Séminaire Bâtiment Durable

Surchauffes

21 juin 2019

Comment maintenir le confort thermique dans nos habitations ?

Impact du comportement des occupants et recommandations issues des résultats du projet MEASURE

Véronique VANWELDE
CSTC

OBJECTIFS DE LA PRÉSENTATION

Montrer l'impact du comportement des occupants sur la température de leur habitation

- Le confort intérieur des nouvelles constructions répond-il aux attentes des utilisateurs ?
- Quel est le ressenti des utilisateurs ?
- Quelles sont les températures intérieures en été ?

Partager quelques recommandations pour assurer un bon confort estival

PLAN DE L’EXPOSÉ

I. Le projet MEASURE
II. La satisfaction des utilisateurs
III. Les températures intérieures en été
IV. Les caractéristiques discriminantes
V. Quelques recommandations

I. LE PROJET MEASURE

MEASURE

MEsures de perform**A**nces réelles et de **S**atisfaction des occ**U**pants dans les bâtiments **R**ésidentiels à hautes performances **E**nergétiques

Avec le soutien de la Wallonie

Echantillon de maisons certifiées « Construire avec l'énergie »

Wallonie

CONSTRUIRE AVEC L'ÉNERGIE

naturellement !

I. LE PROJET MEASURE

Construire avec l'énergie (CALE)

- 458 bâtiments résidentiels (maisons unifamiliales) qui visent de hautes performances énergétiques

- Reflet anticipé des modes de construction, en lien avec les exigences de l'époque (entre 2004 et 2011)
  - *les valeurs U,*
  - *les débits de ventilation,*
  - *la consommation énergétique,*
  - *le risque de surchauffe.*

CONSTRUIRE AVEC L'ÉNERGIE naturellement !

I. LE PROJET MEASURE

Trois niveaux d'analyse

Niveau 1
(458 bâtiments)
Enquête par questionnaire
149 réponses obtenues

Niveau 2
(25 bâtiments)
Mesures et monitoring

Niveau 3
(5 bâtiments)
Monitoring détaillé

I. LE PROJET MEASURE

Niveau 1 : Evaluer la satisfaction des occupants par rapport aux ambiances :

- thermique,
- respiratoire,
- acoustique,
- visuelle.

… et leurs facteurs d'influence

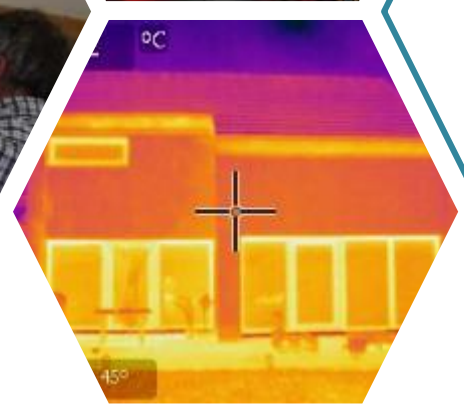
- les caractéristiques du bâtiment et de ses systèmes
- le profil des occupants
- leurs habitudes
- l'usage spécifique du bâtiment
- …

I. LE PROJET MEASURE

Niveau 2 : Comment se situe-t-on en réalité :

- par rapport au climat intérieur
- par rapport aux consommations énergétiques
- par rapport aux performances annoncées

Mesures ponctuelles



Source images : CSTC

Echantillon de niveau 2
25 maisons

Mesures continues

I. LE PROJET MEASURE

Caractéristiques de l'échantillon (149 bâtiments)

- 92,5 % de bâtiments 4 façades
- 95 % équipés d'une ventilation double flux
- Inertie : 11,5 % de bâtiments légers
- Consommation en énergie primaire entre 0 et 197 kWh/m²

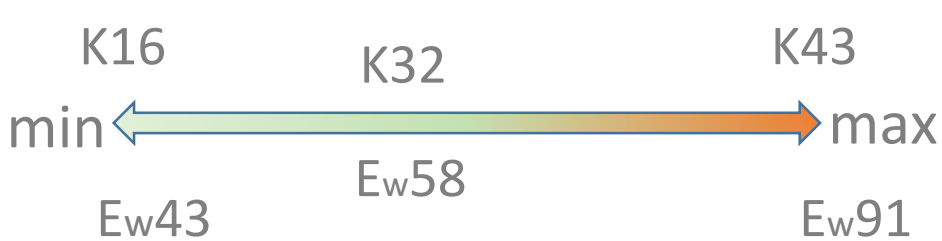
- Maisons unifamiliales de 3,5 personnes en moyenne
- 43% d'occupants de moins de 24 ans
- 1% de demandeurs d'emploi
- 92% des ménages possèdent un diplôme du supérieur.

I. LE PROJET MEASURE

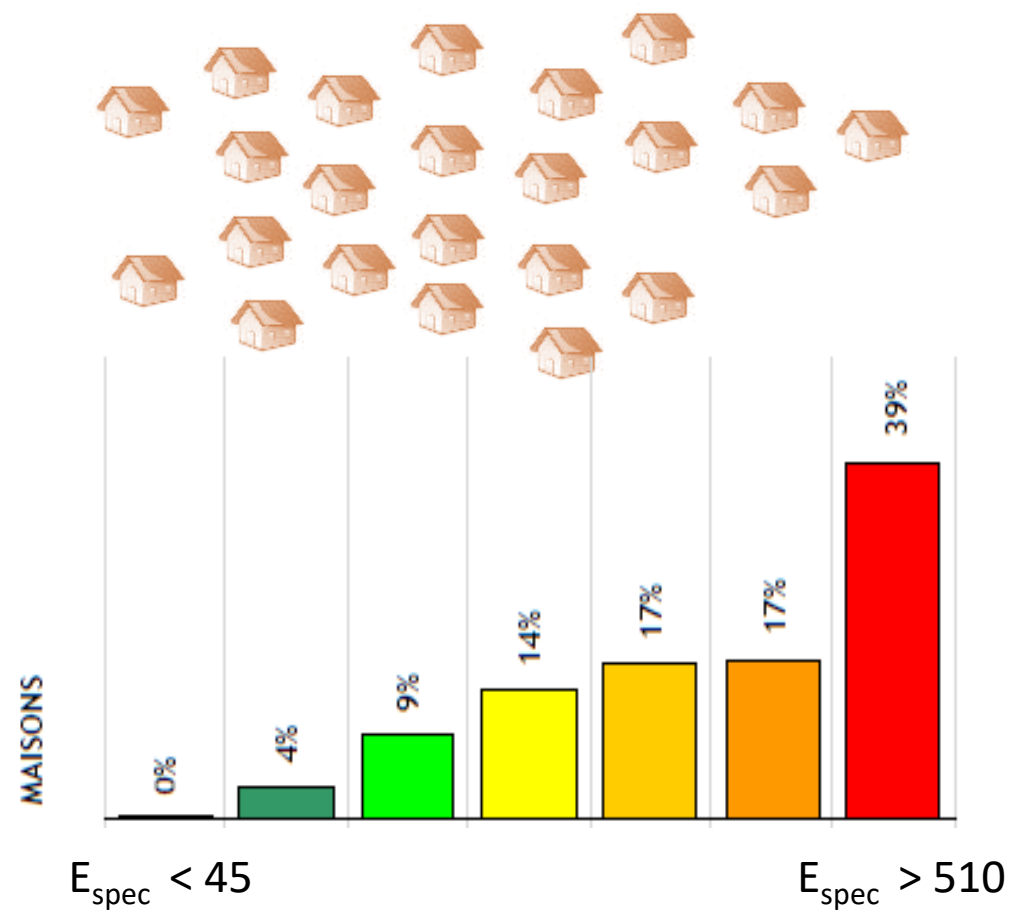
Consommation pour le chauffage

Connaissez-vous votre consommation approximative de l'année dernière ?

53 maisons



Parc Wallon



Source image : Base de données certification PEB SPW DGO4 - CEHD

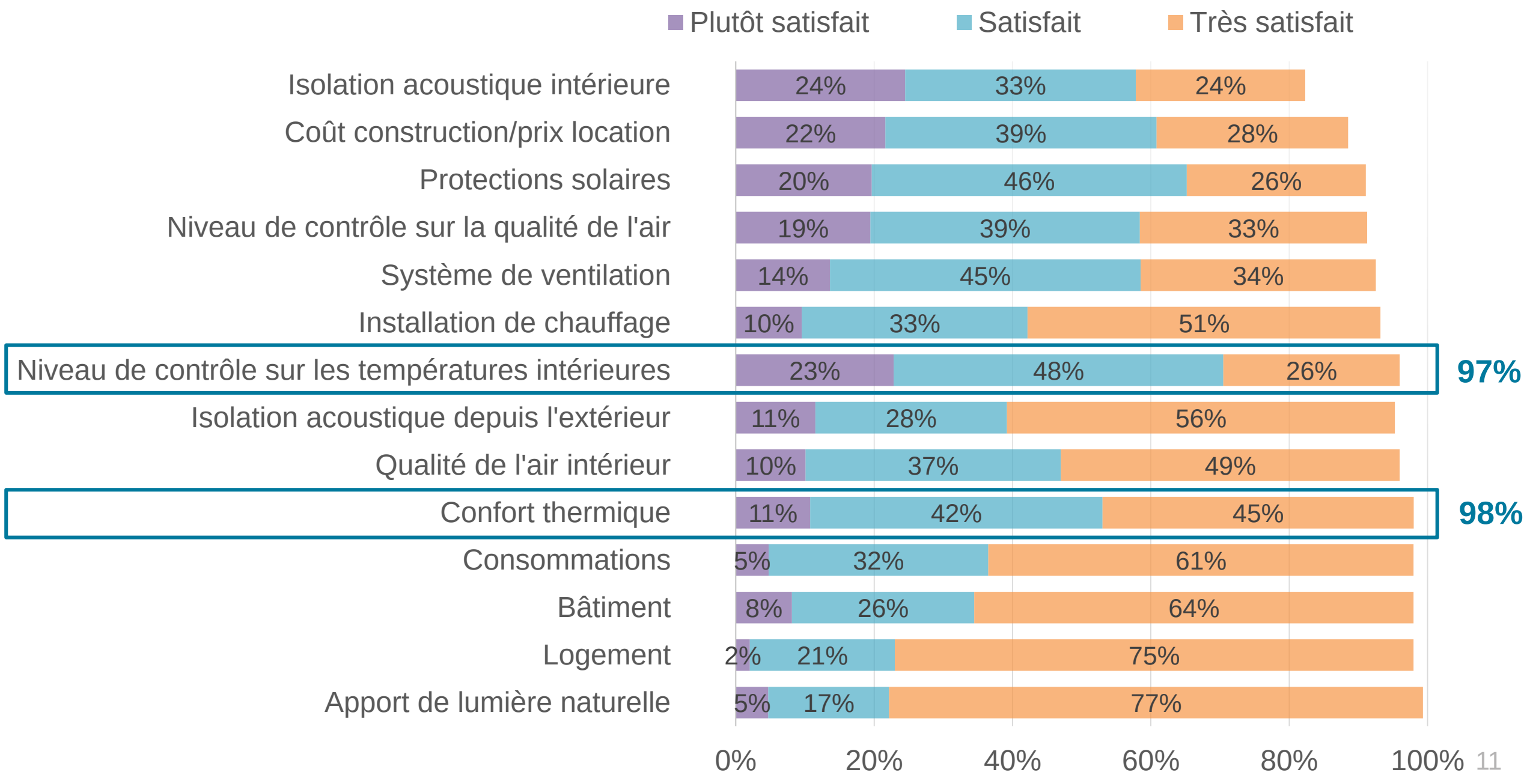
Consommation moyenne
8.970 [kWh/an]

