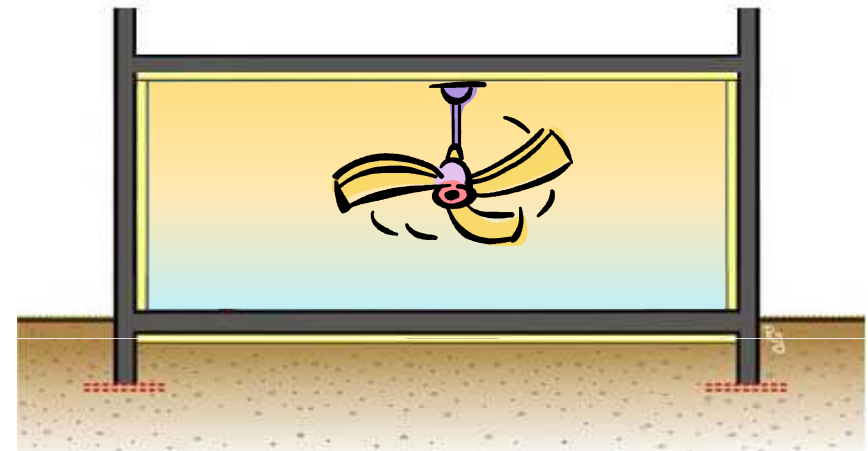
○ De manière naturelle :

Distribution des ouvertures
+ aménagements intérieurs.



○ De manière artificielle :

Brasseurs d'air,
ventilateurs ...



3. Les dispositions

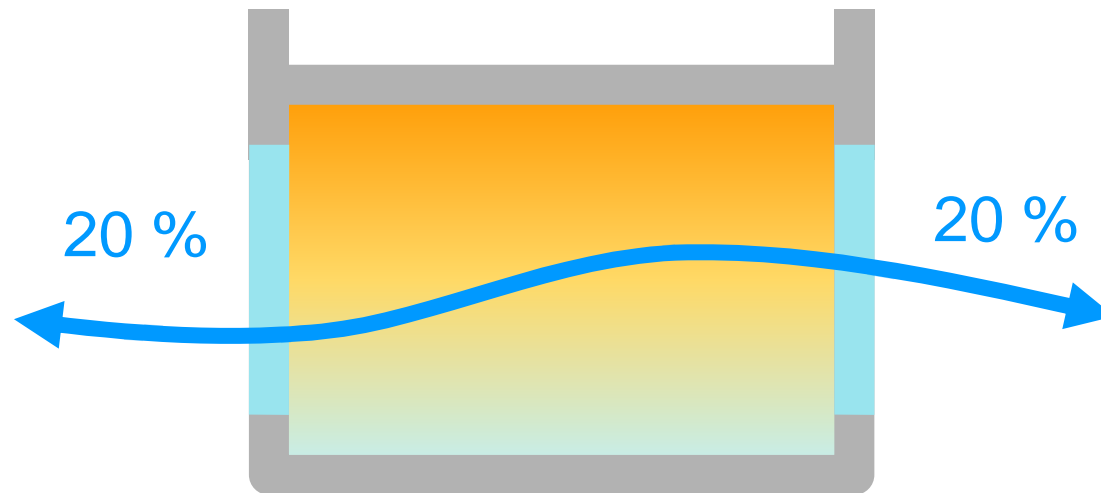
🌐 Ventilation naturelle :

Distribution des ouvertures :

- Taux minimal d'ouverture sur au moins 2 orientations différentes
→ ventilation **traversante** dans le bâtiment.

