

Séminaire Bâtiment Durable

Surchauffes

21 juin 2019

CONFORT ESTIVAL

D'une définition subjective à une approche objective

Muriel BRANDT

Bureau d'études écorce

éCORCE
INGÉNIERIE & CONSULTANCE

 bruxelles
environnement
.brussels 



INTRODUCTION

Depuis le début des **années 2000** à Bruxelles...

- Découverte du standard passif
- Appels à projets « Bâtiments exemplaires »
- Renforcement des exigences réglementaires

OBJECTIF ?

> Bâtiments plus performants...

CONSTAT ?

> ... pas toujours confortables

QUESTION ?

> Peut-on concilier les deux ?



OBJECTIF(S) DE LA PRÉSENTATION

La surchauffe est un phénomène complexe qui relève de plusieurs paramètres (objectifs et subjectifs)...

... En introduction au séminaire

- Définir la notion de surchauffe et la confronter à la notion de confort thermique
- Décrire les principes physiques en lien
- Identifier les principales causes



PLAN DE L'EXPOSE

- I. La notion de surchauffe
- II. Les principes physiques
- III. De la théorie à la pratique



I. LA NOTION DE SURCHAUFFE

On parle de probabilité du risque de surchauffe

- en pourcentage de temps
- par rapport à une température à fixer

Par exemple, dans le cadre de la certification passive, selon les critères de la Plateforme Maison Passive

La température ne peut être supérieure à 25°C pendant plus de 5% du temps



I. LA NOTION DE SURCHAUFFE

Quel temps ?

> Le temps d'occupation...

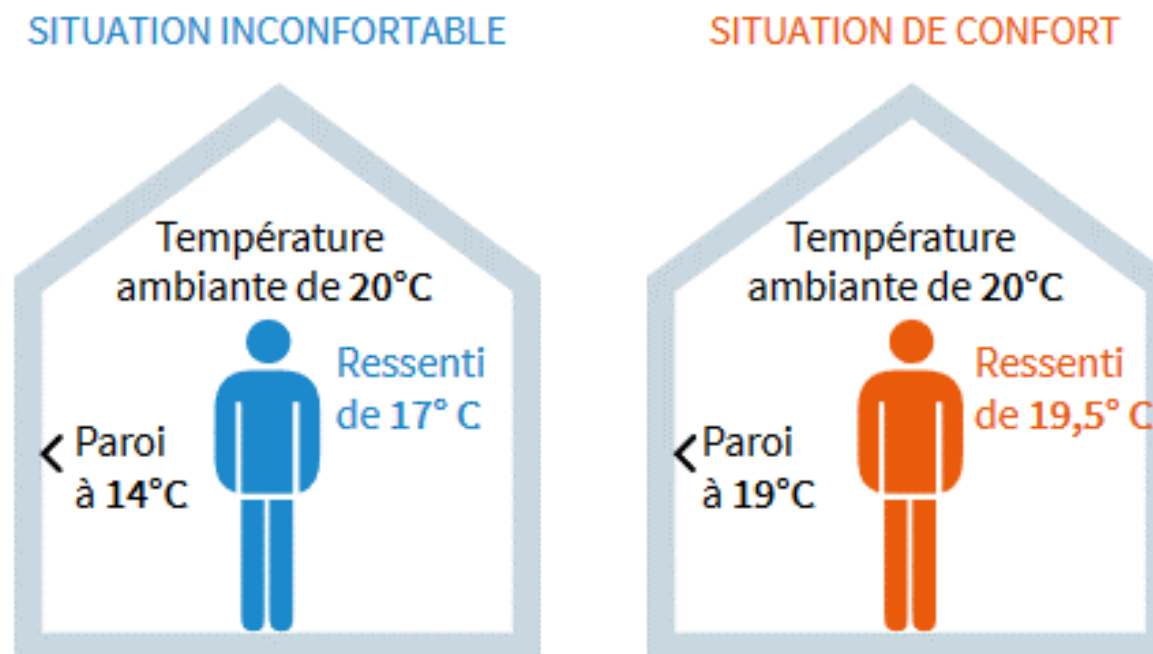


I. LA NOTION DE SURCHAUFFE

Quelle température ?