Consommation moyenne
16.600 [kWh/an] *

* Source : ICEDD asbl pour le compte du SPW (octobre 2017)

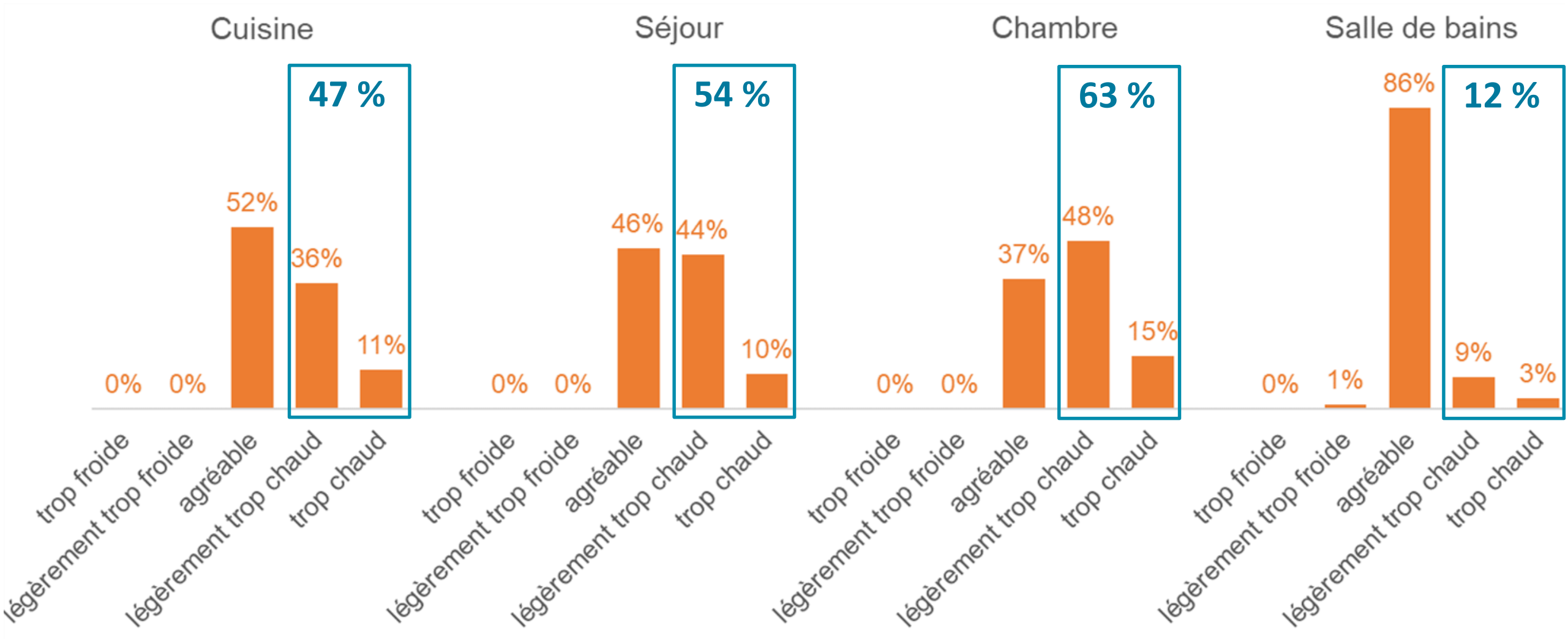
II. LA SATISFACTION DES UTILISATEURS

Une bonne satisfaction générale



II. LA SATISFACTION DES UTILISATEURS

Des habitations moins confortables en été

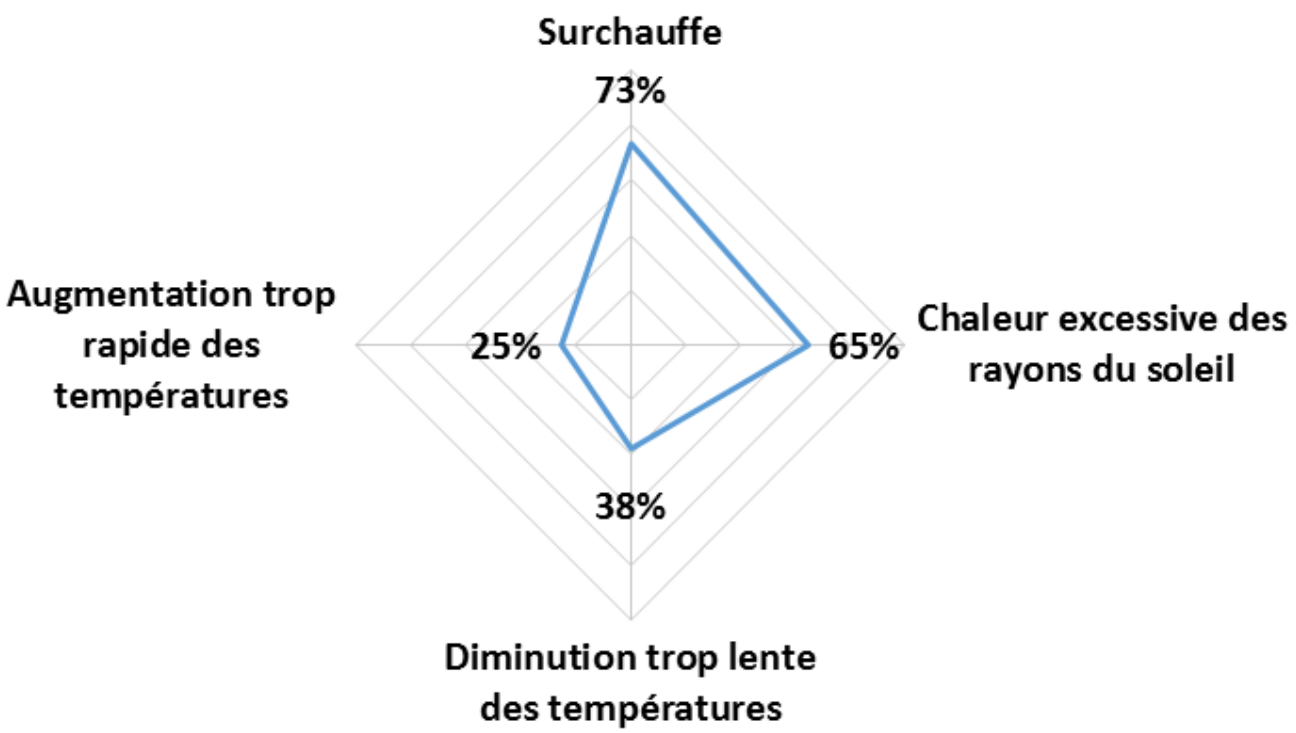


En été, comment ressentez-vous la température intérieure dans les pièces suivantes (149 répondants) ?