- Exemple :

Ile de La Réunion	> 20 % sur 2 façades
-------------------	----------------------



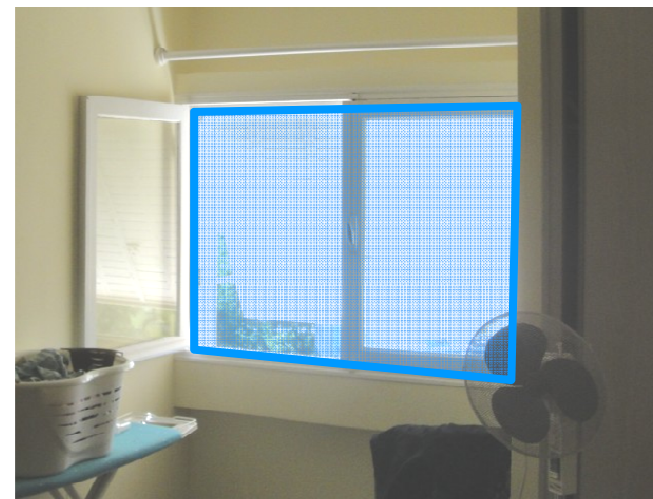
JUMELAGE Eco - Construction

3. Les dispositions

🌐 Ventilation naturelle :

Distribution des ouvertures :

- Le taux d'ouverture comptabilise la surface de passage effectif de l'air → Attention au type de menuiseries
- Les **baies coulissantes** divisent la surface libre par 2 :

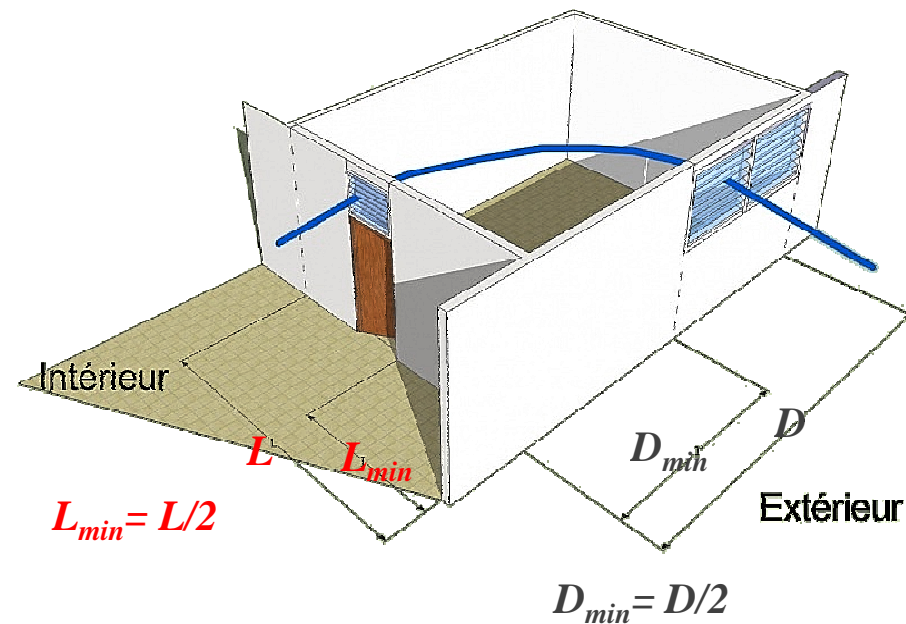


3. Les dispositions

🌐 Ventilation naturelle :

Organisation intérieure :

- Disposition des ouvertures intérieures :