> Température **opérative** = Température de confort

$$T_{\text{confort}} = (T_{\text{air}} + T_{\text{parois}}) / 2$$



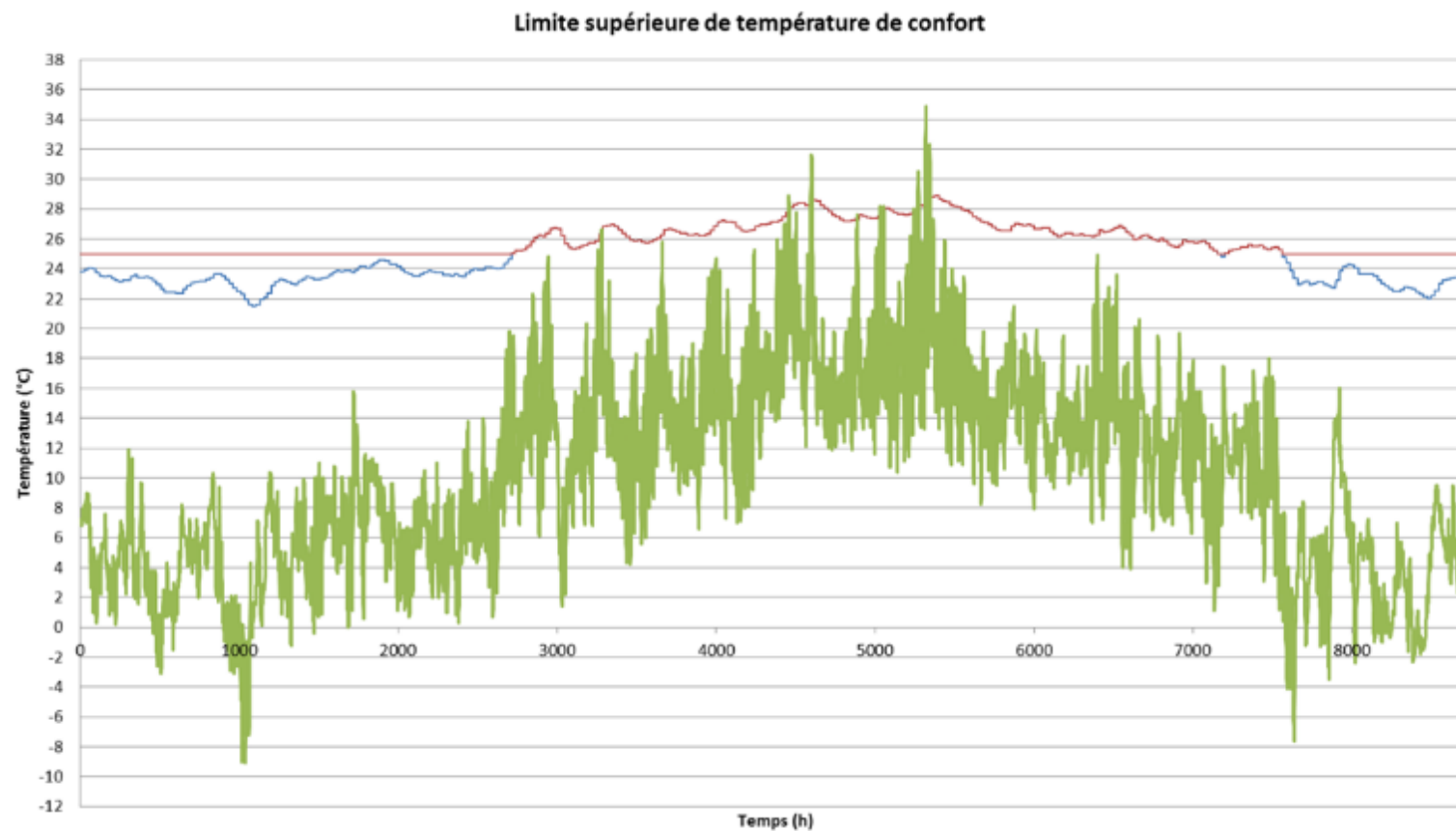
Source: <http://renov-energetique.sud-aisne.fr/>



Quelle température ?

> Température **glissante** (NBN EN 15251)

- Pour ambiances non strictement climatisées



Source: écorce

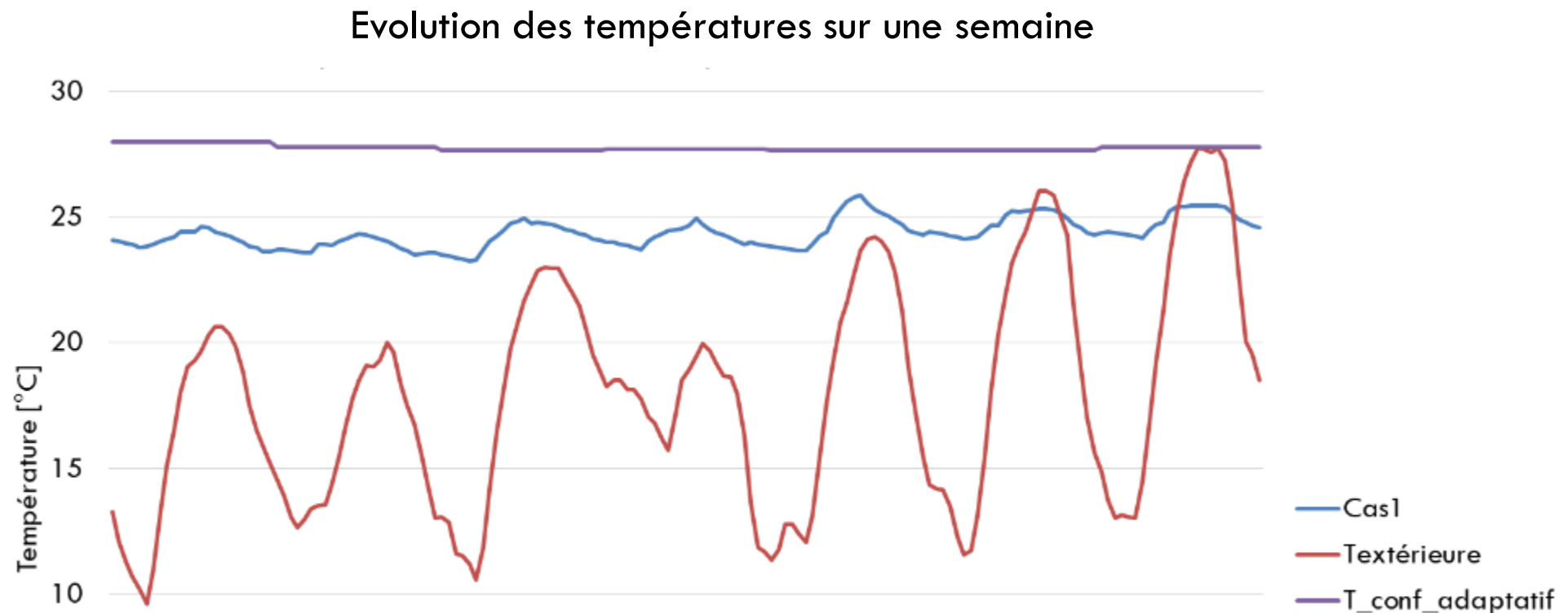
- Moins exigeant
 - Consigne de température moins stricte
 - Plus de variabilité autorisée



Comment s'évalue-t-elle ?