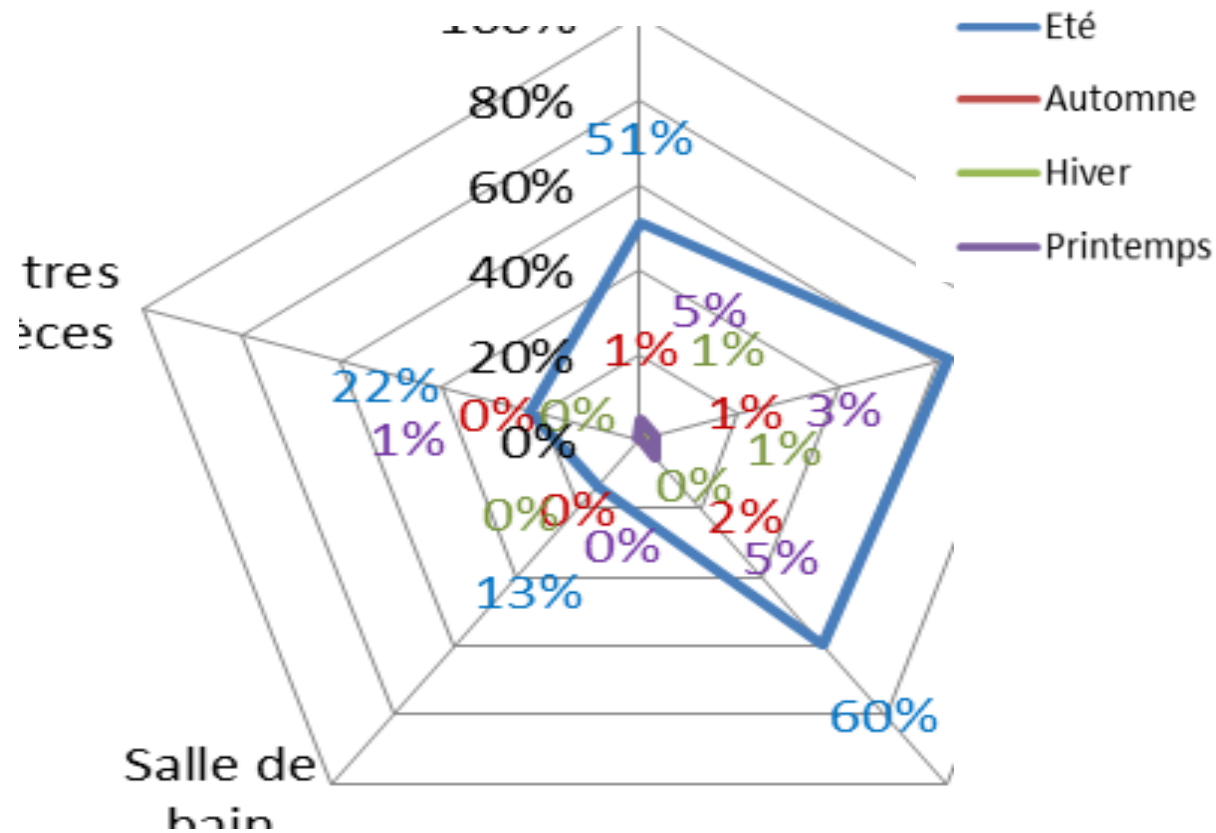
II. LA SATISFACTION DES UTILISATEURS

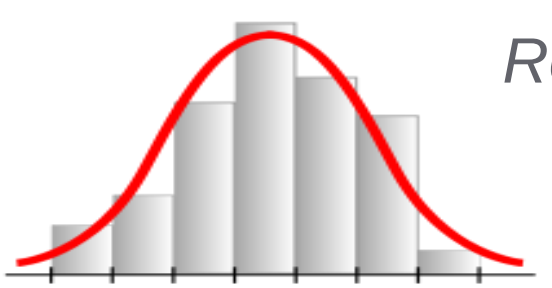
Une gestion de la surchauffe difficile

Inconforts rencontrés



Moment et localisation des problèmes de surchauffe



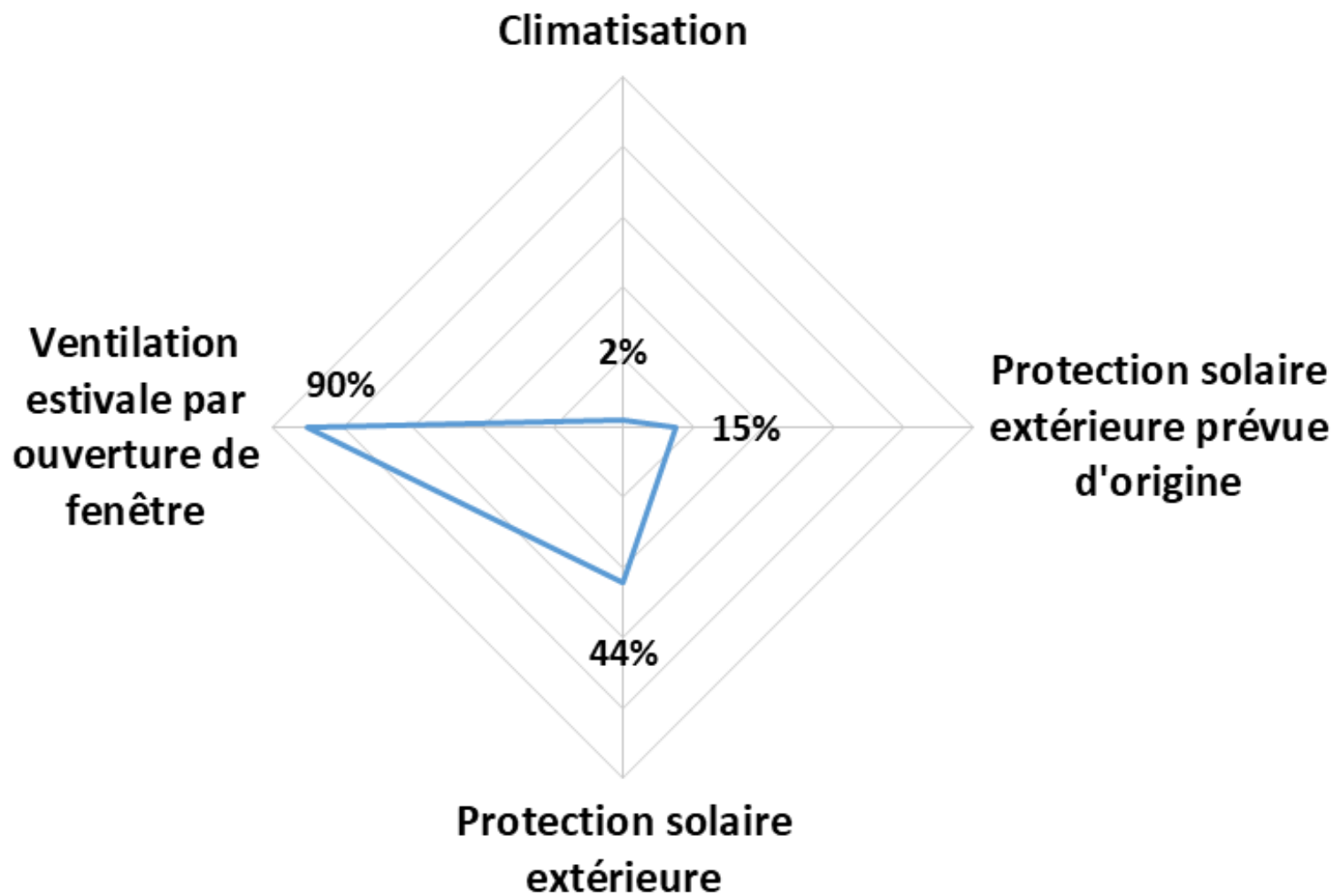


Relation statistique avec la sensibilité à la chaleur des occupants
Gestions des gains solaires et ventilation
Modification de l'habillement en été

II. LA SATISFACTION DES UTILISATEURS

Une gestion de la surchauffe difficile

Equipements ajoutés et actions entreprises
(% de réponses)



II. LA SATISFACTION DES UTILISATEURS

Des protections solaires extérieures prévues

Echantillon de niveau 2 (25 maisons)

Protections solaires extérieures prévues (13)	Pas de protections solaires extérieures prévues (12)

… mais pas toujours installées

Protect. sol. Extérieures (6)	Pas de protections Solaires extérieures (19)

III. LES TEMPÉRATURES INTÉRIEURES EN ÉTÉ

Matériel choisi pour les mesures continues

Séjour

Chambres à coucher, bureau et salle de bains

Extérieur

Mesure de la température

Mesure de pression au niveau moyen de la mer

Mesure de l'humidité relative

Mesure de la concentration en CO2

Mesure du confort acoustique

III. LES TEMPÉRATURES INTÉRIEURES EN ÉTÉ

Climat sur la période de mesure

2015	2016	2017

Source image : galerie-imagine.fr

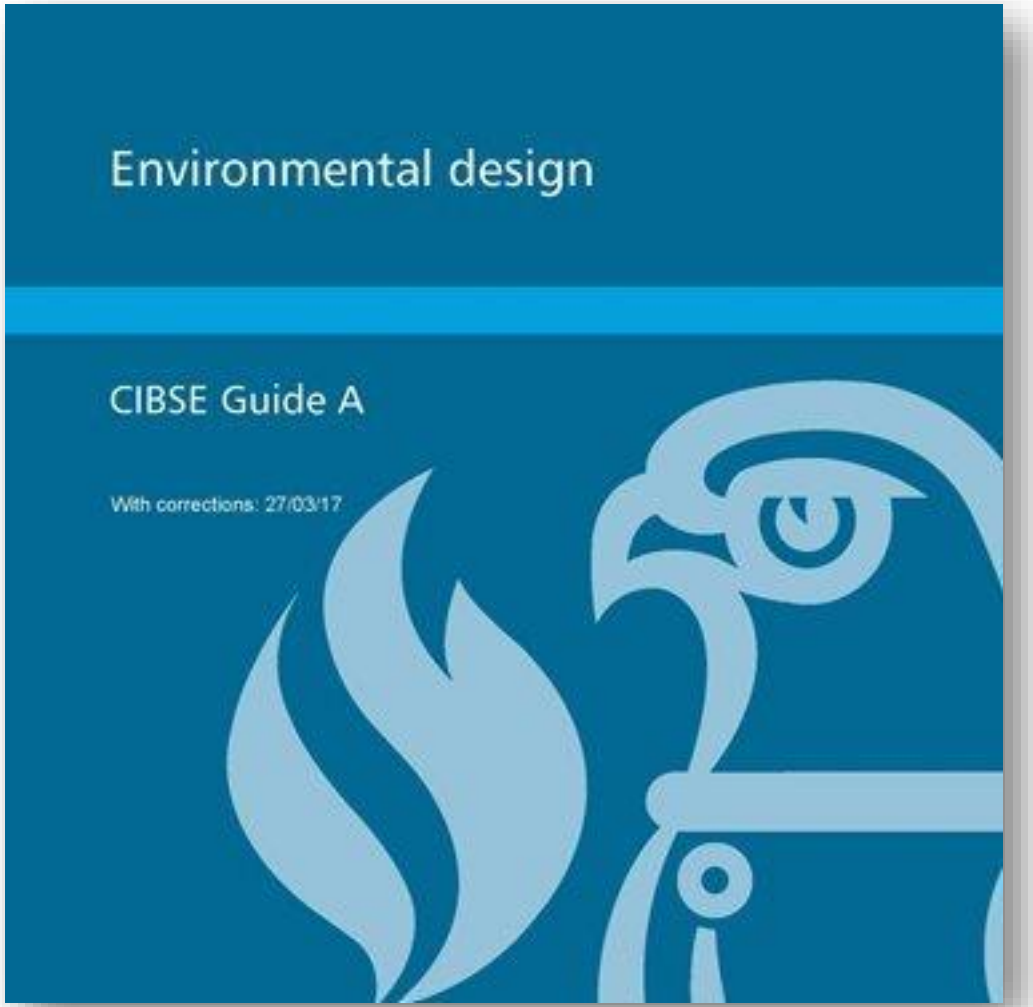
- Températures conformes aux **normales saisonnières**

  Source : www.meteobelgique.be

- Une **vague de chaleur** du 23 au 27 août 2016 :
  - *température extérieure de plus de 25°C*
  - *température extérieure de plus de 30°C durant au moins 3 jours*
  - *température nocturne sous les 20°C*