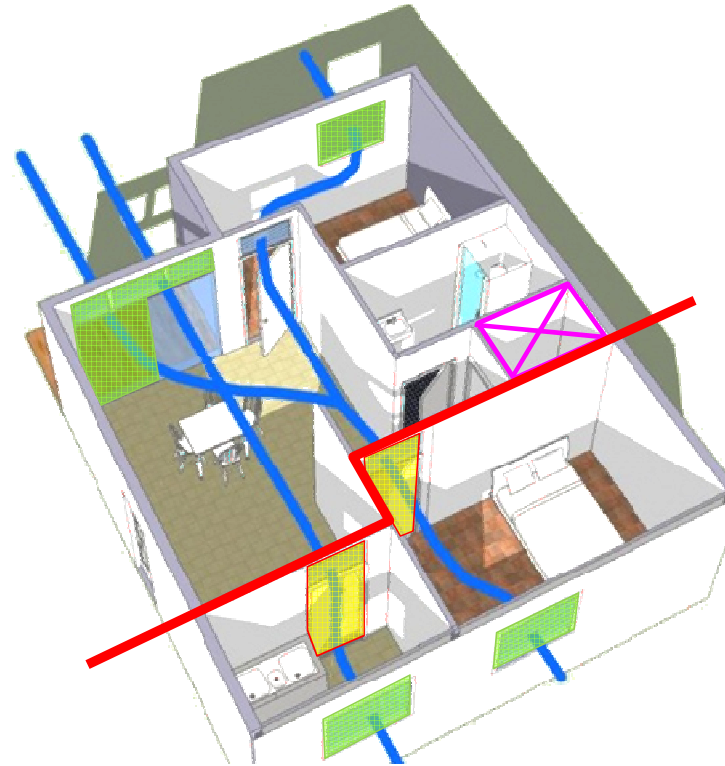


3. Les dispositions

🌐 Ventilation naturelle :

Organisation intérieure :

- Section minimale d'écoulement intérieur :



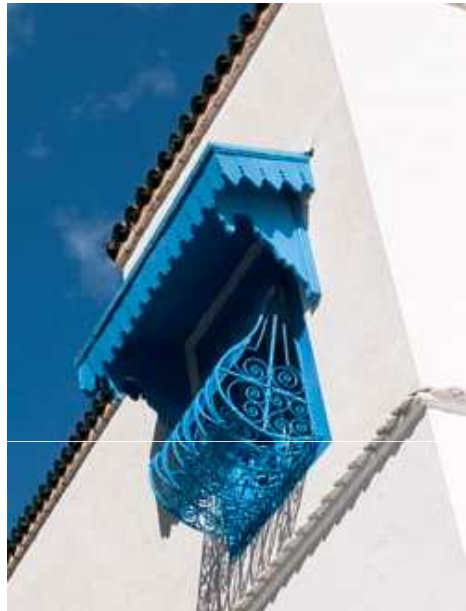
JUMELAGE Eco - Construction

3. Les dispositions

🌐 Ventilation naturelle :

Choix de protections solaires adaptées :

- Elles doivent laisser passer le flux d'air en position fermée.



JUMELAGE Eco - Construction

3. Les dispositions

🌐 Ventilation mécanique :

Brasseurs d'air ou ventilateurs

- A disposer dans les pièces principales ou d'activités de manière à créer un léger courant d'air (< 1m/s)
 - **Avantage** : Très faible consommation
 - **Inconvénient** : Nécessite une hauteur sous plafond minimale.



JUMELAGE Eco - Construction

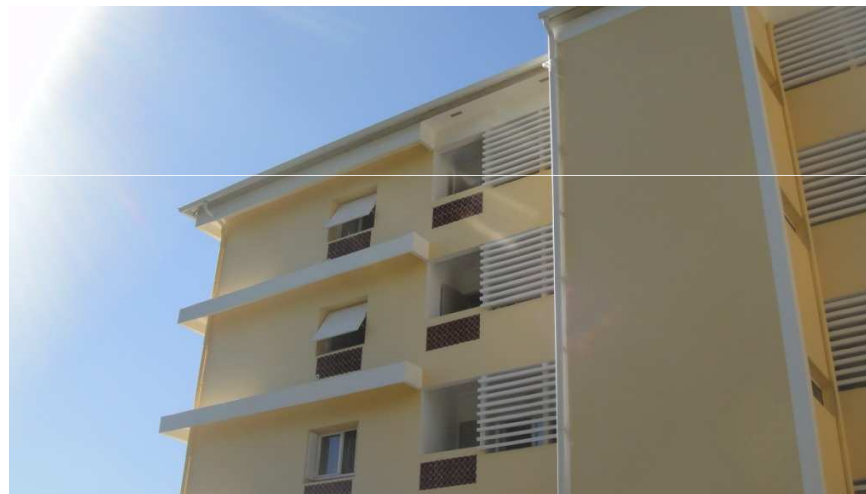
4. Exemples

🌐 Exemple 1 : Bâtiment collectif à La Réunion :