> Prédire/Mesurer les températures atteintes

En conception > simulation dynamique



Source: écorce

En exploitation > monitoring

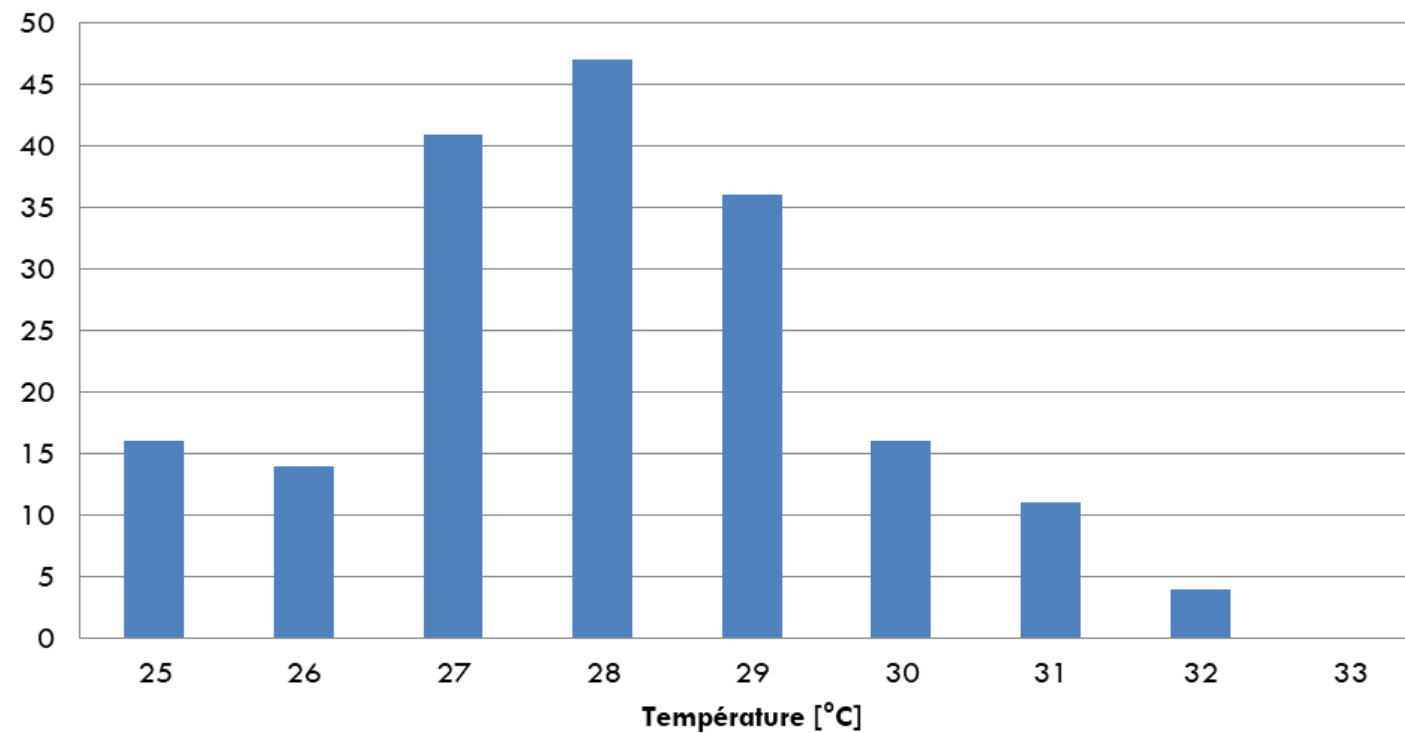


I. LA NOTION DE SURCHAUFFE

Comment s'évalue-t-elle ?

- > Comptabiliser les heures
- > Faire des statistiques

Nombre d'heures de surchauffe (sur l'année) dans le cas 1





I. LA NOTION DE SURCHAUFFE

Comment s'évalue-t-elle ?

> Intervient la notion de **confort**...

Il est propre à chaque individu, il dépend

- de la sensibilité
- de l'habillement
- du métabolisme...



Source : CBE, 2017

... Cela induit une certaine subjectivité

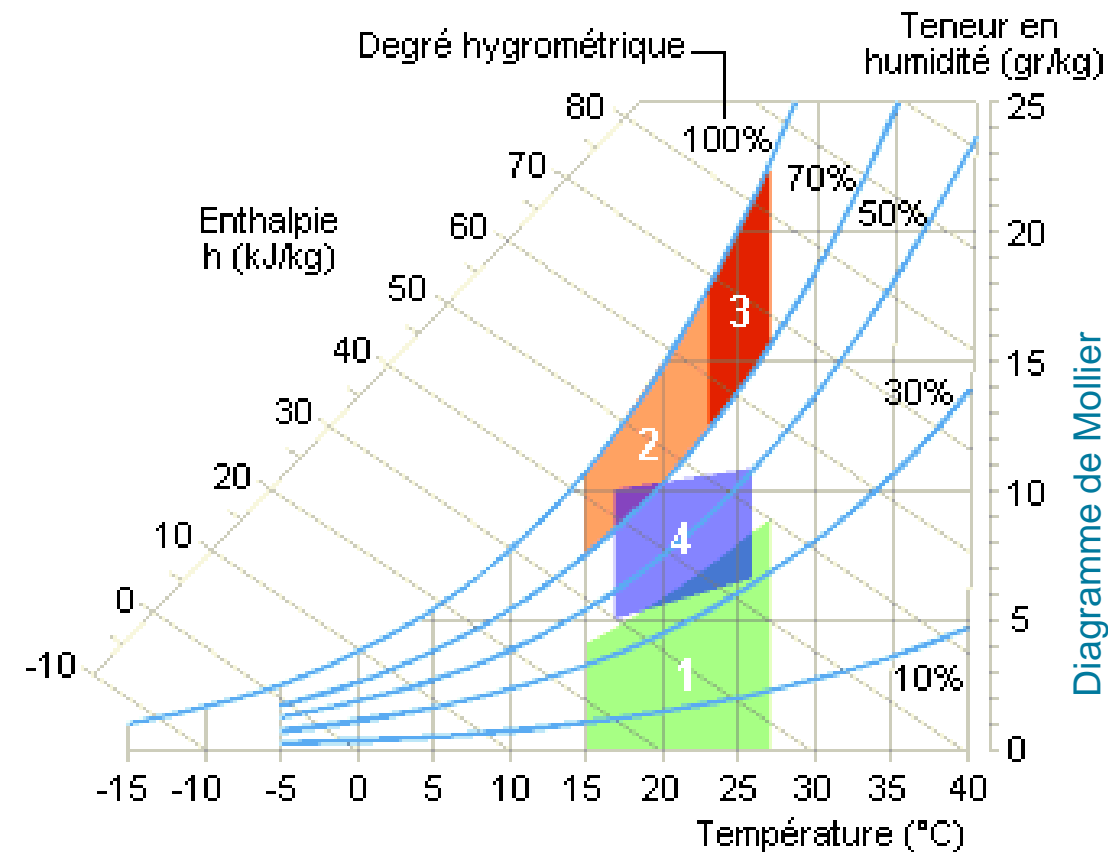


I. LA NOTION DE SURCHAUFFE

Comment s'évalue-t-elle ?

