



Le Projet RENOPTIM et le confort d'été

Thierry Guiot CSTB 13 septembre 2024

thierry.guiot@cstb.fr

CSTB
le futur en construction



Le projet RENOPTIM

Les Livrables du projet

La campagne de mesures in situ



Le projet RENOPTIM

Les Objectifs

Le projet RENOPTIM découle d'une convergence :

- des objectifs du programme PROFEEL,
- des priorités de recherches du CSTB,
- du plan d'actions de l'USH pour identifier **les leviers d'amélioration du confort d'été**,
- ainsi que des enjeux principaux du secteur liés à **la résilience des bâtiments face au changement climatique**

Cela lui garantit cohérence et pertinence dans une dynamique de recherche appliquée.



Massifier
Favoriser des décisions de rénovation performante

Fiabiliser
Sécuriser l'atteinte des performances recherchées et améliorer la qualité des travaux



Connaissance du parc

Confort intérieur en été et en hiver

Accompagnement des innovations

ENJEUX DU SECTEUR

Logement collectif



Bâtiments performants et résilients



Promouvoir activement l'**efficacité** énergétique

Améliorer la **maîtrise des coûts** du rafraîchissement en été

Faciliter et accompagner le choix de systèmes de rafraîchissement



FREINER LA CROISSANCE DE LA CONSOMMATION DE CLIMATISATION EN AMÉLIORANT LE CONFORT D'ÉTÉ ET EN MAÎTRISANT LA FACTURE ÉNERGÉTIQUE

Parc existant de logements collectifs en France métropolitaine, logement privé et logement social.

Livrables du projet **RENOPTIM**

- Applicatifs numériques de ciblage du quartier au logement
- Applicatifs numérique aide à la définition de travaux de rénovation Confort CO₂ kWh €

Collection 15 fiches de solutions
technologiques
Test in situ 3 démonstrateurs

Ecogestes : 6 vidéos

Campagne expérimentale confort
été

Documents
d'accompagnement

Livrables du projet **RENOPTIM**

Outil numérique d'aide à la décision en rénovation

Outil numérique (édition T4 2025)

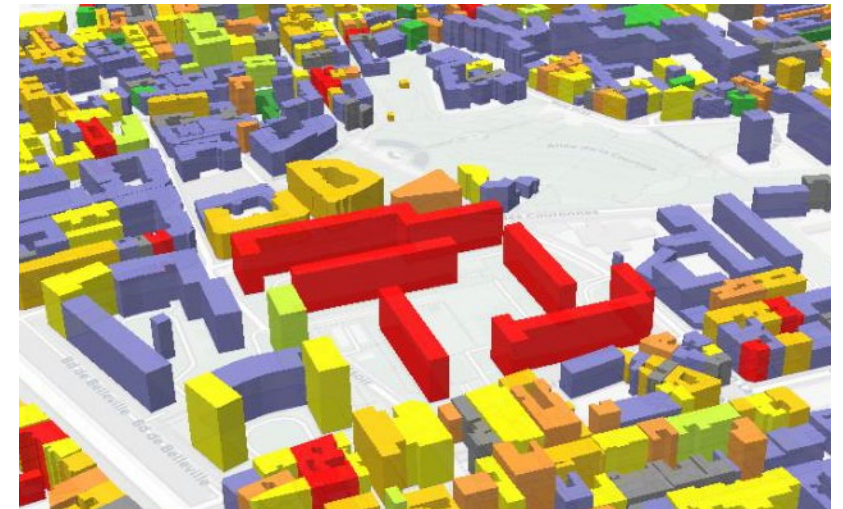
NIVEAU STRATEGIQUE



Gestionnaire de patrimoine
chargé du *Plan Stratégique de Patrimoine*
(Où agir en priorité ?)



Carte Ilot de Chaleur Urbain
+ couleur « score confort* » des bâtiments du
parc bailleur



Zoom sur bâtiments et environnement proche (dont ext.)
+ consultation propriétés macro
+ couleur /classement « score confort* » des bâtiments du parc bailleur

Outil numérique (édition T4 2025)

NIVEAU PROGRAMMATIQUE



Chargé d'opération
Maitrise d'ouvrage
(*Quel travaux mener ?*)



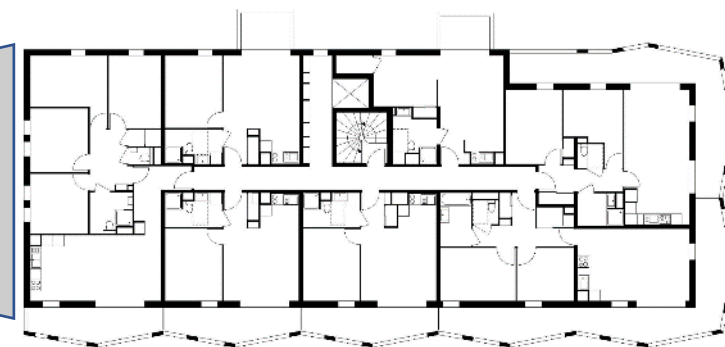
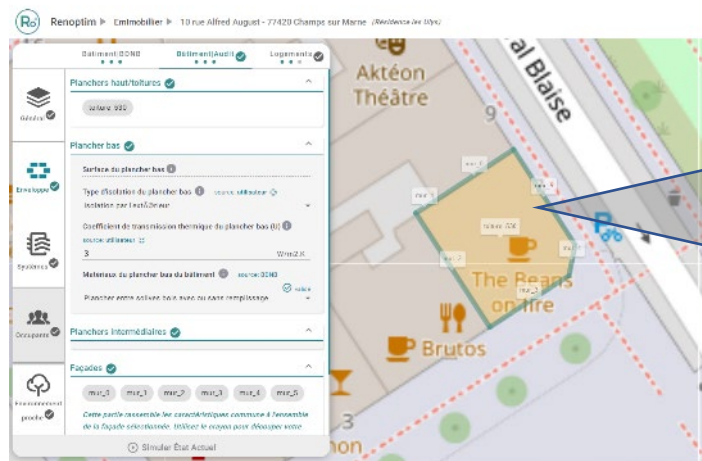
Idée principale : Pas de données supplémentaires demandées.

La base s'actualise « toute seule » en cas d'audit

(possibilité de corriger au fil de l'eau en mode passeport numérique les propriétés de ses bâtiments, par défaut renseignés avec les données de la Base Nationale des Bâtiments + enrichisseurs CSTB)



Chargé de clientèle
En lien avec gestionnaire/gardien
Maitrise d'ouvrage
(*Connaissance du bâtiment, de son usage et des habitants*)



Outil numérique (édition T4 2025)

SAISIE DU PROJET DE RENOVATION

The screenshot displays the 'Scénario de rénovation - 2' interface. At the top, it shows the project name 'Renoptim' and address '10 rue Alfred August - 77420 Champs sur Marne (Résidence les Ulys)'. The user 'Nicolas Copin' is logged in, with version '1.0.0-qual.82'. The interface is divided into several sections:

- Navigation:** 'État actuel', 'Résultats', and 'État Rénové' buttons.
- Scenario Management:** 'Mon scénario de rénovation 1' with add, edit, and delete icons.
- Enveloppe (Envelope):**
 - ITE doublage sur ossature - L...** (with 'Mura' tag): Includes 'Épaisseur d'isolant' (15cm, U = 0.25), 'Position isolant' (ITE), and 'Murs concernés' (m2.5, m2.6, m2.8, m2.11, Tous).
 - Fenêtre triple vitrage** (with 'Mura' tag): Includes 'type 1', 'type 2', 'type 3', and 'Tous'.
- Système (System):**
 - Remplacement chaudière condens...** (with 'Chauffage' and 'ECS' tags): Includes 'Bouillottes' and 'Sécheresses'.
- Autre (Other):** '+ Ajouter un geste autre' button.

On the right side, there is a search and filter section:

- Rechercher un geste:** Search bar.
- Filtres:** 'ECS', 'Chauffage', 'Refroidissement', 'Eclairage'.
- Descriptif du geste:** 'Installation robinet thermostatique'.