4. Exemples

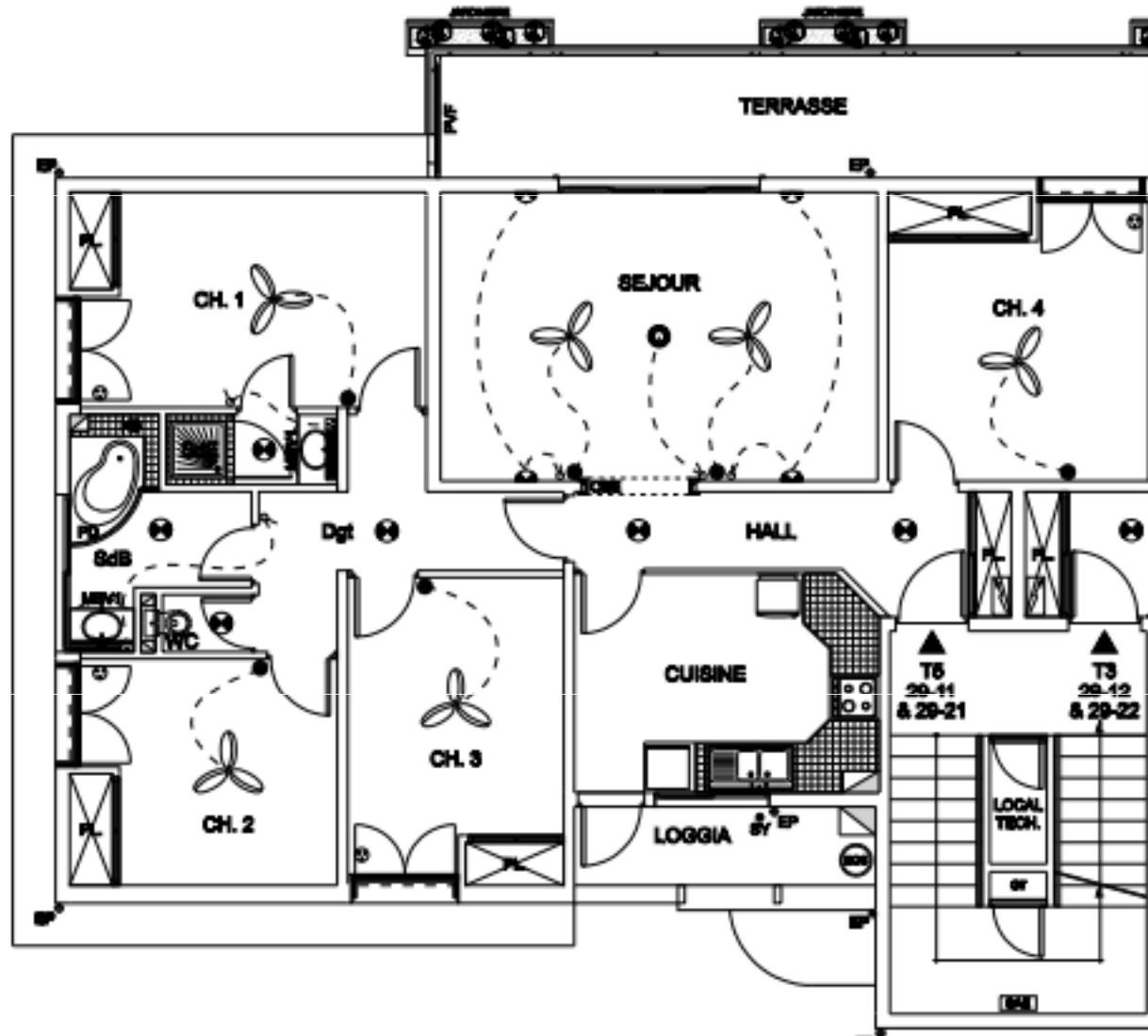
🌐 Exemple 1 : Bâtiment collectif à La Réunion :