> Intervient la notion de **confort**...

Il dépend d'un couple température / humidité...



... On parle du polygone de confort hygrothermique (4)



I. LA NOTION DE SURCHAUFFE

Comment s'évalue-t-elle ?

> Intervient la notion de **confort**...

Il dépend aussi

- de l'activité
- des mouvements d'air



Comment s'évalue-t-elle ?

En conception > Le modèle de Fanger quantifie le confort thermique en estimant le pourcentage de personnes insatisfaites (PPD pour Predicted Percentage of Dissatisfied)



Il est impossible d'avoir 100% d'occupants satisfaits
> la valeur minimale du coefficient PPD est de 5%

En exploitation > En questionnant les occupants



Comment s'évalue-t-elle ?



Il y a lieu de distinguer performance énergétique et confort

> Le logiciel PEB a pour objectif de vérifier le respect d'une réglementation axée sur la performance énergétique

FINALITE ? Réduire l'impact environnemental des bâtiments

> **Le confort thermique s'évalue par le biais d'une simulation dynamique**



PLAN DE L'EXPOSE

- I. La notion de surchauffe
- II. Les principes physiques**
- III. De la théorique à la pratique

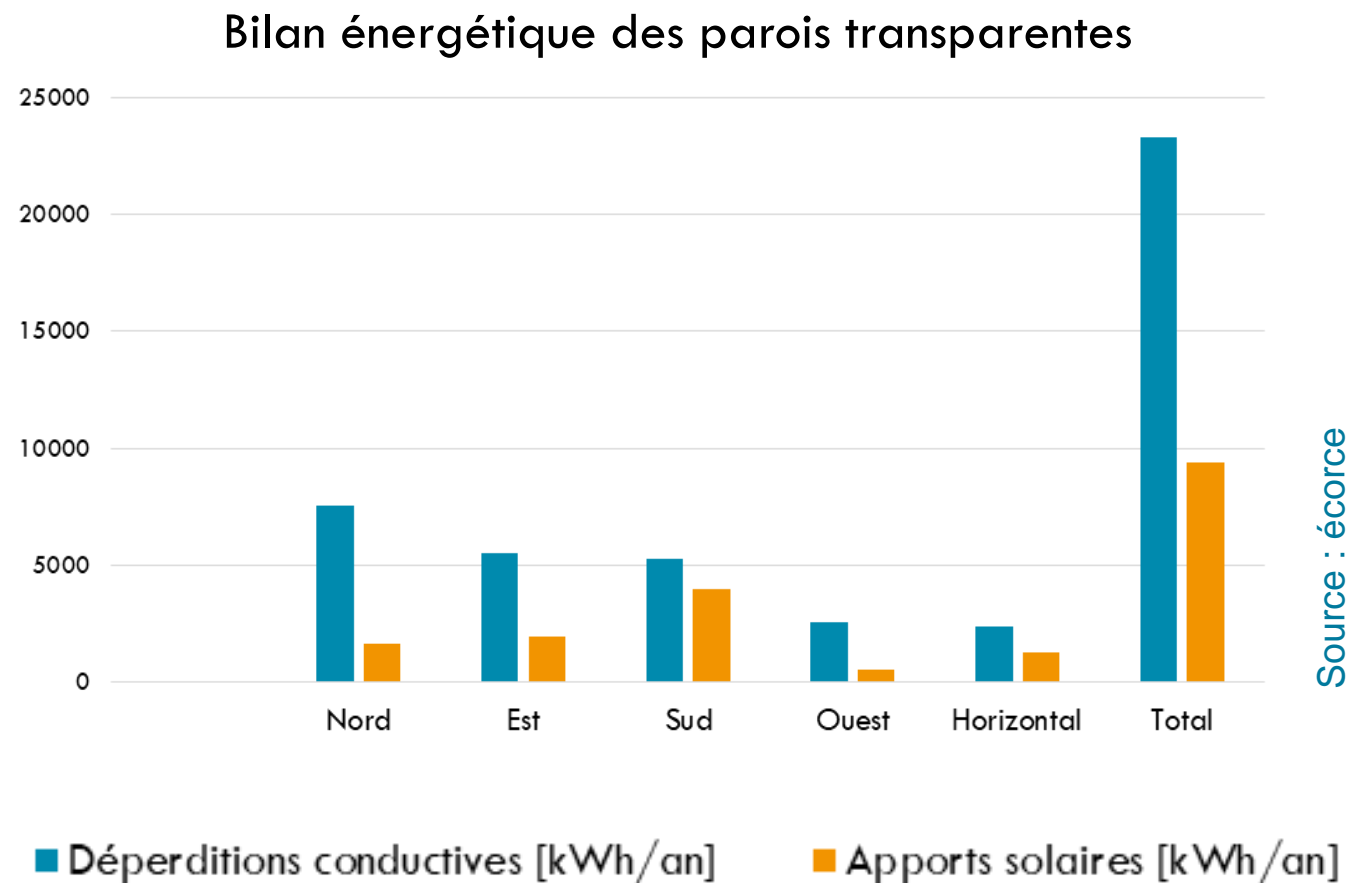


II. LES PRINCIPES PHYSIQUES

Quelles sont les sources de chaleur ?