Below the filters, three gesture cards are visible, each with a plus icon:

- Installation robinet thermostatique** (Chauffage)
- PAC double service** (Chauffage, ECS)
- Ballon thermodynamique** (ECS)

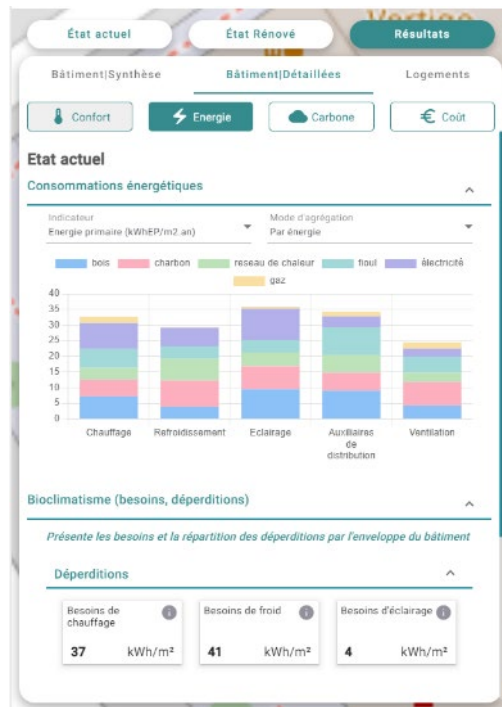
Outil numérique (édition T4 2025)

INDICATEURS D'ÉVALUATION DU PROJET DE RENOVATION

Confort d'été avec
 projection climat futur



kWh



CO₂ éq ACV €



Aide à la définition de mes travaux de rénovation

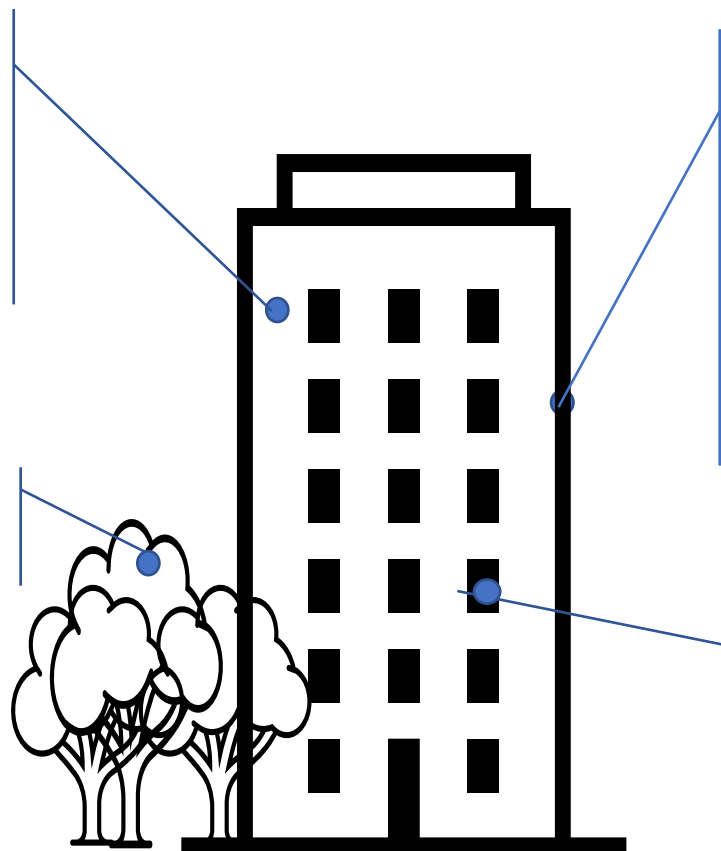
Livrables du projet **RENOPTIM**

**Collection fiches solutions et
Retour expérience pour 3
démonstrateurs**

Collection monographie qualitative sur 15 solutions technologiques qui concourent au confort d'été (Edition T4 2024) + 3 démonstrateurs in situ

- Brasseur d'air
- Refroidissement adiabatique
- Sur-ventilation nocturne
- Climatiseur mono split

- Végétalisation des abords



- Peintures réfléchissantes
- Isolation des rampants
- Isolation toiture inversée
- ITE barrière radiante
- ITE ITI matériaux biosourcés
- Mur végétalisé
- Toiture végétalisée

- Volets (dont volets automatisés)
- Brise-soleil
- Verres à contrôle solaire

Pédagogie sur un sujet nouveau et appui à la définition des cahiers des charges pour les professionnels des travaux

Livrables du projet **RENOPTIM**

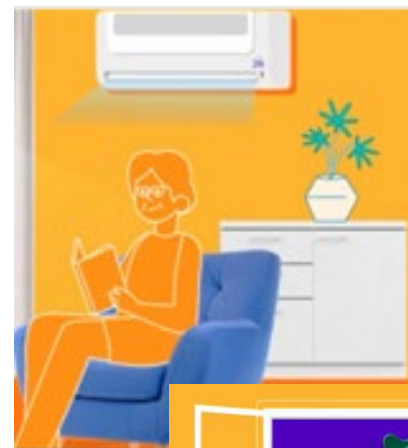
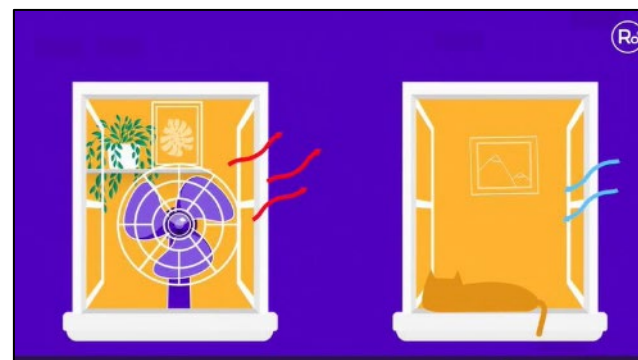


**6 vidéos écogestes d'été pour
les locataires**

6 vidéos écogestes d'été (Disponibles : [CSTB – YouTube](#) **Fichier mp4 sur demande**)

A destination des occupants :
conseils et astuces pour leur confort d'été
sont proposés dans ces vidéos.

1. Bien aérer pour rafraîchir son logement
2. Empêcher la chaleur de rentrer dans votre logement
3. Se rafraîchir à l'aide de ventilateurs
4. Une climatisation en dernier recours, comment l'utiliser ?
5. Limiter la surchauffe de votre logement en été
6. Végétaliser pour rafraîchir l'atmosphère

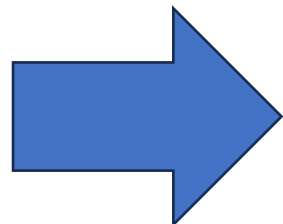
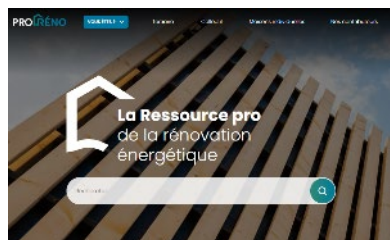


Livrables du projet RENOPTIM 

Où puis-je les trouver ?

Diffusion au public

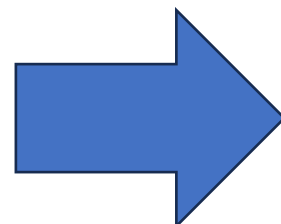
[Pro'Reno - La rénovation énergétique pour les professionnels \(proreno.fr\)](#)



+ chaine CSTB YouTube

REX démonstrateur in situ ici :

[Renoptim | Profeel \(programmeprofeel.fr\)](#)



Mesures confort In Situ de RENOPTIM Description et 1^{ers} résultats

La campagne de mesures in situ en été 2023

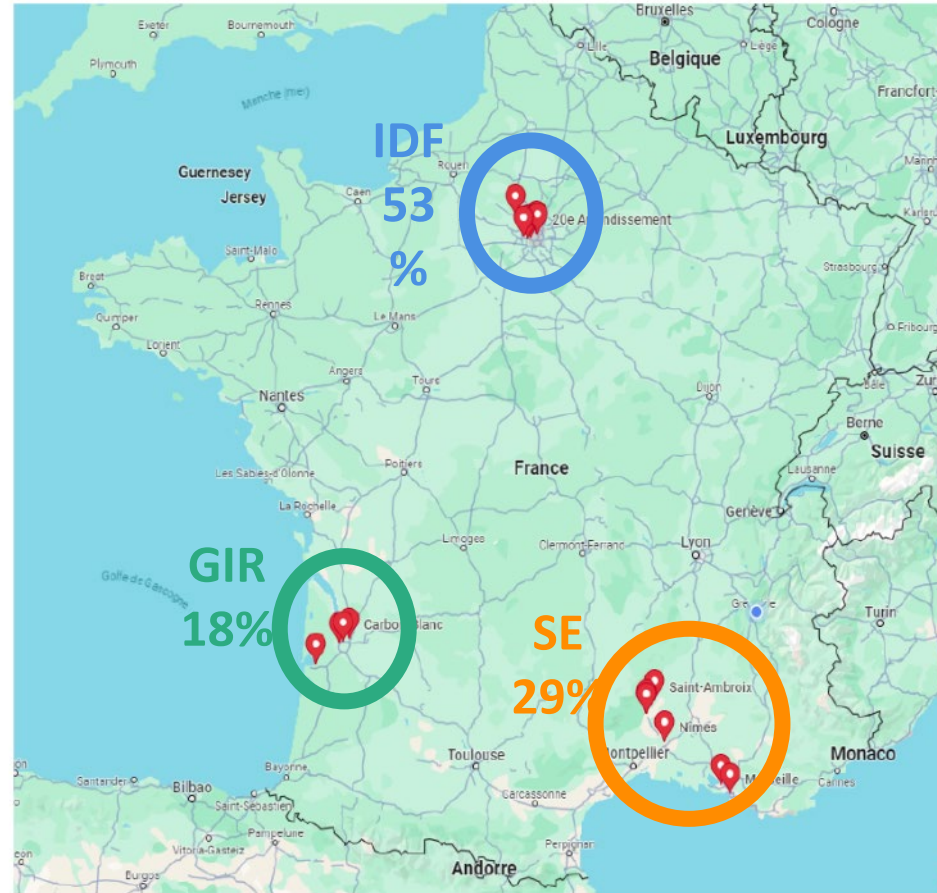
- ① Approfondir nos connaissances sur l'évaluation du confort d'été par les occupants
- ② Observatoire : état des lieux de l'éventuelle surchauffe, ressentis des occupants et mesures des consommations énergétiques sur l'échantillon instrumenté
- ③ Repérer les comportements d'adaptation des occupants en périodes de fortes chaleurs