III. LES TEMPÉRATURES INTÉRIEURES EN ÉTÉ

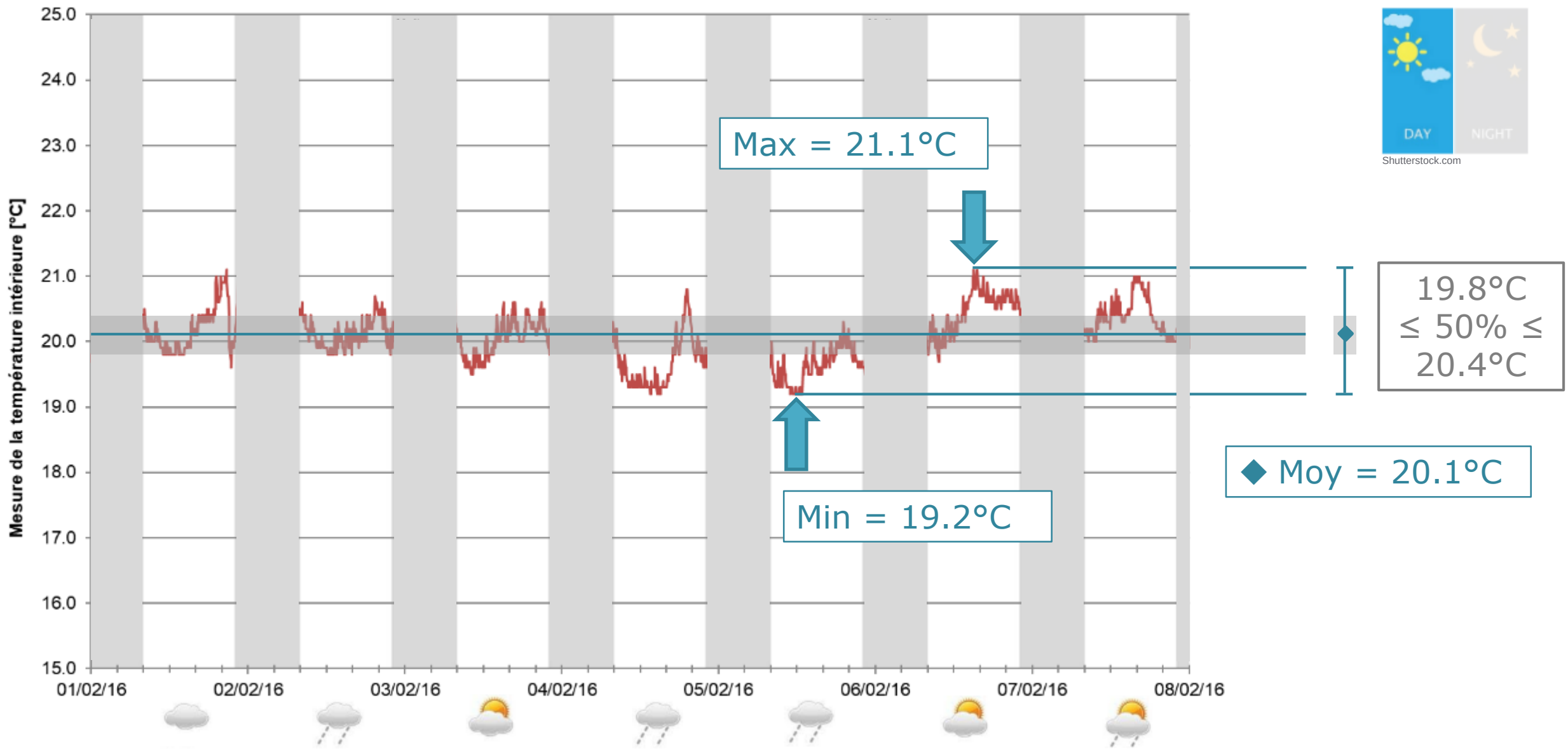
Quelles températures de référence ?



« For summer design conditions the Environmental Design, Guide A suggests that indoor comfort temperatures for non-air conditioned buildings should be 25°C for living areas and 23°C for bedrooms. It is then noted that sleep may be impaired above 24°C. This is reinforced by results from an investigation that demonstrated changes in quality of sleep compared to a range of bedroom temperatures. »

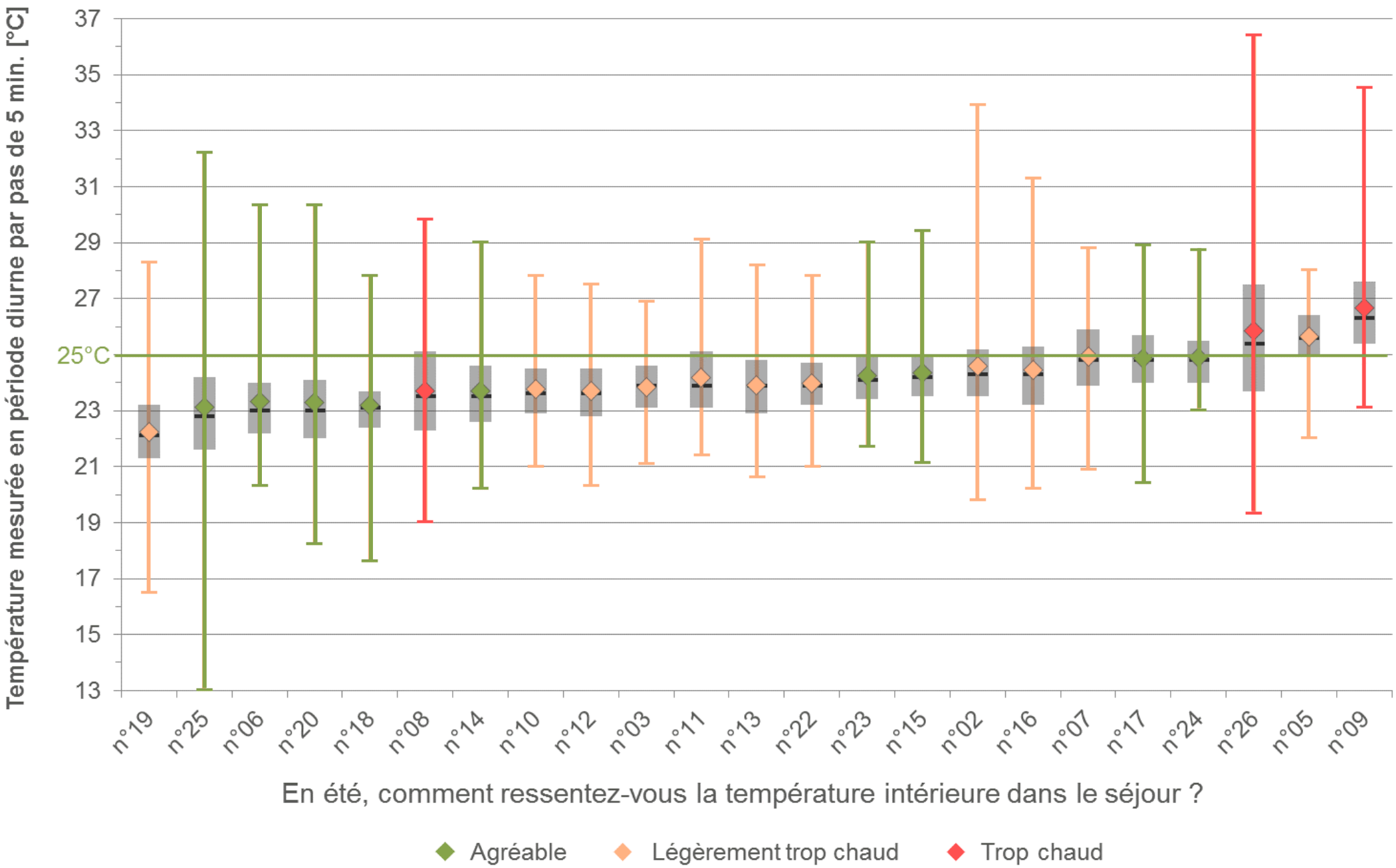
III. LES TEMPÉRATURES INTÉRIEURES EN ÉTÉ