> Les **apports solaires** vont dépendre de la présence de baies vitrées

- taille
- orientation





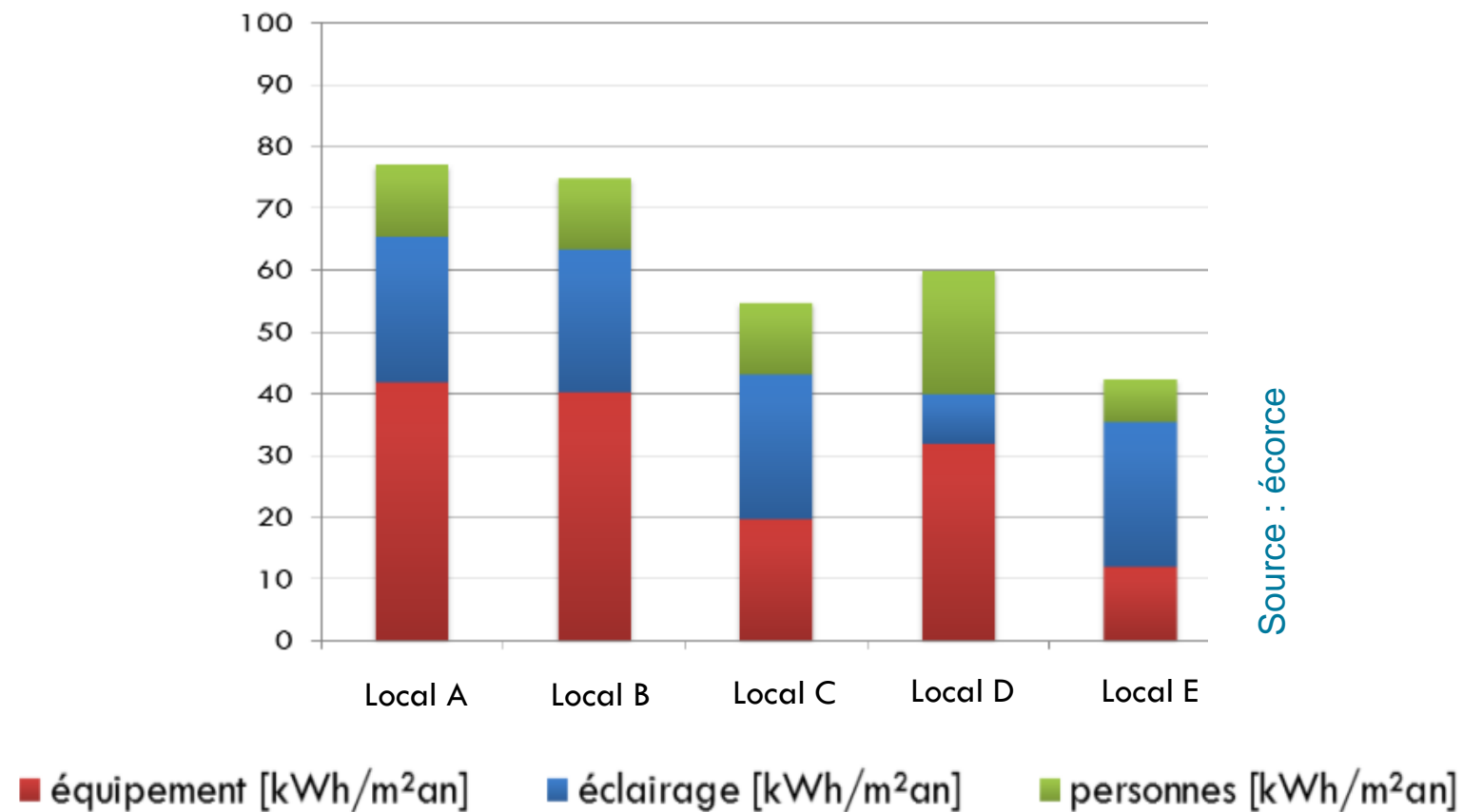
II. LES PRINCIPES PHYSIQUES

Quelles sont les sources de chaleur ?

> Les **apports internes** vont dépendre

- des équipements
- des personnes
- de l'éclairage

Analyse des gains internes (kWh/m²a)