La campagne de mesures In Situ de RENOPTIM



La campagne de mesures In Situ de **RENOPTIM**



La campagne de mesures In Situ de **RENOPTIM**

INSTRUMENTATION:



Contact de feuillure :
utilisation des ouvrants



Température et
humidité

Consommations
d'énergie spécifiques
équipements de confort



Consommations
d'énergie au compteur

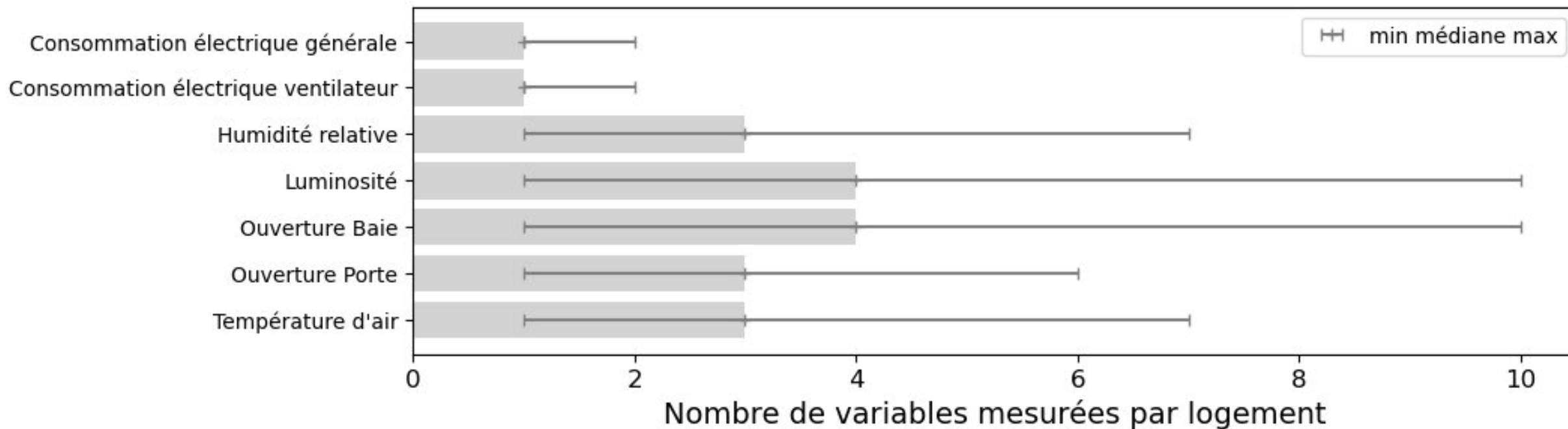


Station météo



Luminosité : utilisation
protections solaires

La campagne de mesures In Situ de RENOPTIM



La campagne de mesures In Situ de RENOPTIM

INSTRUMENTATION AVANCEE

Mesures des conditions thermo-physiologiques des occupants : 1 semaine de canicule été 2023



**1 box confort par occupant
majeur du logement**



**Mesures physiologiques embarquées sur
l'occupant : fréquence cardiaque, température
cutanée 3 points, température centrale**

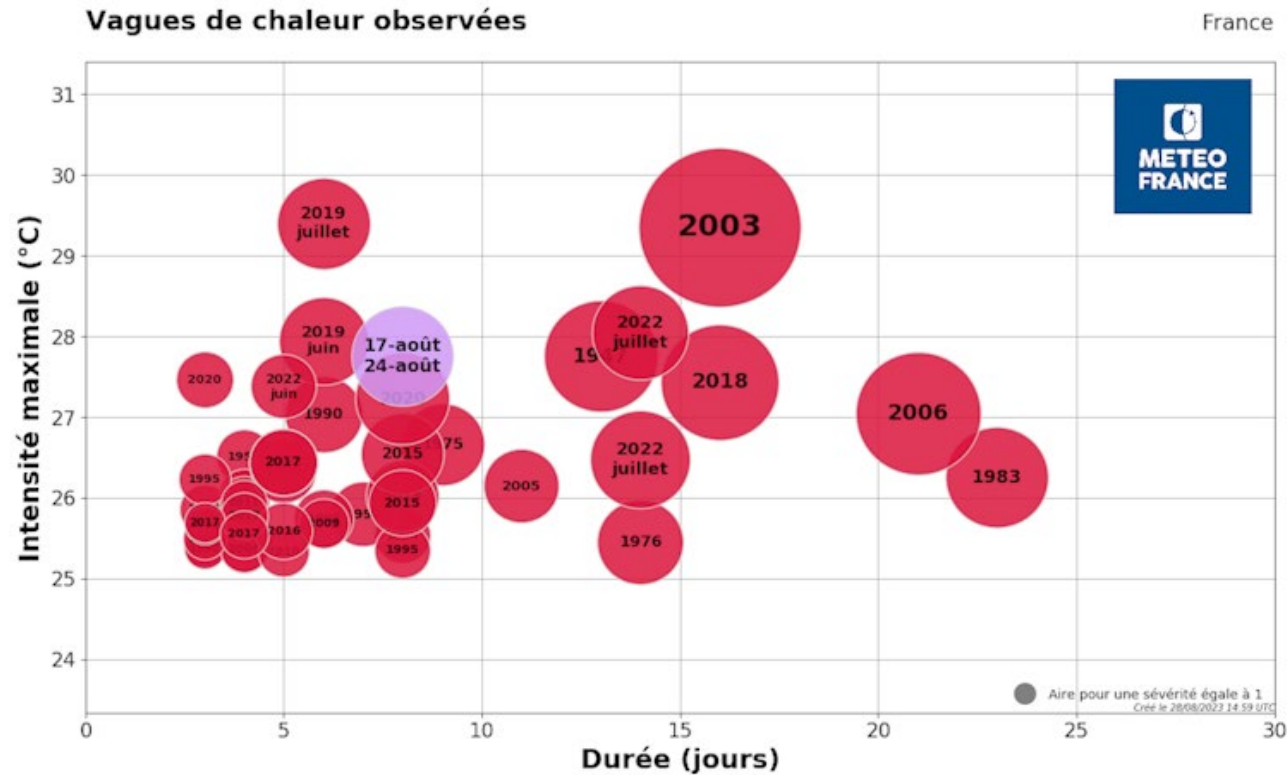


**Mesures physiques embarquées sur
l'occupant : humidité, température
radiante et température d'air au
voisinage du sujet**