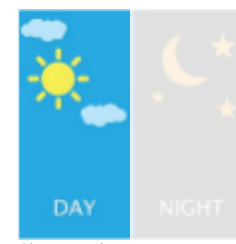
Mesures de jour dans les séjours



III. LES TEMPÉRATURES INTÉRIEURES EN ÉTÉ

Mesures de jour dans les séjours

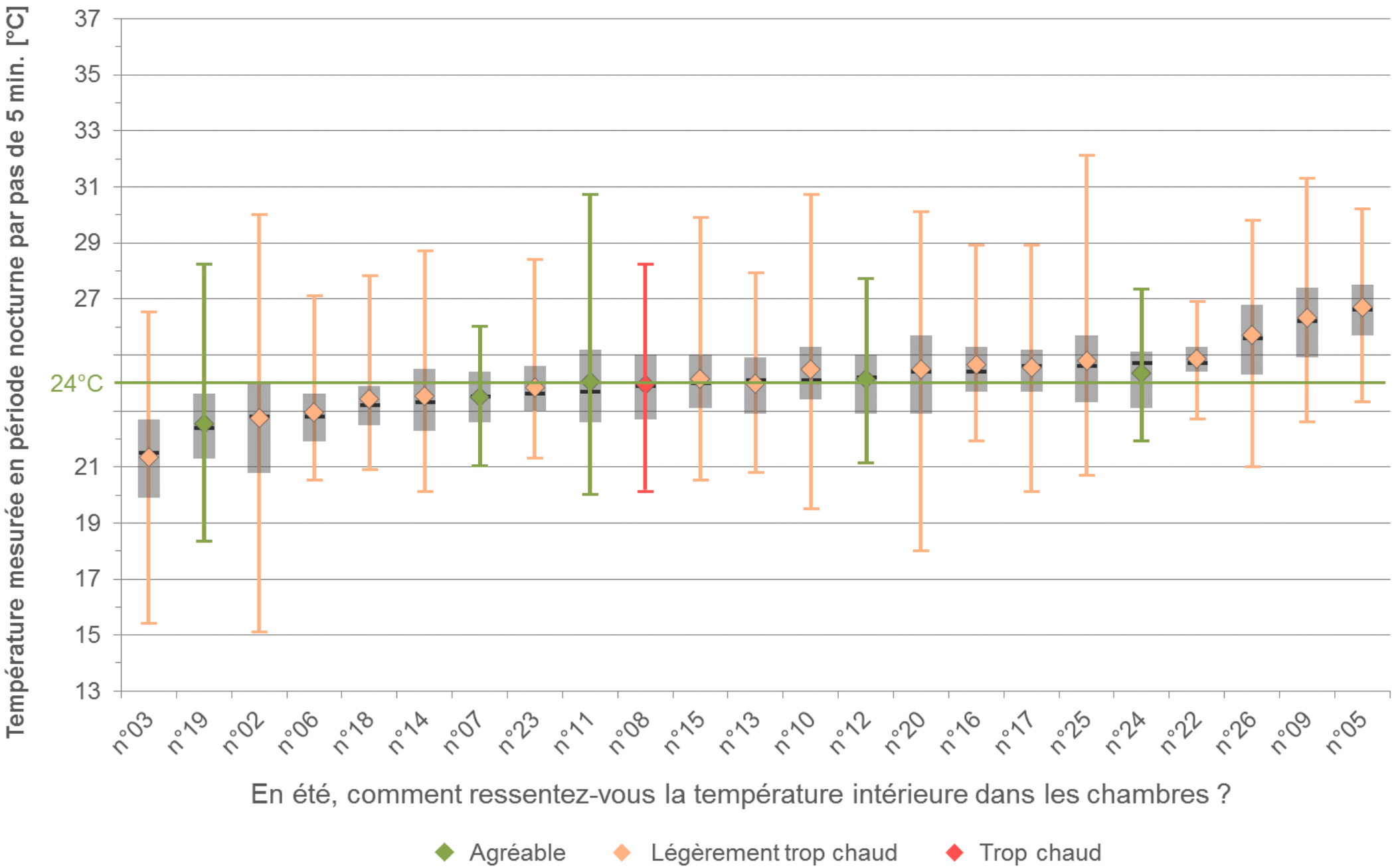




Shutterstock.com

III. LES TEMPÉRATURES INTÉRIEURES EN ÉTÉ

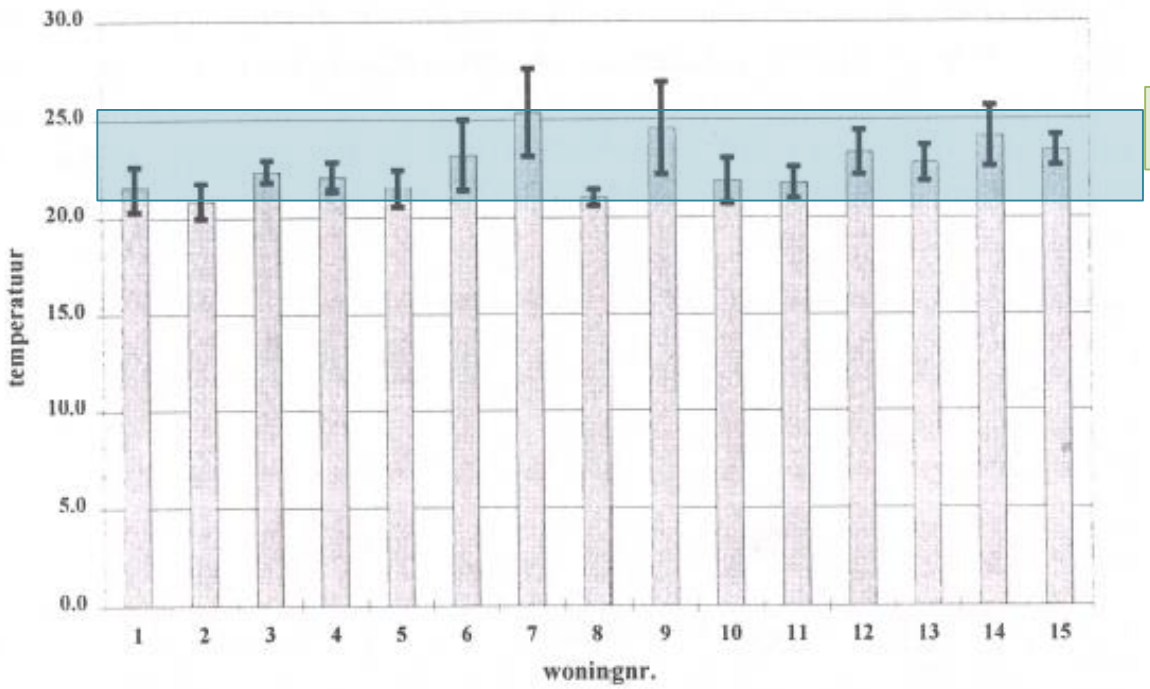
Mesures de nuit dans les chambres parentales



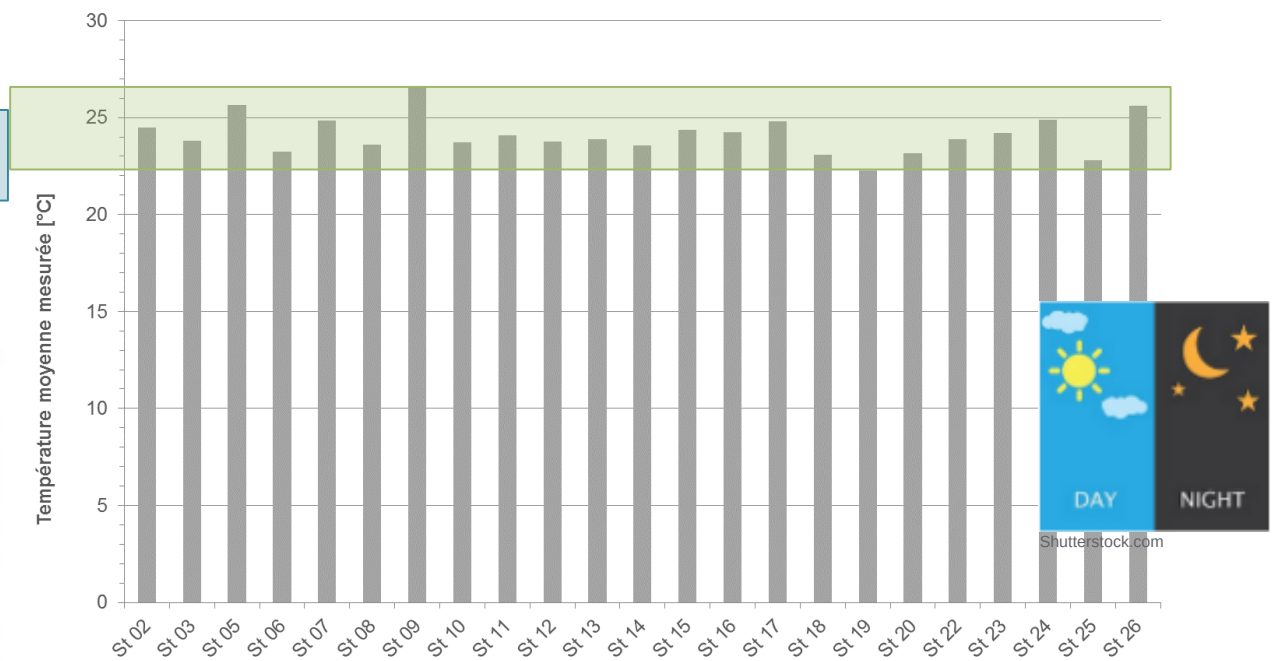
Shutterstock.com

III. LES TEMPÉRATURES INTÉRIEURES EN ÉTÉ

Comparaison avec 15 maisons datant de [1987-96]



Source : CSTC, UCL - Project VLIET 930.257
Overhitting van gebouwen in zomervoorwaarden



Températures dans le séjour - été 2016

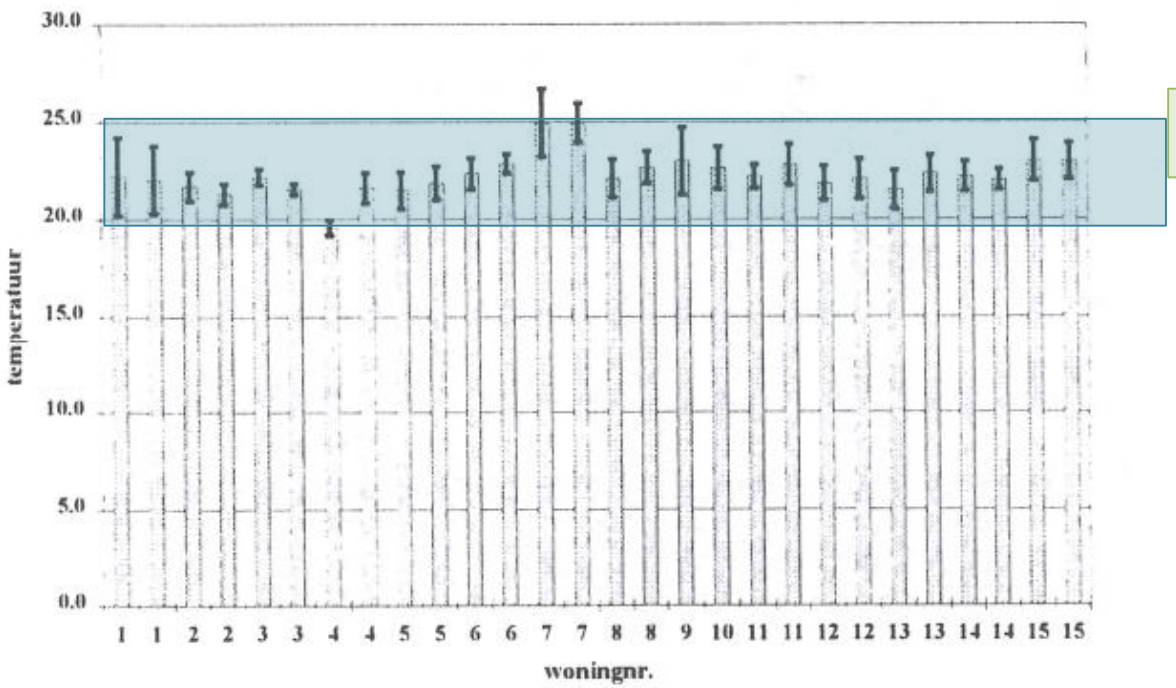
≈ + 1°C

Eté 1996 (juillet – août)
Normales saisonnières
Construction [1987 – 1996]
Min ≈ 21°C - Max ≈ 25°C

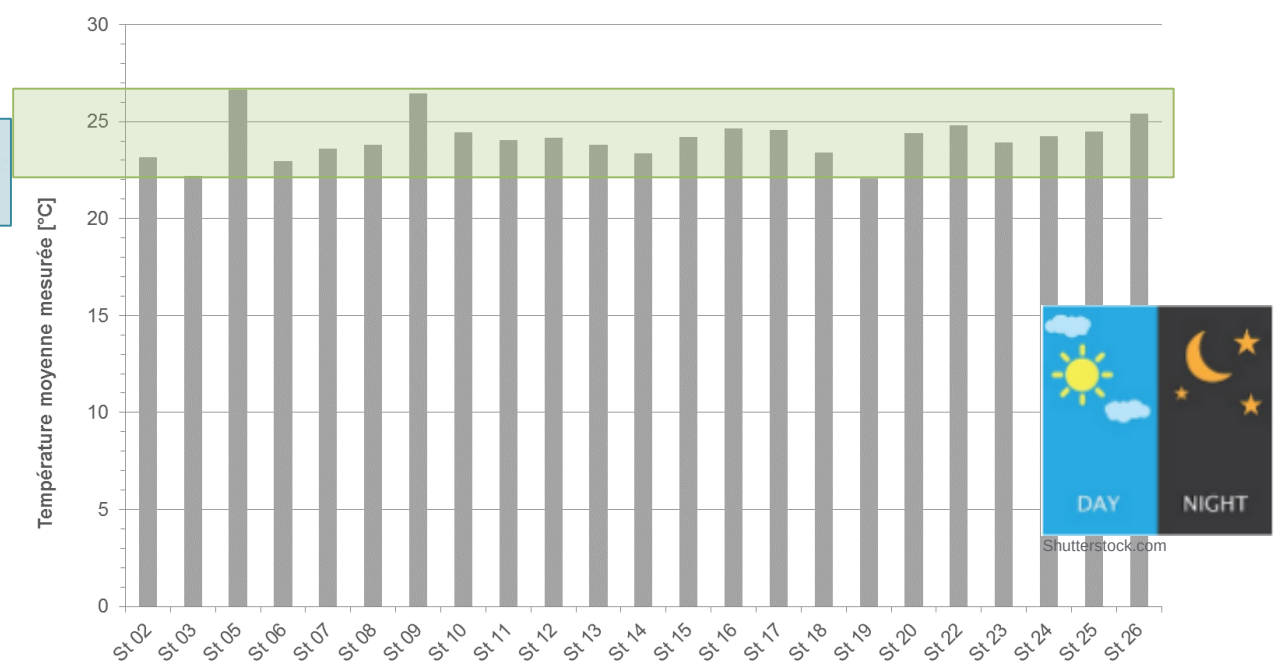
Eté 2016 (21 juin – 22 septembre)
Normales saisonnières
Construction [2006 – 2012]
Min = 22,3°C - Max = 26,6°C