JUMELAGE Eco - Construction

4. Exemples

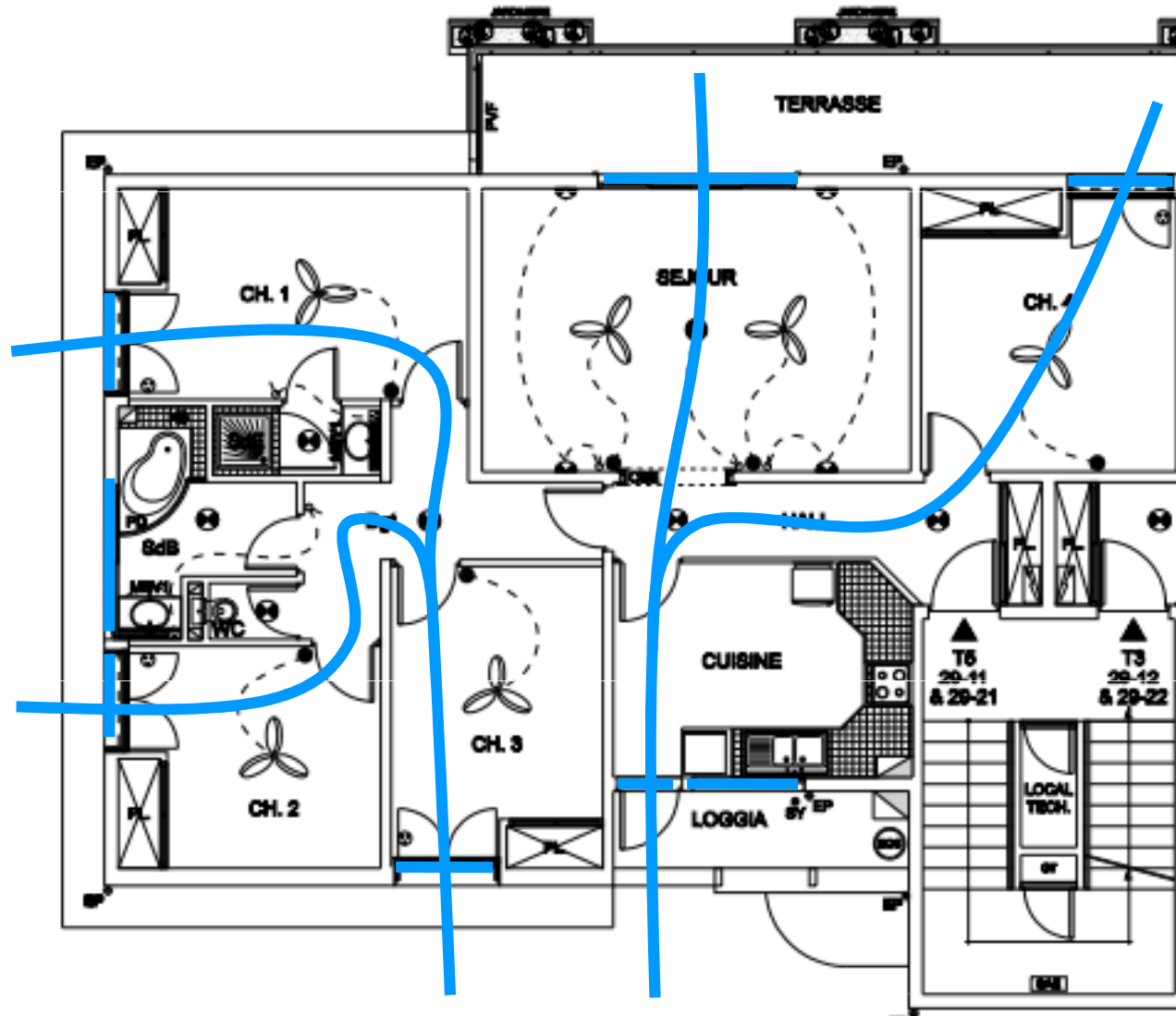
🌐 Exemple 1 : Bâtiment collectif à La Réunion :