=> Pour la modélisation et des questions RD avancées

La campagne de mesures In Situ de RENOPTIM

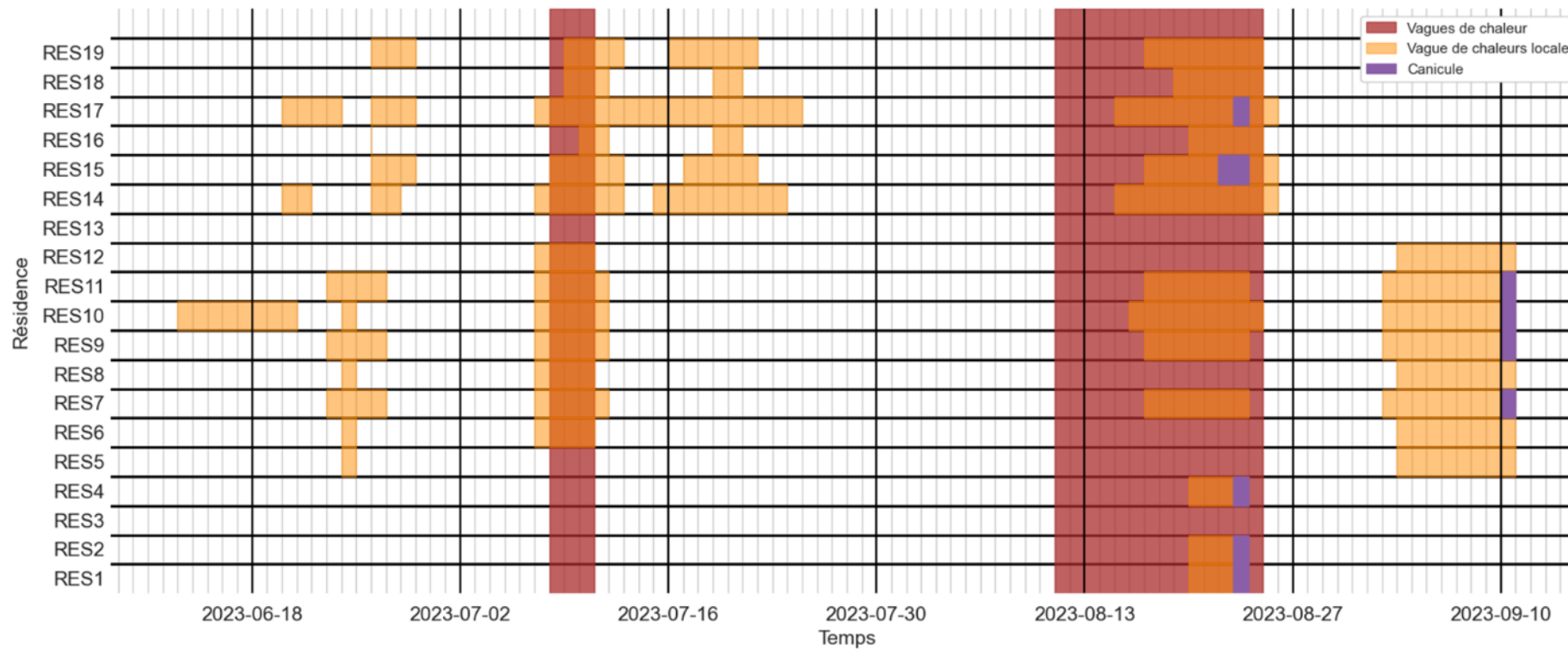
LA METEO GLOBAL FRANCE



47 épisodes identifiés de 1947 à 2023
 9 vagues ont démarré au mois de juin
 27 vagues ont démarré au mois de juillet
 11 vagues ont démarré au mois de août

La campagne de mesures In Situ de RENOPTIM

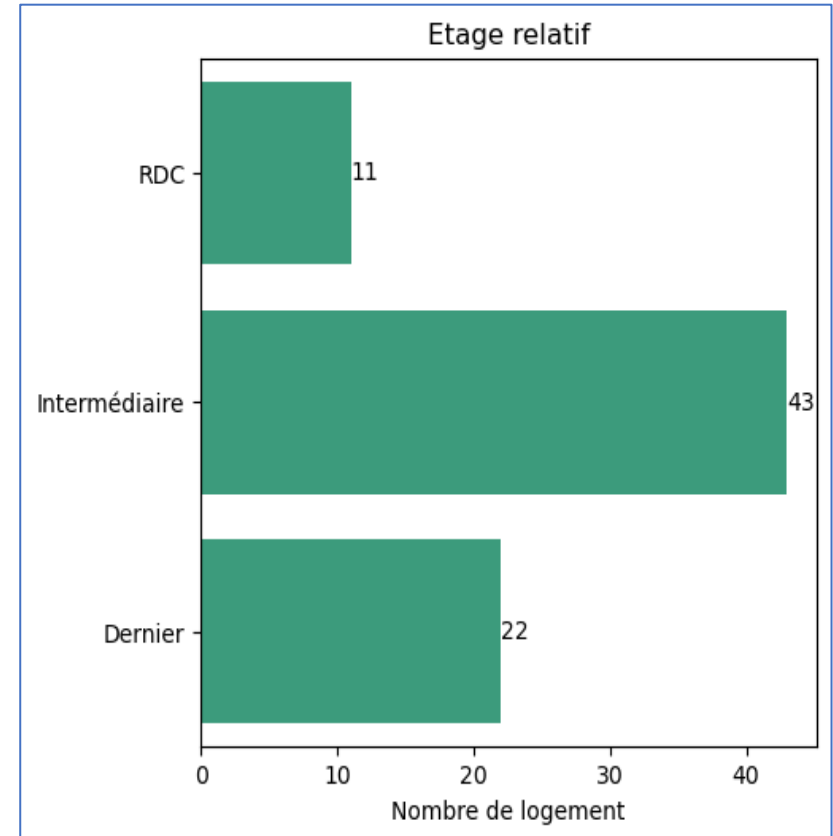
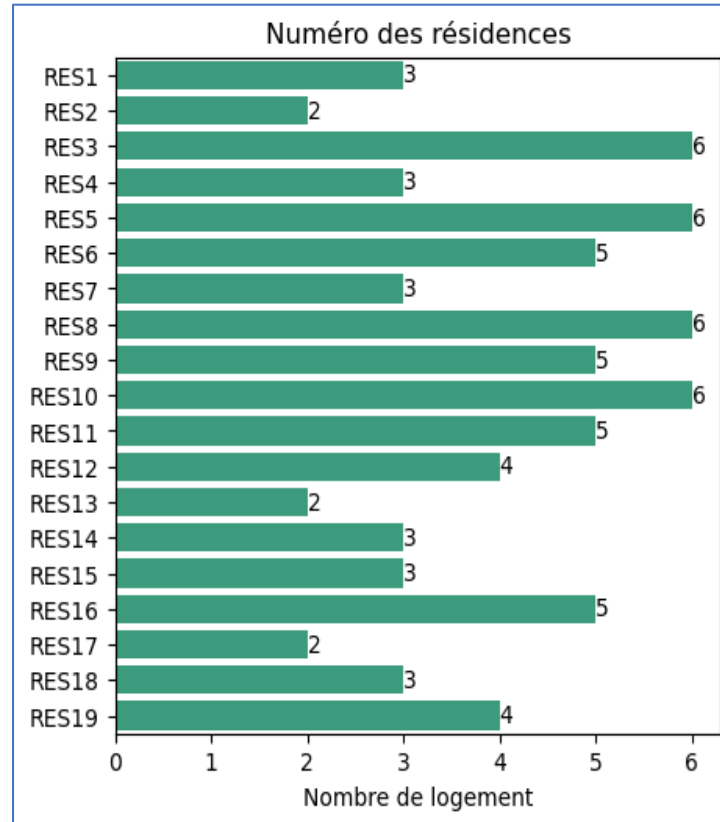
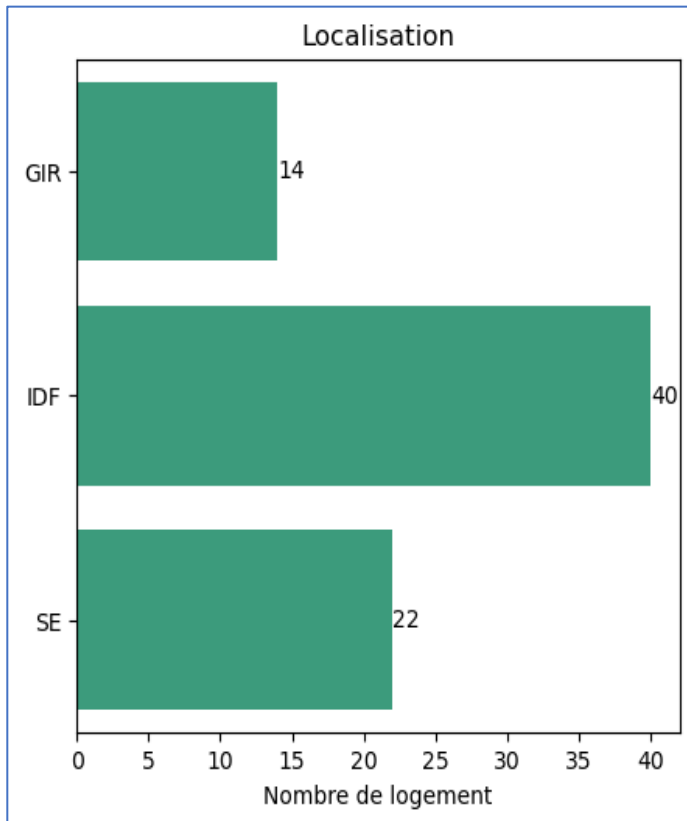
LA METEO LOCALE SITES INSTRUMENTES



- En rose : définitions METEOFRACTANCE échelle nationale (une vague de chaleur est détectée lorsque la température moyenne journalière dépasse un certain seuil)
- En jaune : recalcul seuils échelle locale
- En violet : canicule, définition METEOFRACTANCE, échelle locale