III. LES TEMPÉRATURES INTÉRIEURES EN ÉTÉ

Comparaison avec 15 maisons datant de [1987-96]



Source : CSTC, UCL - Project VLIET 930.257
Overhitting van gebouwen in zomervoorwaarden



Températures dans la chambre parentale - été 2016

≈ + 1,5°C

1 chambre orientée ≈ Sud
1 chambre orientée ≈ Nord
Min ≈ 19°C - Max ≈ 25°C

1 chambre double
Orientations variées
Min = 22,1°C - Max = 26,6°C

Facteurs d'influence : superficie vitrée / protections solaires

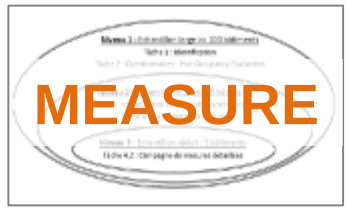
III. LES TEMPÉRATURES INTÉRIEURES EN ÉTÉ

Des protections solaires extérieures prévues

Echantillon de niveau 2 (25 maisons)

Protections solaires extérieures prévues (13)	Pas de protections solaires extérieures prévues (12)

… mais pas toujours installées

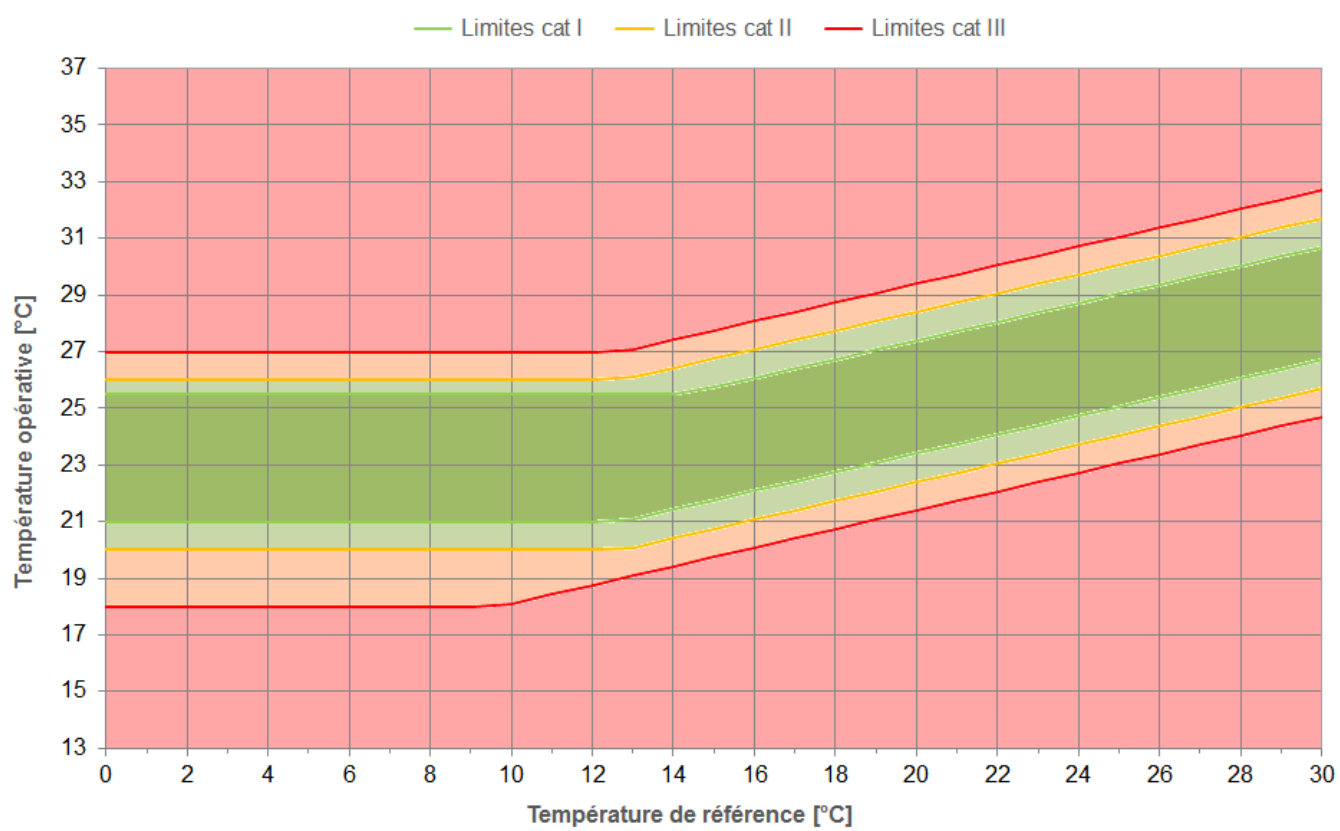


Protect. sol. Extérieures (6)	Pas de protections Solaires extérieures (19)

III. LES TEMPÉRATURES INTÉRIEURES EN ÉTÉ

Plages de confort adaptatif durant l'occupation

- Définies par la norme NBN EN 15251
- Pour des bâtiments non-résidentiels non climatisés (8h-16h)
- En fonction d'une température de référence = moyenne pondérée des températures extérieures des derniers jours
- Capacité d'interaction de l'occupant



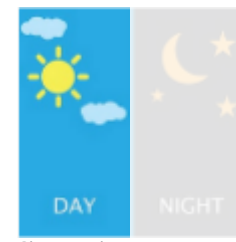
Taux de satisfaction:

- 90 %
- 80 %
- 65 %
- < 65 %

III. LES TEMPÉRATURES INTÉRIEURES EN ÉTÉ

Plages de confort adaptatif dans les séjours

- 11 maisons sur 23 toujours en zone de confort cat I ou II



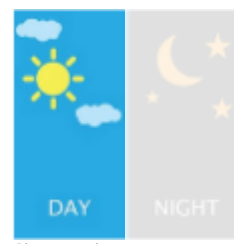
Shutterstock.com

III. LES TEMPÉRATURES INTÉRIEURES EN ÉTÉ

Plages de confort adaptatif dans les séjours

- 3 maisons sont – de 97% de la période estivale en cat I ou II

Distribution des plages de confort adaptatif durant la période estivale

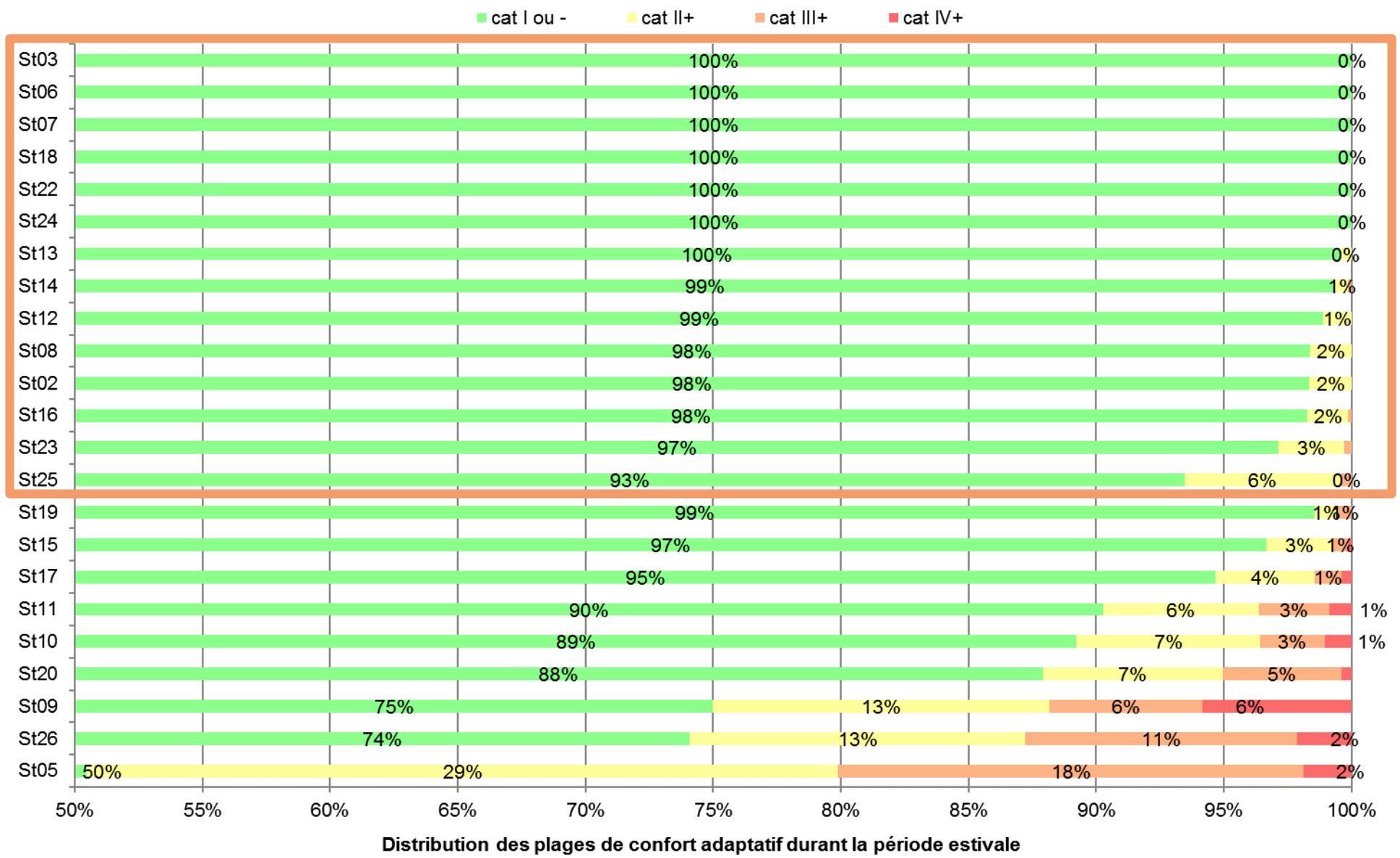


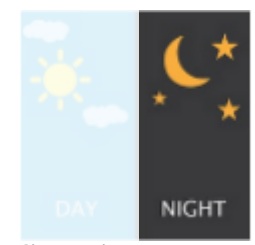
Shutterstock.com

III. LES TEMPÉRATURES INTÉRIEURES EN ÉTÉ

Plages de confort adaptatif dans les chambres

- 14 maisons sur 23 toujours en zone de confort cat I ou cat II





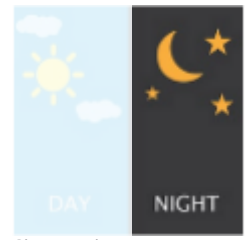
Shutterstock.com

III. LES TEMPÉRATURES INTÉRIEURES EN ÉTÉ

Plages de confort adaptatif dans les chambres

- 6 maisons sont – de 97% de la période estivale en cat I ou II

Distribution des plages de confort adaptatif durant la période estivale

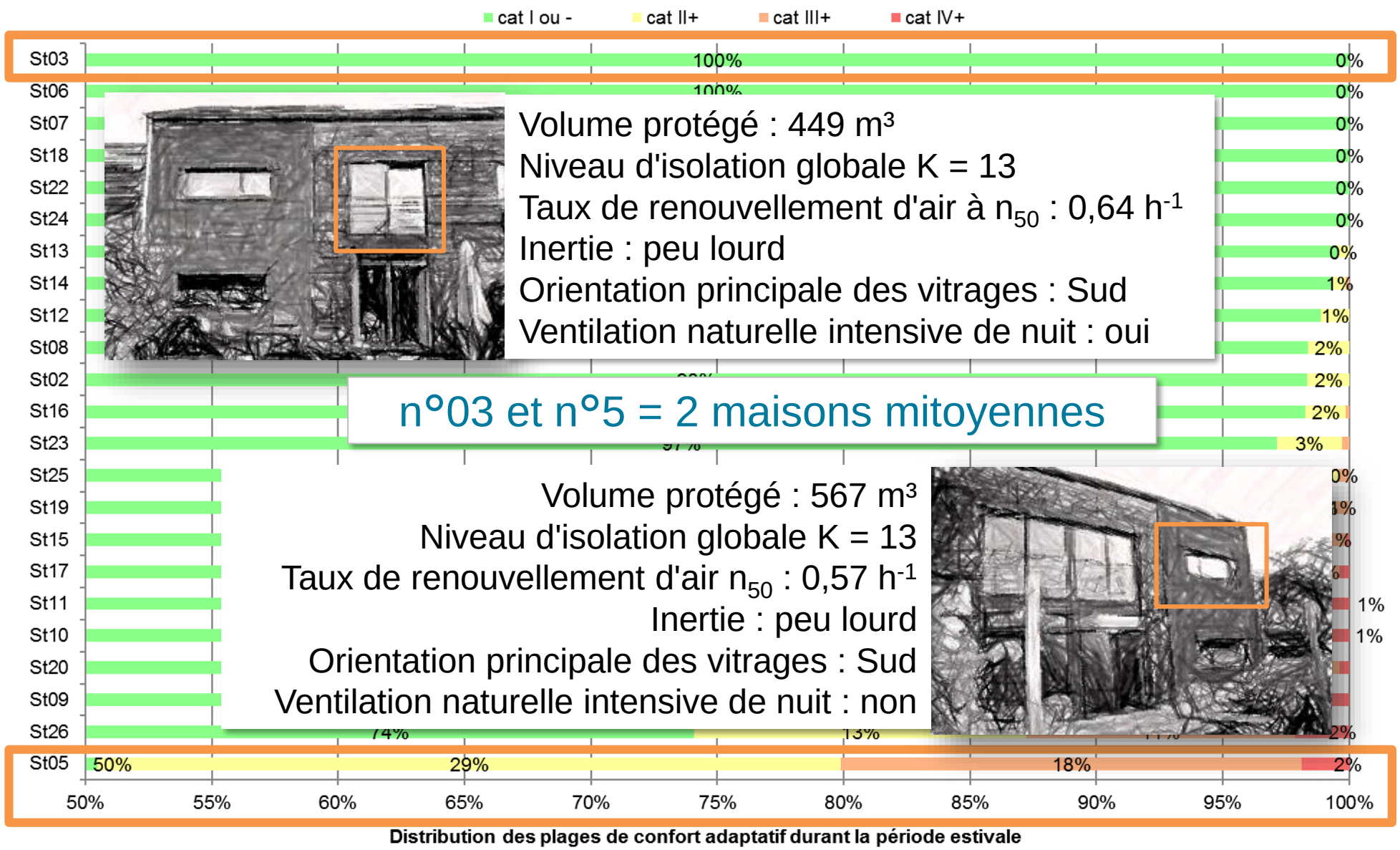


Shutterstock.com

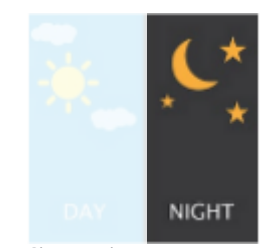
III. LES TEMPÉRATURES INTÉRIEURES EN ÉTÉ

Plages de confort adaptatif dans les chambres

- 6 maisons sont – de 97% de la période estivale en cat I ou II



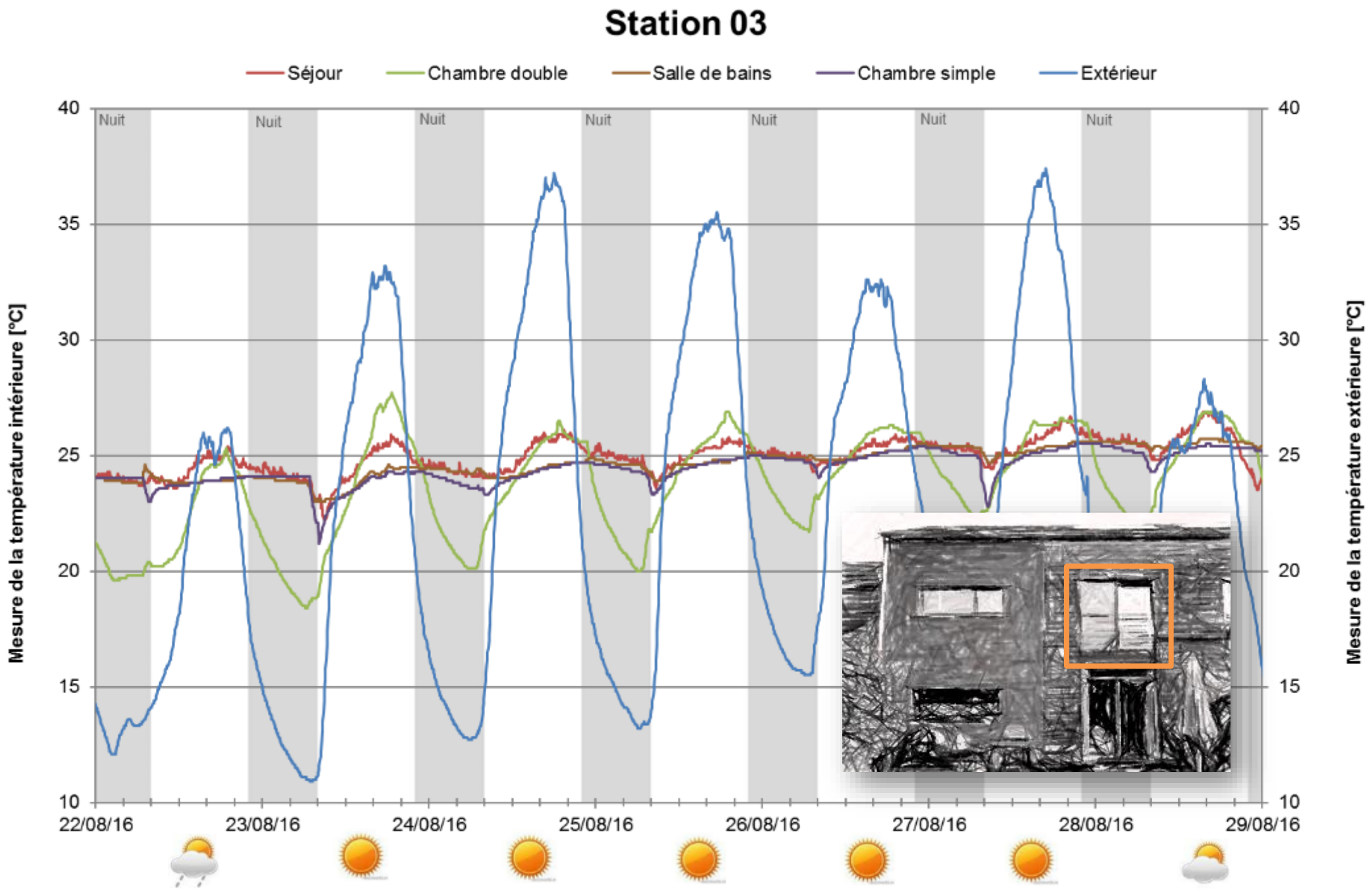
Distribution des plages de confort adaptatif durant la période estivale