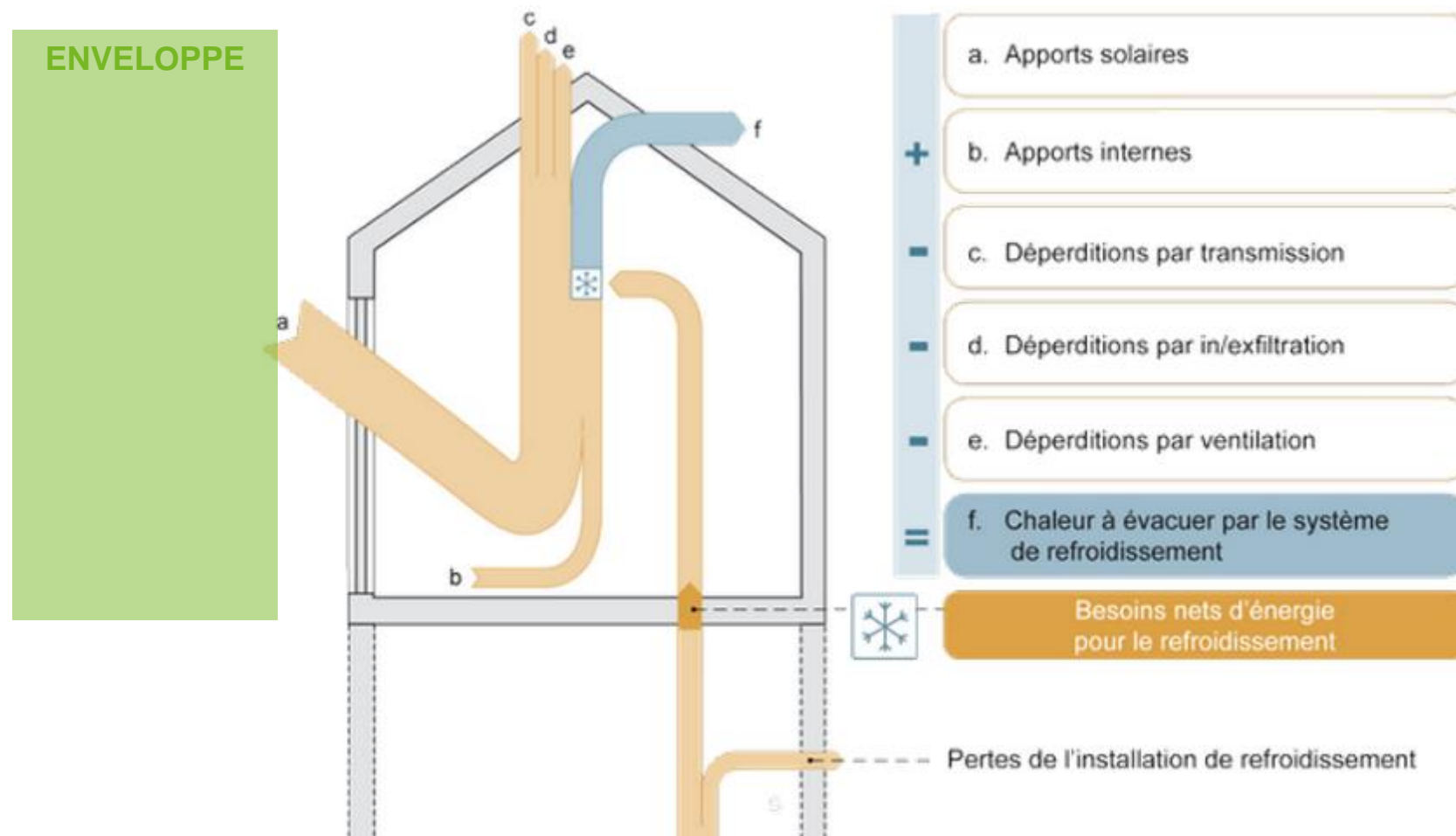




II. LES PRINCIPES PHYSIQUES

La chaleur entre et s'accumule...

POURQUOI ?



Source : ULg-CIFFUL



II. LES PRINCIPES PHYSIQUES

Qu'est-ce que l'inertie thermique ?

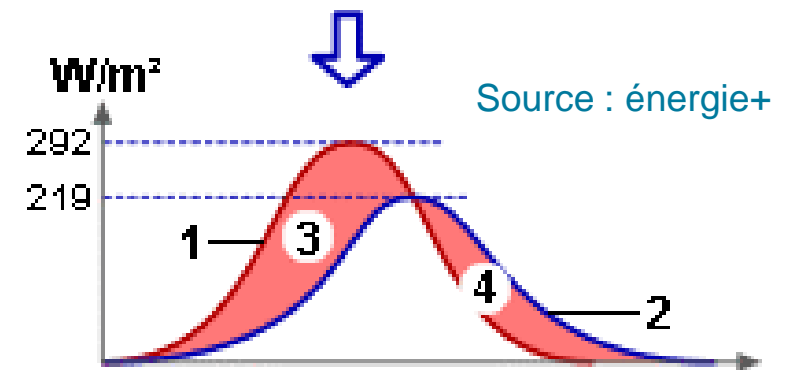
> Capacité d'un matériau à stocker de la chaleur et à la restituer petit à petit

Elle permet

- d'écrêter les pics de température
- un déphasage dans la restitution de la chaleur ou du froid stocké dans les parois

Elle dépend

- de la chaleur spécifique des matériaux mis en œuvre
- de la masse des matériaux
- de l'accessibilité à cette masse