JUMELAGE Eco - Construction

4. Exemples

🌐 Exemple 1 : Bâtiment collectif à La Réunion :



JUMELAGE Eco - Construction

4. Exemples

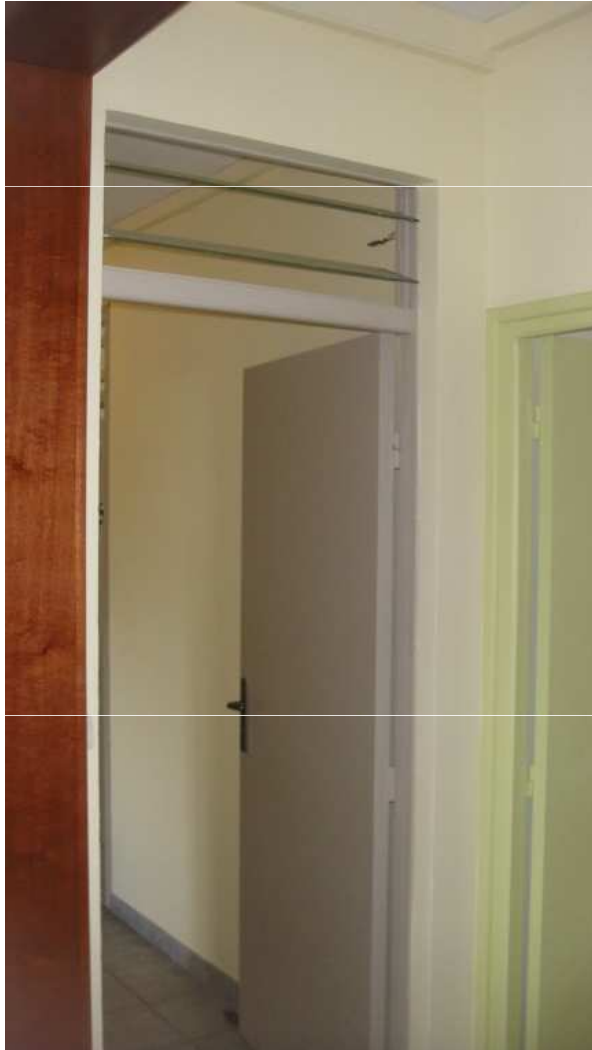
🌍 Exemple 1 : Bâtiment collectif à La Réunion :



JUMELAGE Eco - Construction

4. Exemples

🌐 Exemple 1 : Bâtiment collectif à La Réunion :



JUMELAGE Eco - Construction

4. Exemples

🌐 Exemple 1 : Bâtiment collectif à La Réunion :



4. Exemples

🌐 Exemple 1 : Bâtiment collectif à La Réunion :



JUMELAGE Eco - Construction

4. Exemples

🌍 Exemple 2 : Bâtiment d'enseignement IUT La Réunion



JUMELAGE Eco - Construction

4. Exemples

🌐 Exemple 2 : Bâtiment d'enseignement IUT La Réunion



JUMELAGE Eco - Construction



4. Exemples

🌐 Exemple 2 : Bâtiment d'enseignement IUT La Réunion



JUMELAGE Eco - Construction



4. Exemples

🌍 Exemple 2 : Bâtiment d'enseignement IUT La Réunion



JUMELAGE Eco - Construction



Conclusion

🌍 La ventilation de confort :

- Pourrait être mise en valeur dans les **bâtiments climatisés** en vue de repousser et réduire le recours à la climatisation.
- Pourrait être expérimentée dans des **bâtiments non climatisés** dans le contexte Tunisien (faible gradient jour / nuit estival)



JUMELAGE Eco - Construction