Shutterstock.com

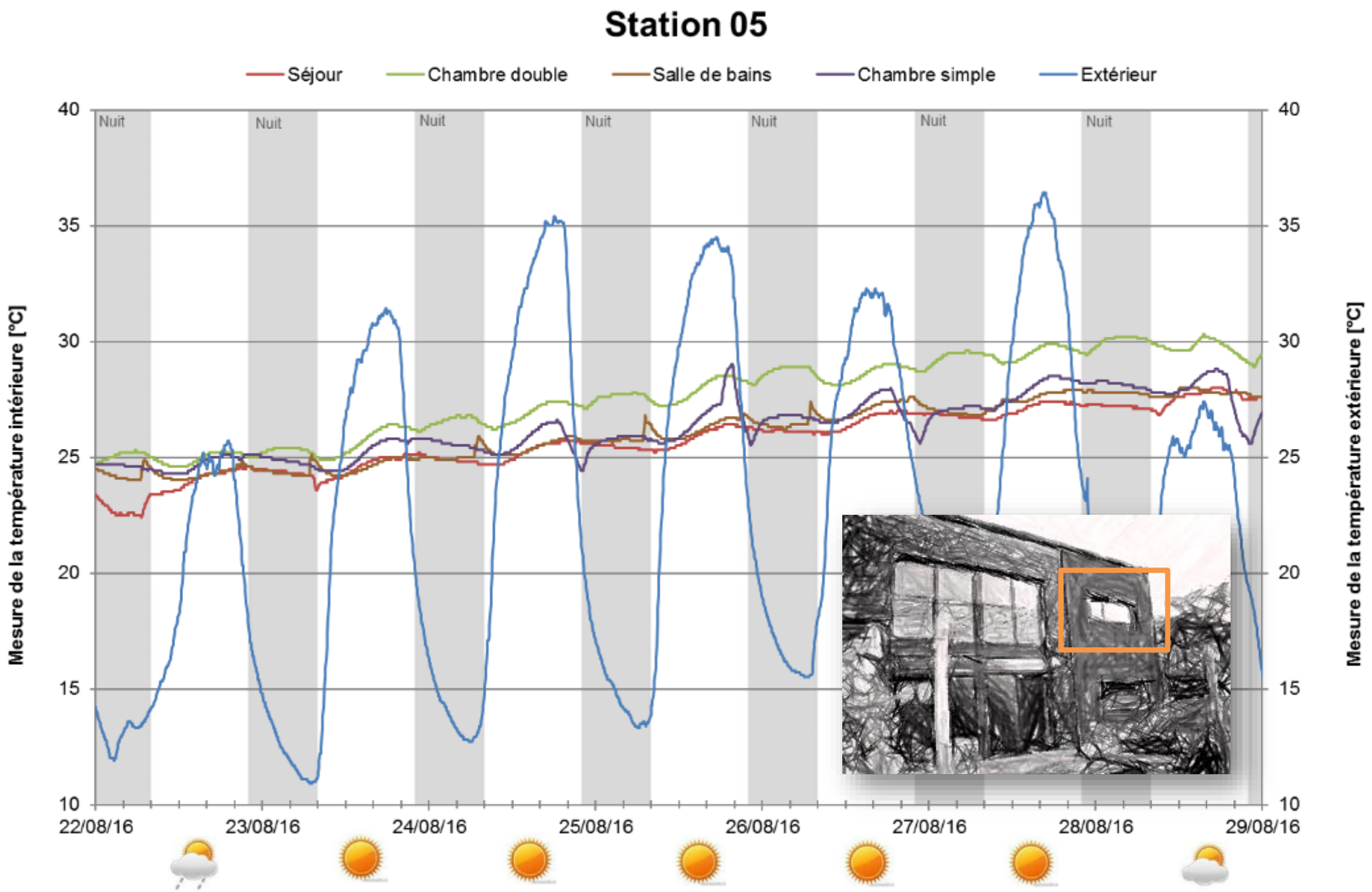
III. LES TEMPÉRATURES INTÉRIEURES EN ÉTÉ

Impact de la ventilation intensive de nuit



III. LES TEMPÉRATURES INTÉRIEURES EN ÉTÉ

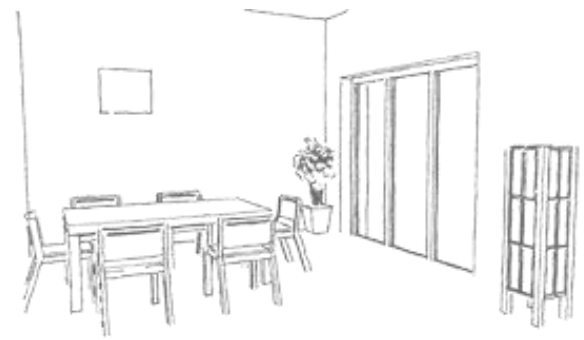
Impact de la ventilation intensive de nuit



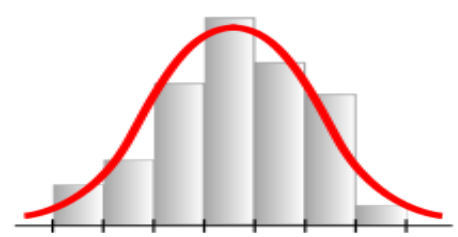
IV. LES CARACTÉRISTIQUES DISCRIMINANTES

Les bâtiments qui présentent le plus de surchauffe dans le SEJOUR (CAT III >3%)

- Bâtiments plus petits (volume) (4 façades)
- Surface de vitrage plus grande (bâtiment)
- Grand séjour orienté Sud/Sud-Ouest
- Pas de protection solaire ou protection intérieure
- Inertie plus légère
- Enveloppe moins performante
- Occupant absent en journée
- Ouverture des fenêtres plus fréquentes



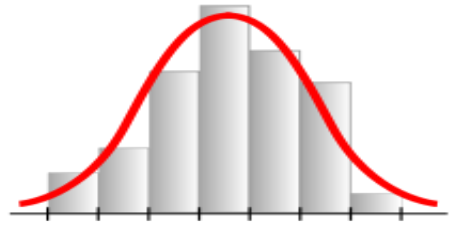
- Risques de surchauffe calculés CALE + élevés.
- Plaintes relatives à la surchauffe plus fréquentes



IV. LES CARACTÉRISTIQUES DISCRIMINANTES

Les bâtiments qui présentent le plus de surchauffe dans la CHAMBRE (CAT III >3%)

- *Bâtiments plus petits (volume)* (4-3 façades)
- *Surface de vitrage plus grande (bâtiment)*
- Orientation Sud/Nord-Ouest
- Chambre sous toiture
- *Sans protection solaire* moitié des cas (Ext: 1 sur 6)
- *Occupant absent en journée*
- *Ouverture des fenêtres en journée*
- Pas de ventilation nocturne

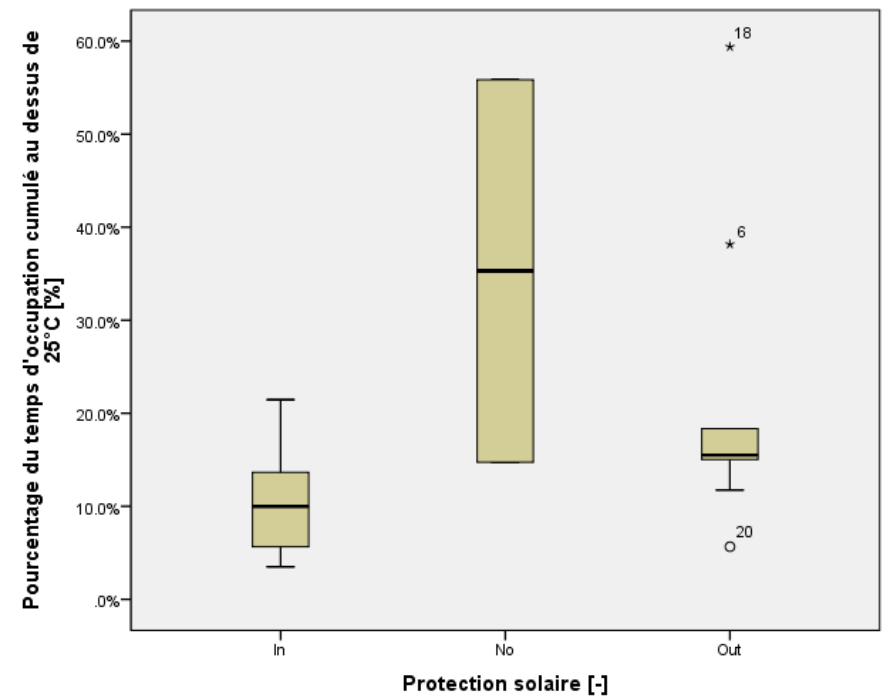


- *Risques de surchauffe calculés CALE + élevés.*
- *Plaintes relatives à la surchauffe* et à la chaleur amenée par les rayons du soleil plus fréquentes

IV. LES CARACTÉRISTIQUES DISCRIMINANTES

Les bâtiments ayant un comportement significativement différent (statistiquement)

- Taille du séjour en volume et superficie
  (lien avec les superficies vitrées ?)
- Présence de protections solaires
- Moment de présence
- Risque de Surchauffe calculé [K.h]
- Pour la chambre: sous toiture
- Pour le séjour: ombrage extérieur



- ~~Caractéristiques constructives~~ → aspect multifactoriel
- ~~Plaintes relatives à la surchauffe~~ → sensibilité individuelle

V. QUELQUES RECOMMANDATIONS

Comment maintenir le confort thermique dans nos habitations ?

- Minimiser les gains de chaleur

  = Limiter les gains solaires *(+ les gains internes)*
  - Choisir ses vitrages
  - Placer des protections solaires extérieures
  - Isoler les parois opaques
- Profiter de la masse thermique
- Rafraîchir le bâtiment
  - Ventilation intensive de nuit
  - Utilisation optimale du tirage thermique
  - Autres techniques

B. Beekmans

V. QUELQUES RECOMMANDATIONS

Comment maintenir le confort thermique dans nos habitations ?

- Minimiser les gains de chaleur

  = Limiter les gains solaires

  – Placer des protections solaires extérieures

O. Dartevelle

- Prévoir des protections solaires extérieures
- Installer celles prévues
- A défaut utiliser des protections solaires intérieures de teinte claire

V. QUELQUES RECOMMANDATIONS

Comment maintenir le confort thermique dans nos habitations ?

- Rafraîchir le bâtiment
  - Ventilation intensive de nuit

Architecture et Climat - UCL

- Via l'ouverture des fenêtres et non via l'installation de ventilation hygiénique (débits insuffisants).
- Prévoir moustiquaires et protections en cas de risque de pluie
- Prévoir un dispositif anti-intrusion

V. QUELQUES RECOMMANDATIONS

Comment maintenir le confort thermique dans nos habitations ?

- Gérer correctement les moments d'ouverture des fenêtres et de déploiement des protections solaires.

Gestion palliative VS préventive (automatisation?)

O. Dartevelle

S. Rouche

A. Branders

S. Trachte

CE QU'IL FAUT RETENIR DE L'EXPOSÉ

Le confort intérieur des nouvelles constructions ne répond pas toujours aux attentes

- au niveau du ressenti des utilisateurs ;
- au niveau des températures intérieures mesurées.

Il est possible de maintenir le confort thermique dans nos habitations sans refroidissement actif, en portant une attention particulière

- à la conception ;
- au comportement des utilisateurs.

OUTILS, SITES INTERNET, SOURCES

- Le site du projet MEASURE

www.satisfaction-cale.be

Infos / Enquête / Monitoring / Résultats

Rapport de synthèse – Climat intérieur :

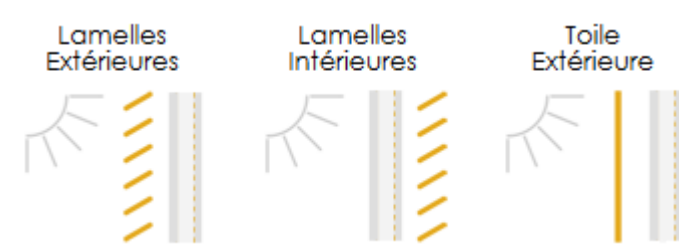
Recommandations générales sous forme de fiches

- L’outil en ligne PROSOLIS

www.prosolis.be

Aide à la conception des protections solaires :

Protection contre la surchauffe, apport de lumière naturelle, protection contre l’éblouissement



CONTACT

Véronique VANWELDE

Chef de projet

Laboratoire Lumière

Centre Scientifique et Technique de la construction

Avenue Pierre Holoffe, 21 | B1342 Limelette

☎ : +32 (0)2 655 77 11 | E-mail : veronique.vanwelde@bbri.be