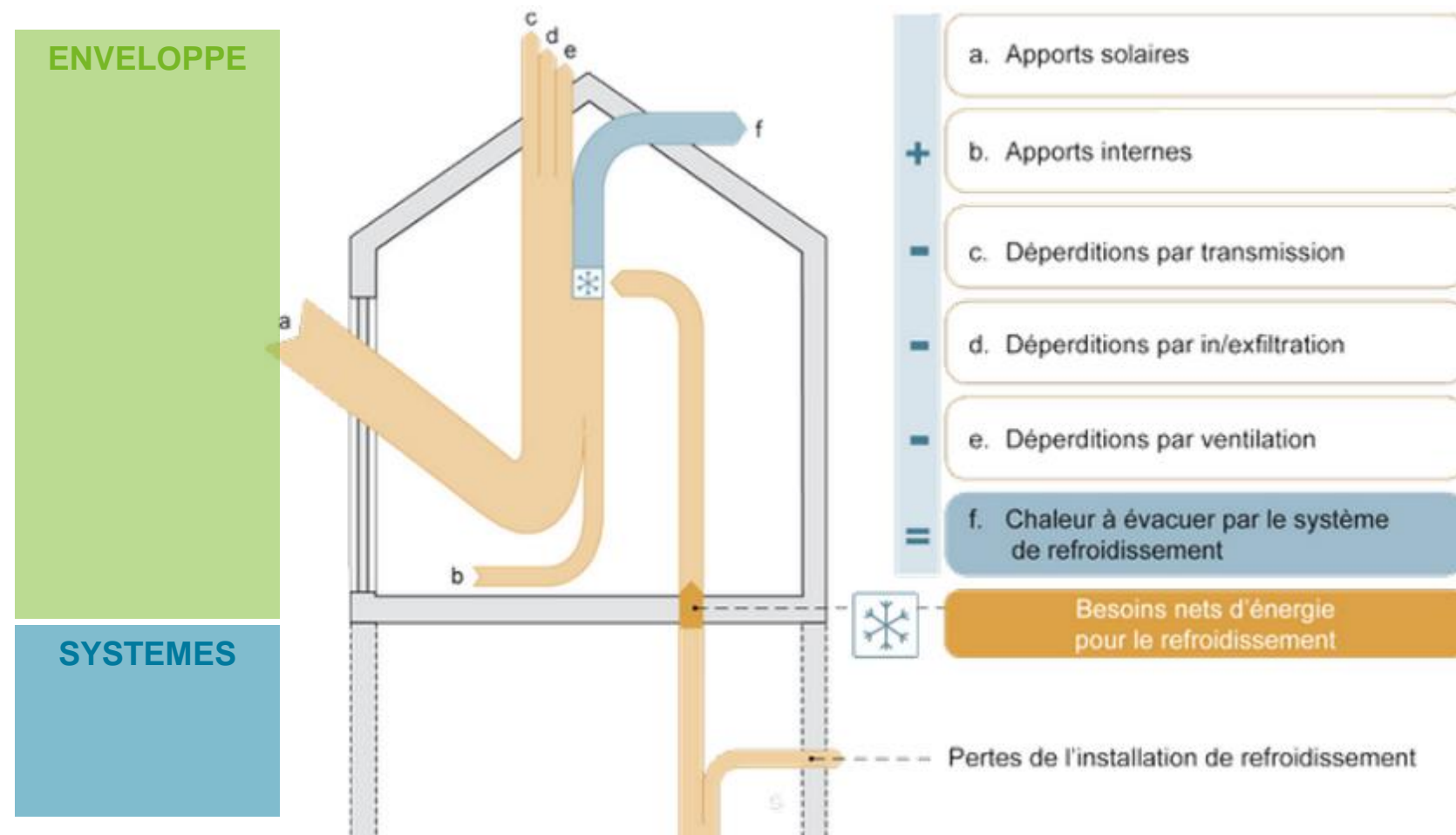




II. LES PRINCIPES PHYSIQUES

La quantité de chaleur doit être limitée...
La chaleur accumulée doit être évacuée...

COMMENT ?



Source : ULg-CIFFUL



II. LES PRINCIPES PHYSIQUES

La quantité de chaleur doit être limitée...

La chaleur accumulée doit être évacuée...

COMMENT ?

> Les solutions **passives**

sans recours à une machine frigorifique...

... selon le Guide Bâtiment Durable

> Les solutions **actives**

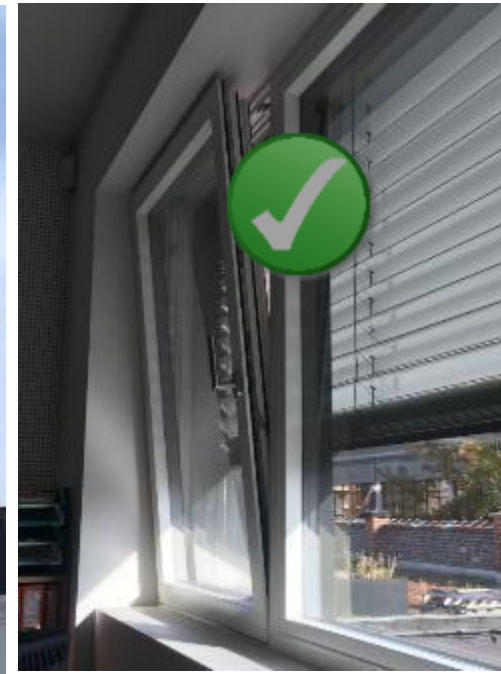
induisent le recours à une machine frigorifique



II. LES PRINCIPES PHYSIQUES

Les solutions passives

- Contrôle des apports solaires



Source : écorce



Les solutions passives

- (Limitation des apports internes)

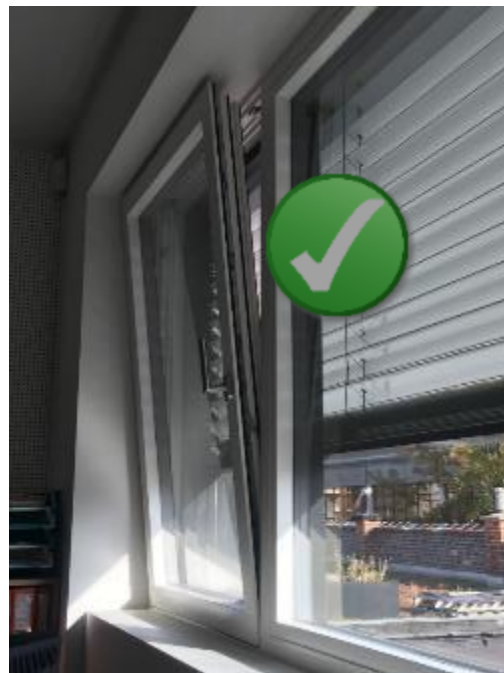




II. LES PRINCIPES PHYSIQUES

Les solutions passives

- Une ventilation intensive... combinée à une accessibilité à la masse



Source : écorce



Les solutions actives

Le COP traduit l'efficacité énergétique d'une machine frigorifique

C'est le rapport entre

$$\text{COP} = \frac{\text{énergie (électrique) consommée...}}{\text{... et énergie électrique produite}}$$



Les solutions (actives) passives



... peuvent aussi être consommatrices d'énergie **électrique**

- Stores motorisés
- Rafraichissement via un système de ventilation mécanique



PLAN DE L'EXPOSE

- I. La notion de surchauffe
- II. Les principes physiques
- III. De la théorique à la pratique**