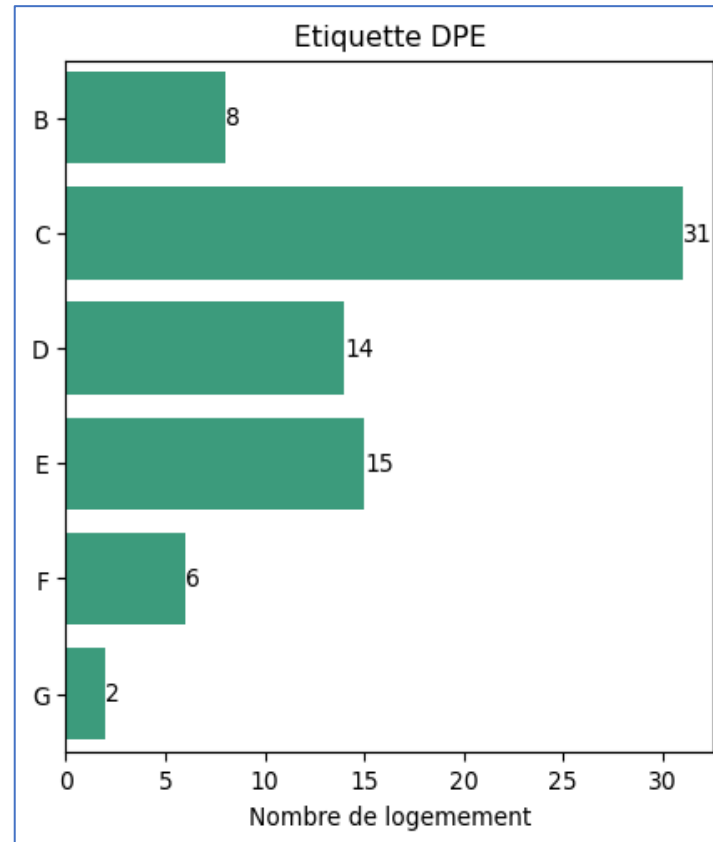
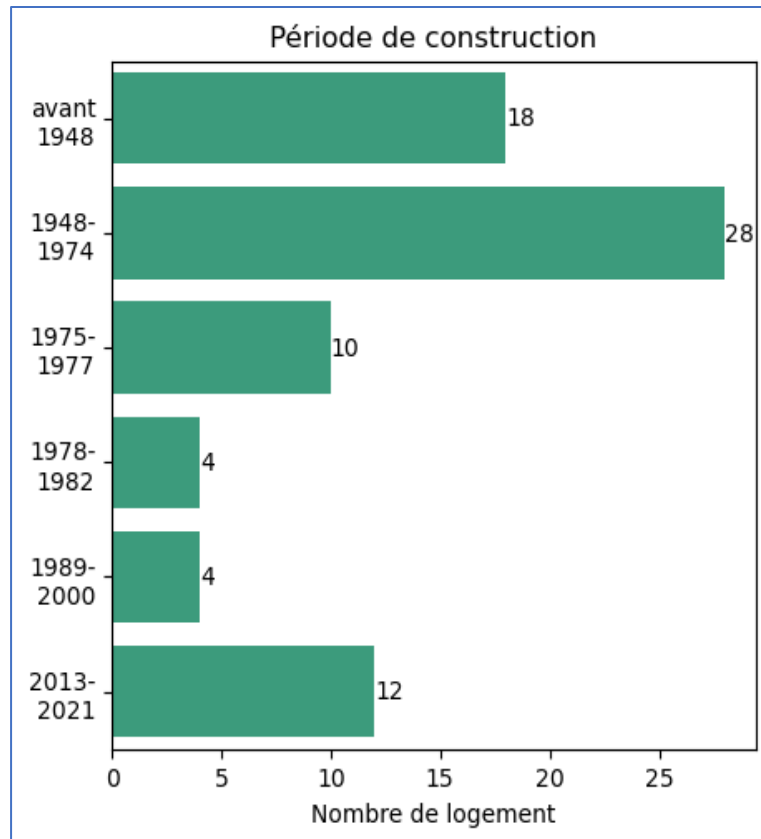
La campagne de mesures In Situ de RENOPTIM

DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON : LES LOGEMENTS : OÙ, DENSITÉ / ETAGE



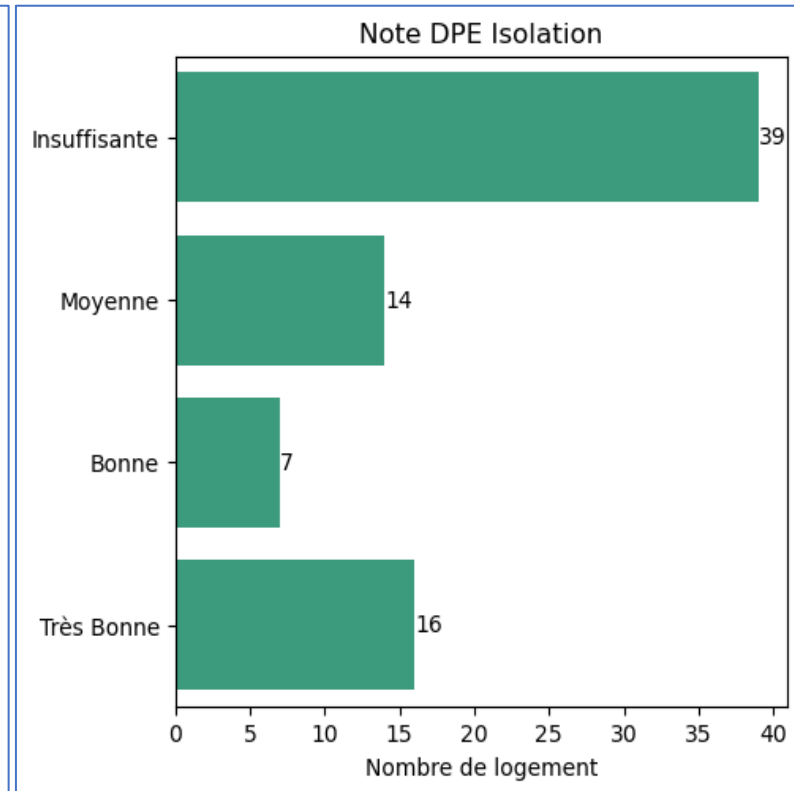
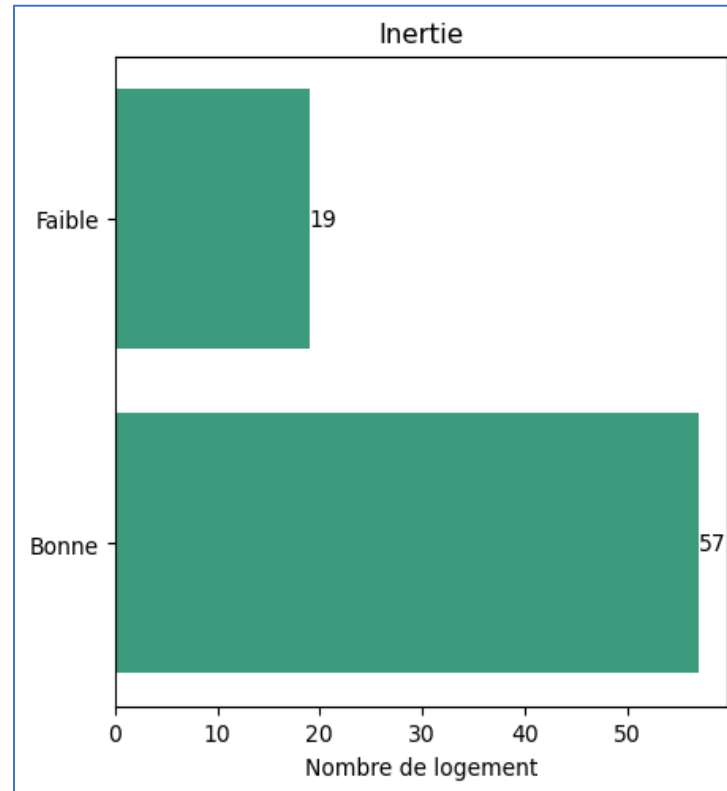
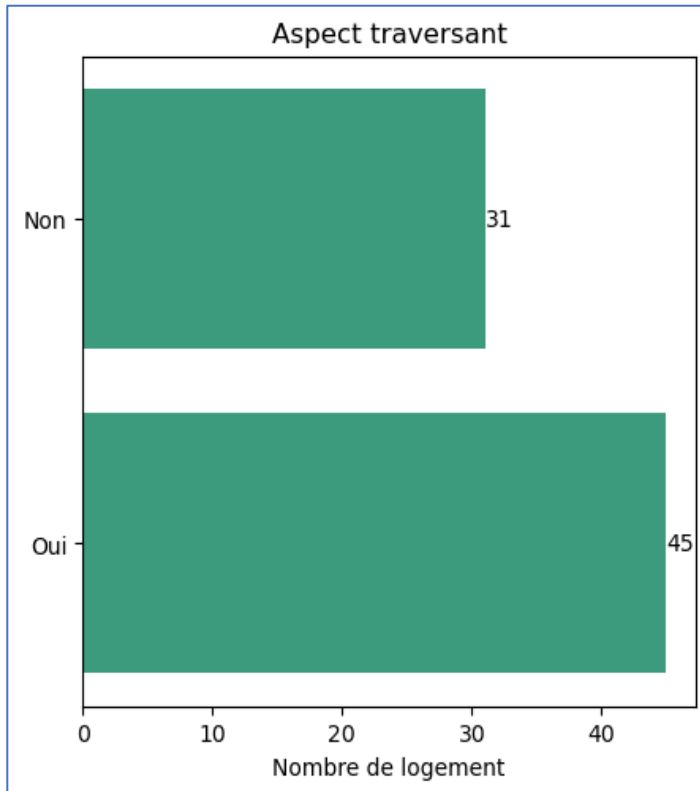
La campagne de mesures In Situ de RENOPTIM

DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON – LES LOGEMENTS : ANCIENNETÉ ET DPE



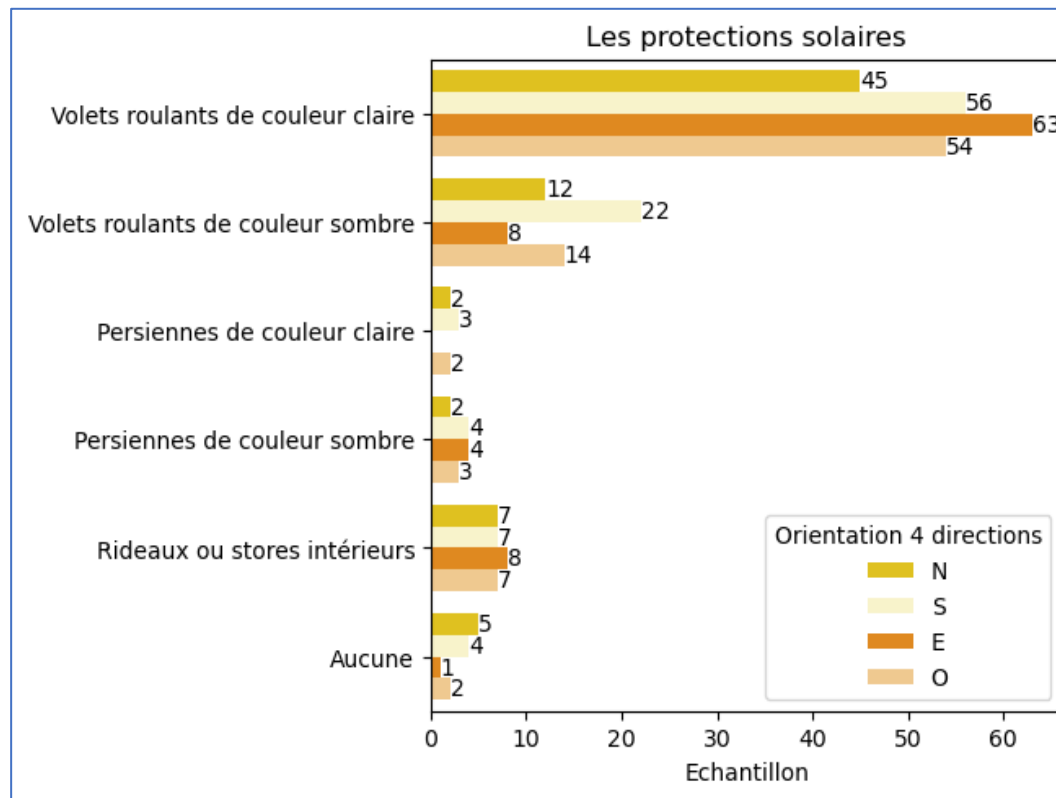
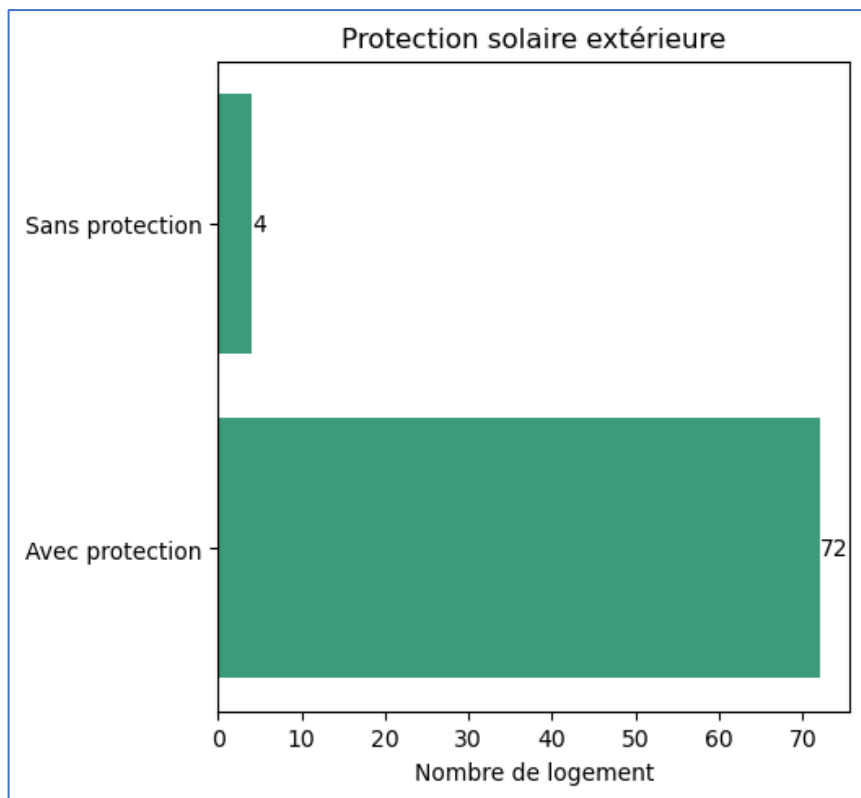
La campagne de mesures In Situ de **RENOPTIM**

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON – LOGEMENTS : TRAVERSANCE, INERTIE ISOLATION SUIVANT LE DPE



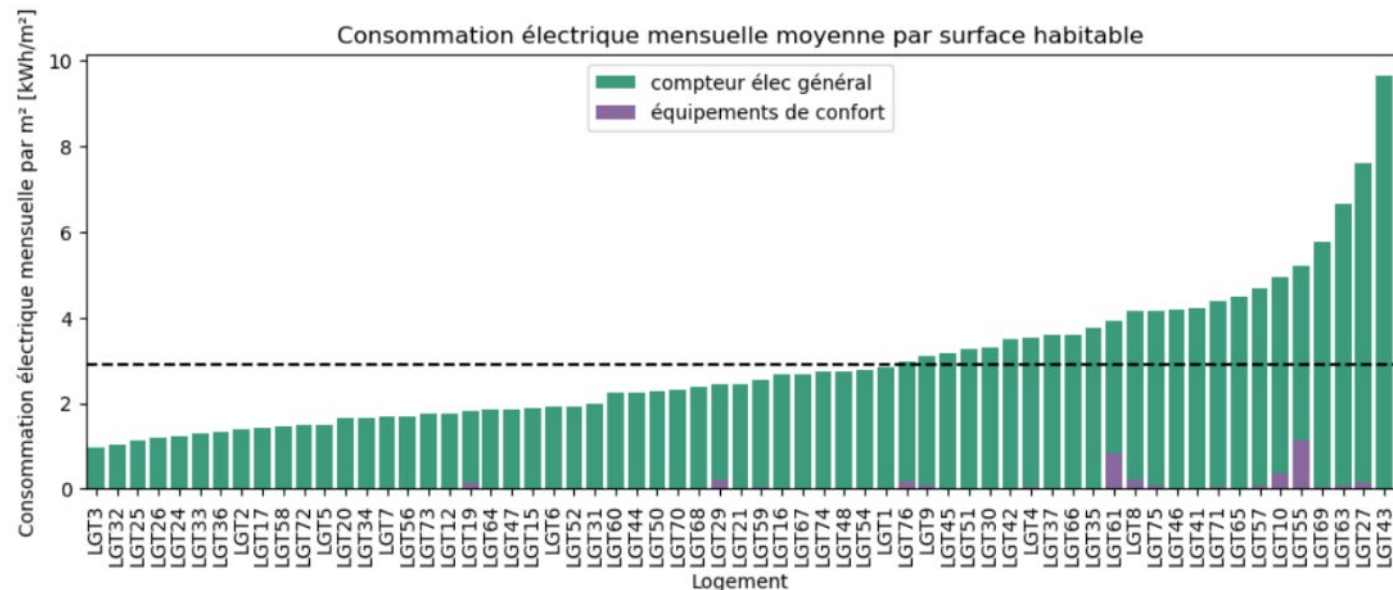
La campagne de mesures In Situ de RENOPTIM

DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON – LES LOGEMENTS : PROTECTIONS SOLAIRES MOBILES

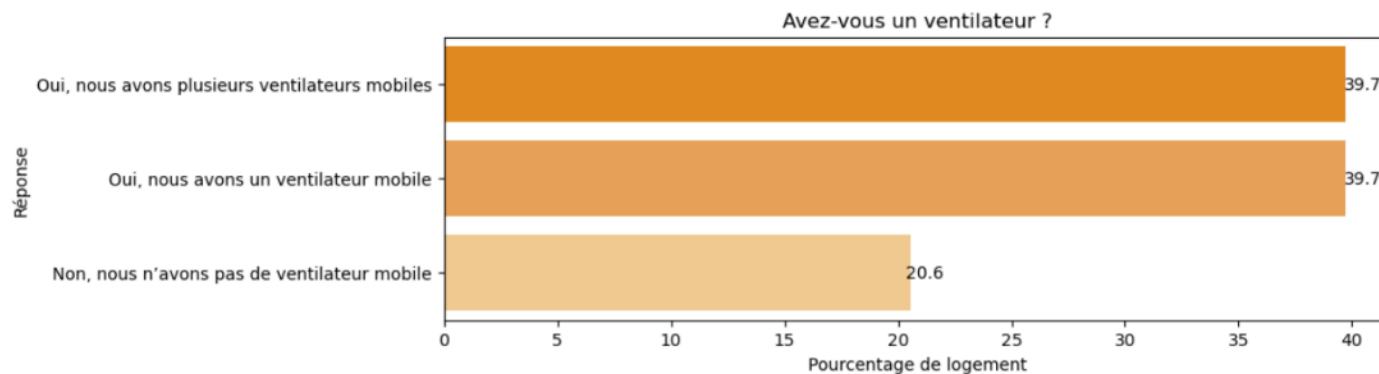


La campagne de mesures In Situ de RENOPTIM

CONSOMMATION ELECTRIQUE – LES LOGEMENTS



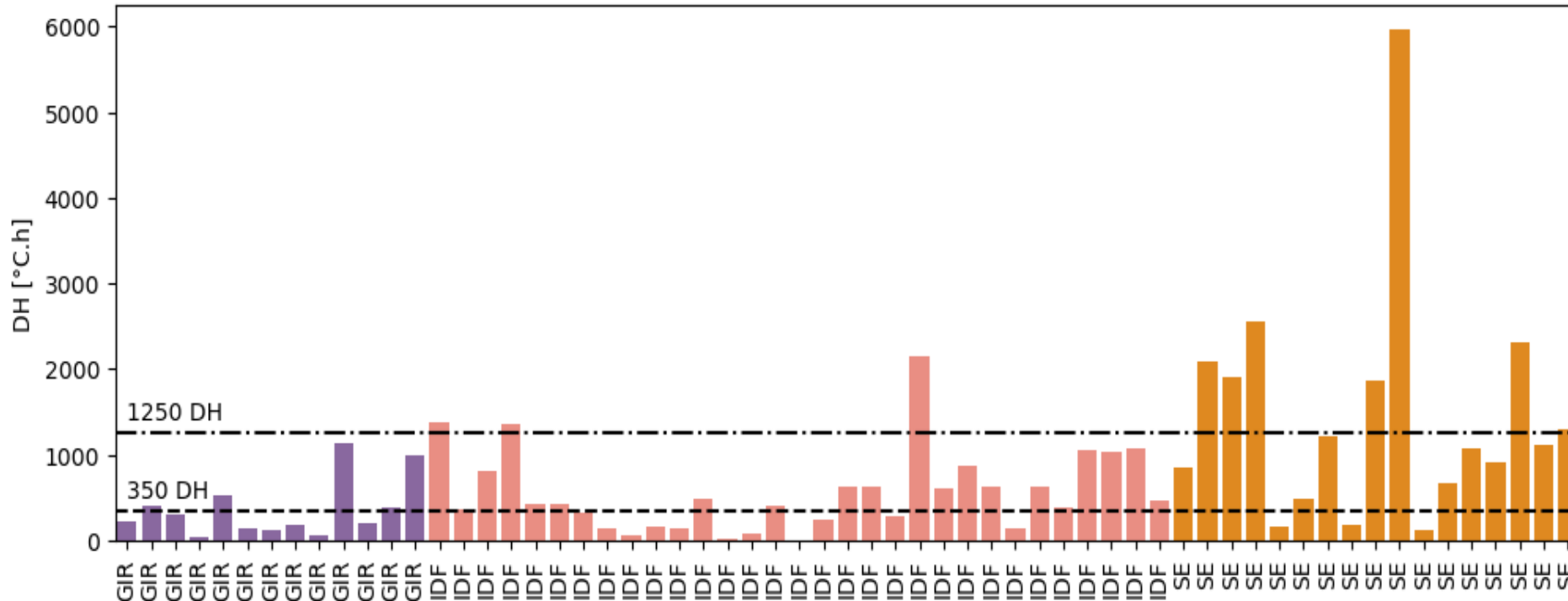
80% du panel de logements est équipé d'un ou plusieurs ventilateurs mobiles