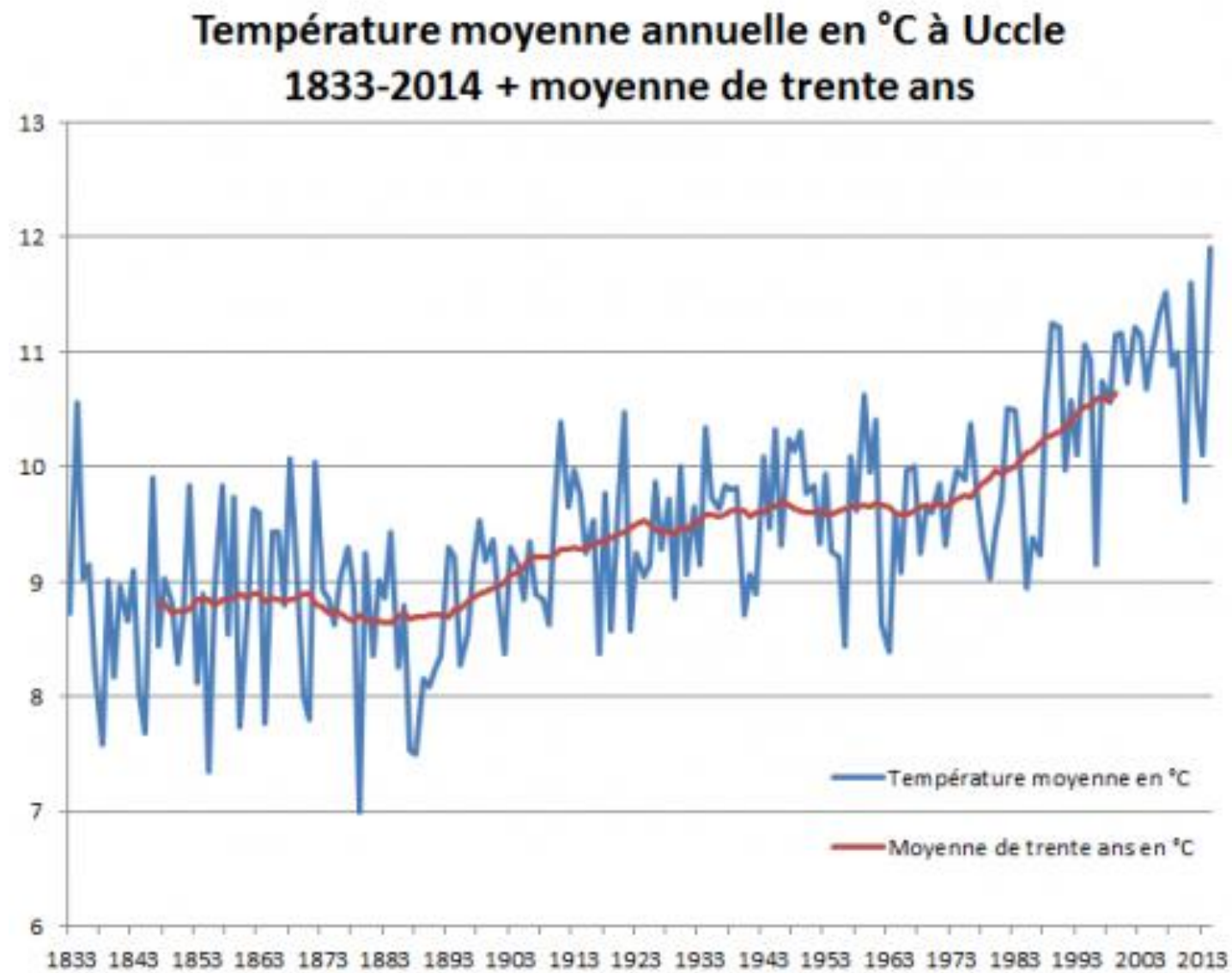
III. DE LA THÉORIE A LA PRATIQUE

Aujourd'hui, ou depuis un certain nombre d'années, nous pouvons constater



III. DE LA THÉORIE A LA PRATIQUE

... Que les périodes de canicule se multiplient



Source : IRM



III. DE LA THÉORIE A LA PRATIQUE

... Que les bâtiments sont plus vitrés

> plus d'apports solaires



Source : écorce



III. DE LA THÉORIE A LA PRATIQUE

**... Que les bâtiments sont parfois isolés par l'intérieur
(principalement en rénovation)**

> moins d'accessibilité à la masse



Source : écorce



III. DE LA THÉORIE A LA PRATIQUE

... Que les constructions légères (ossature bois, structure métallique) sont en essor

> moins de masse



Source : écorce



III. DE LA THÉORIE A LA PRATIQUE

... Que l'évolution des usages induit la nécessité d'une plus grande flexibilité des bâtiments

> moins d'accessibilité à la masse



Source : culturevie.info



Source : decorama-tunisie



... Que les bâtiments sont plus compacts

- Plus d'occupants au m²
- Moins grandes hauteurs sous plafond
 - > plus d'apports internes
 - > volumes d'air moindres



III. DE LA THÉORIE A LA PRATIQUE

... Que les bâtiments sont plus équipés

> plus d'apports internes... sauf si on opte pour du matériel moins consommateur



Source : écorce



III. DE LA THÉORIE A LA PRATIQUE

... Que les bâtiments sont moins climatisés

dans le but de limiter les consommations énergétiques



... Que les bâtiments sont moins climatisés

mais ce n'est pas une fin en soi, il ne faut pas oublier le confort!

QUAND CLIMATISER ?

- Charges internes trop élevées
- Exigence de climat intérieur spécifique
- Mesures passives difficiles à mettre en œuvre
- ...

En résidentiel, dans la très grande majorité des cas, il est possible de se passer d'un système actif !

OBJECTIF ?

Bilan global en EP* optimisé : CHAUD + FROID + AUXILIAIRES

*énergie primaire



III. DE LA THÉORIE A LA PRATIQUE

Nous pouvons aussi nous demander si les décideurs et concepteurs (architectes et bureaux d'études)...

- Maîtrisent les principes physiques ?
- Disposent des moyens permettant d'étudier le confort ?



III. DE LA THÉORIE A LA PRATIQUE

Nous pouvons aussi nous demander si les utilisateurs...

- Sont assez informés ?
- Disposent des moyens permettant d'agir sur le confort ?
 - Fenêtres ouvrantes ?
 - Possibilité de créer un tirage thermique



CE QU'IL FAUT RETENIR DE L'EXPOSÉ

« Inconfort thermique signifie-t-il surchauffe ? » vs « Surchauffe signifie-elle inconfort ? »

> NON ! Ce n'est pas parce que sur papier le bâtiment n'a pas ou peu de surchauffes que le confort sera atteint ; Ce n'est pas parce que le confort est atteint qu'il n'y a pas de surchauffes



CE QU'IL FAUT RETENIR DE L'EXPOSÉ

« Performance énergétique élevée induit-elle systématiquement de la surchauffe ? »

> NON ! Un bâtiment peut être performant et confortable



CE QU'IL FAUT RETENIR DE L'EXPOSÉ

La surchauffe est un phénomène complexe qui relève de plusieurs paramètres (objectifs et subjectifs)

> Aucune des tendances épinglées n'est à exclure, mais le cumul de ces choix est potentiellement problématique

> Une bonne maîtrise des principes physiques est requise, tant de la part des décideurs et concepteurs que des utilisateurs

Soyons ingénieux, créatifs et acteurs de notre confort !



CONTACT



Muriel BRANDT

Administratrice déléguée et responsable de projets

Bureau d'études écorce

 04 226 91 60

info@ecorce.be