La campagne de mesures In Situ de RENOPTIM

LA SURCHAUFFE : DH IN SITU

Calcul des DH selon la RE2020 pour l'ensemble des logements



DH et seuil suivant RE2020

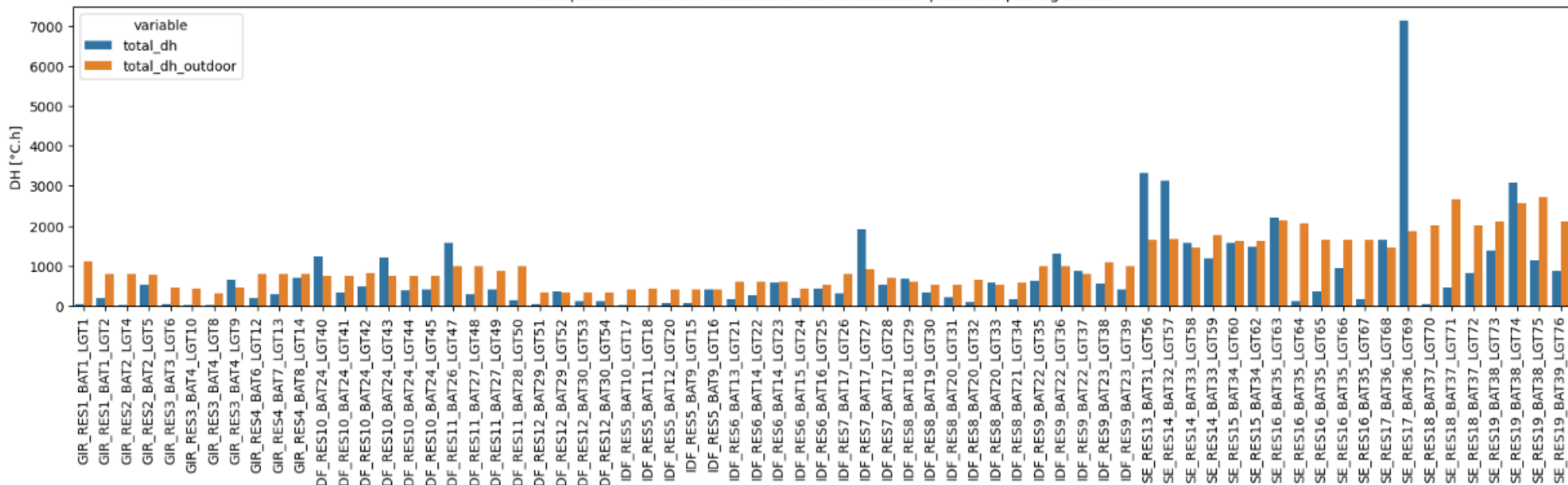
- T mesurée
- occupation réelle

- Logements non climatisés
 - Logements présentant une occupation élevée

La campagne de mesures In Situ de RENOPTIM

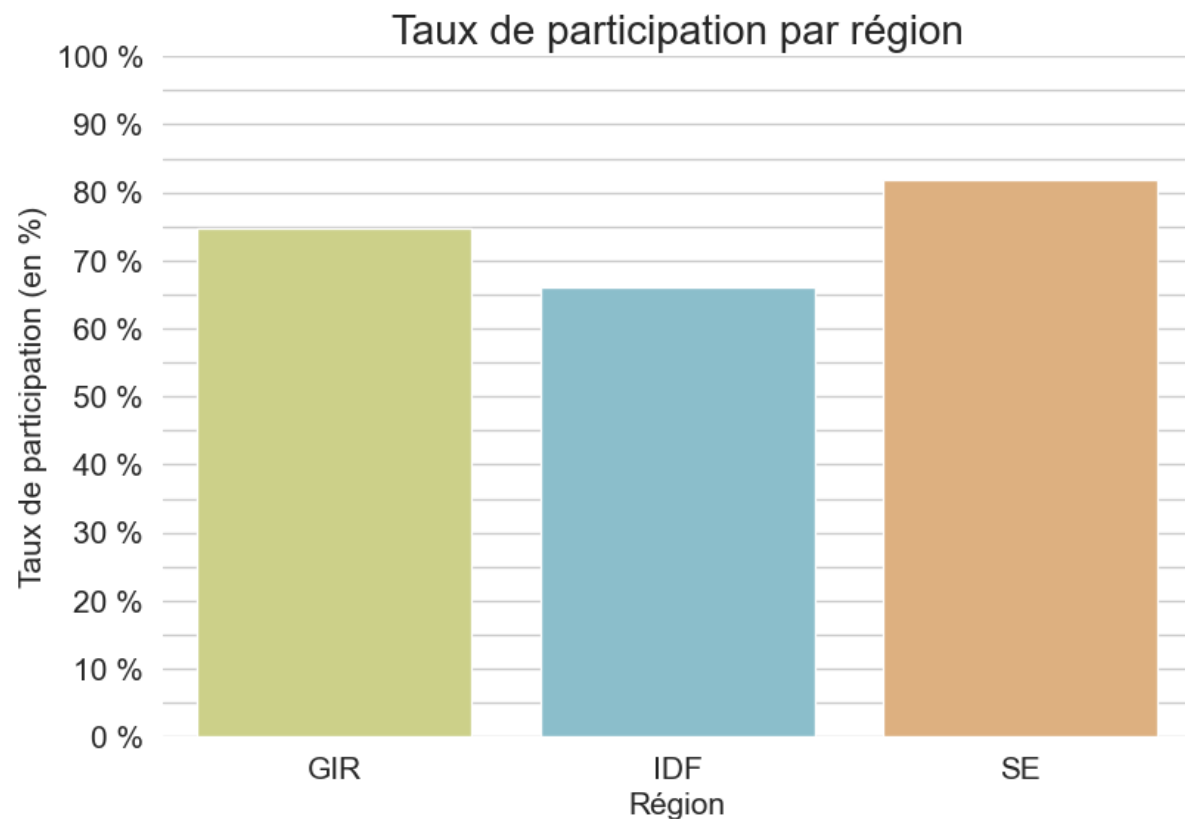
SURCHAUFFE : DH DEHORS DH DANS LOGEMENT

Comparaison des DH "intérieurs" et "extérieurs" pour chaque logement



La campagne de mesures In Situ de RENOPTIM

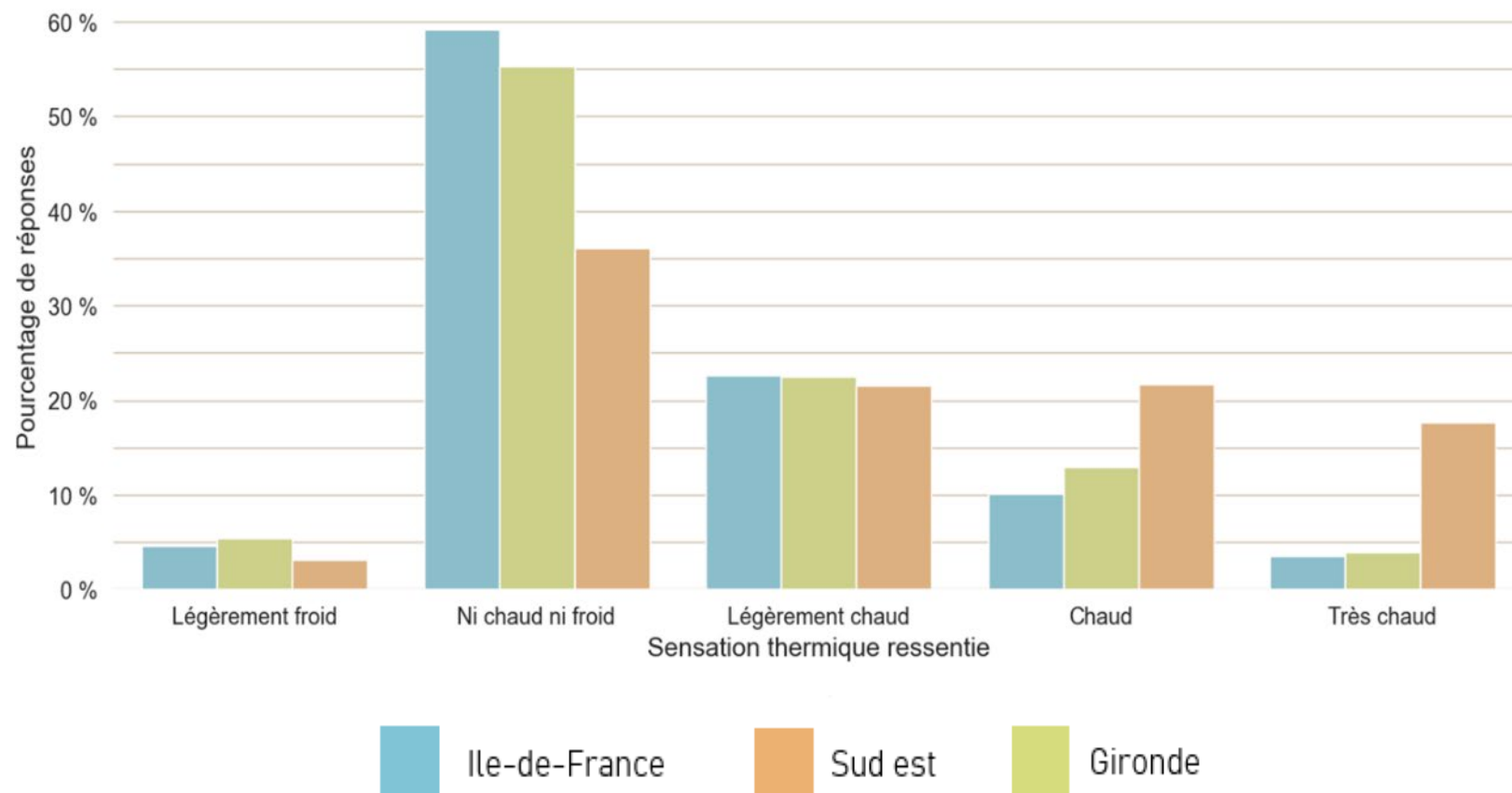
TAUX DE REPONSE BOX



Taux de participation réponses aux box : 70,8 %

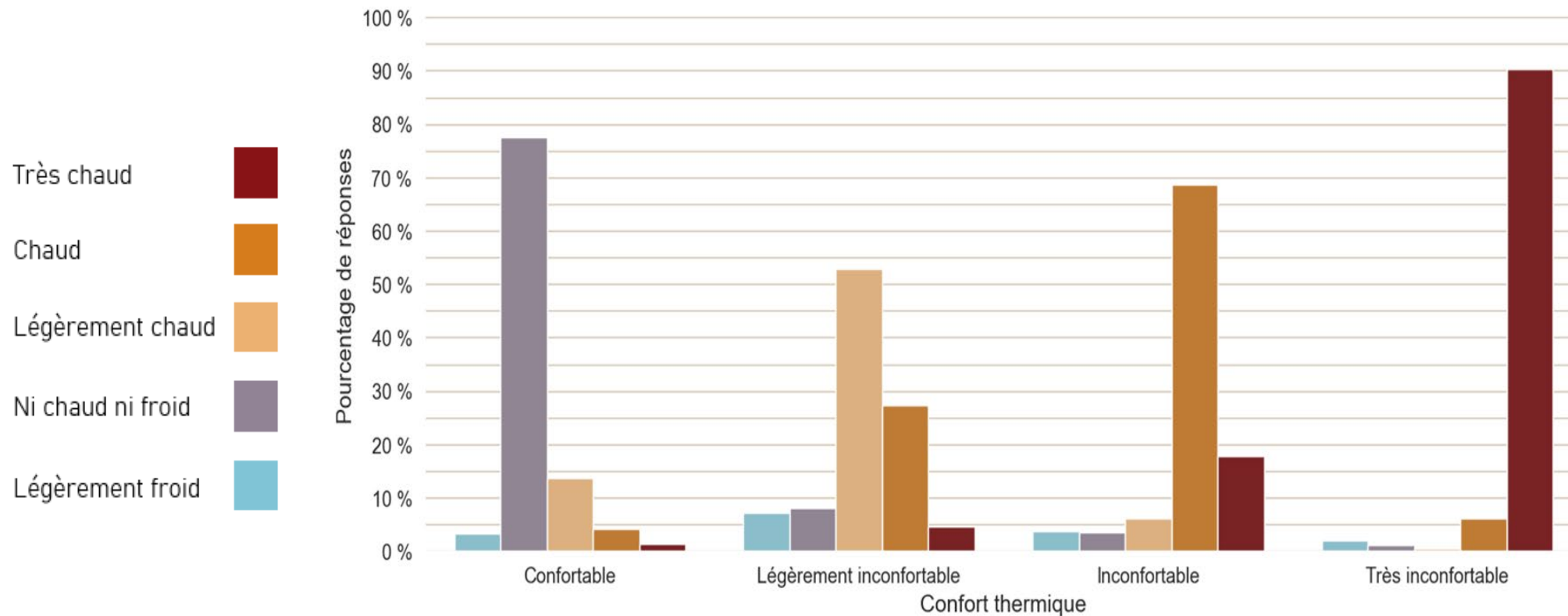
La campagne de mesures In Situ de RENOPTIM

FAIT-IL CHAUD TRES CHAUD ? COLLECTE PAR LA BOX



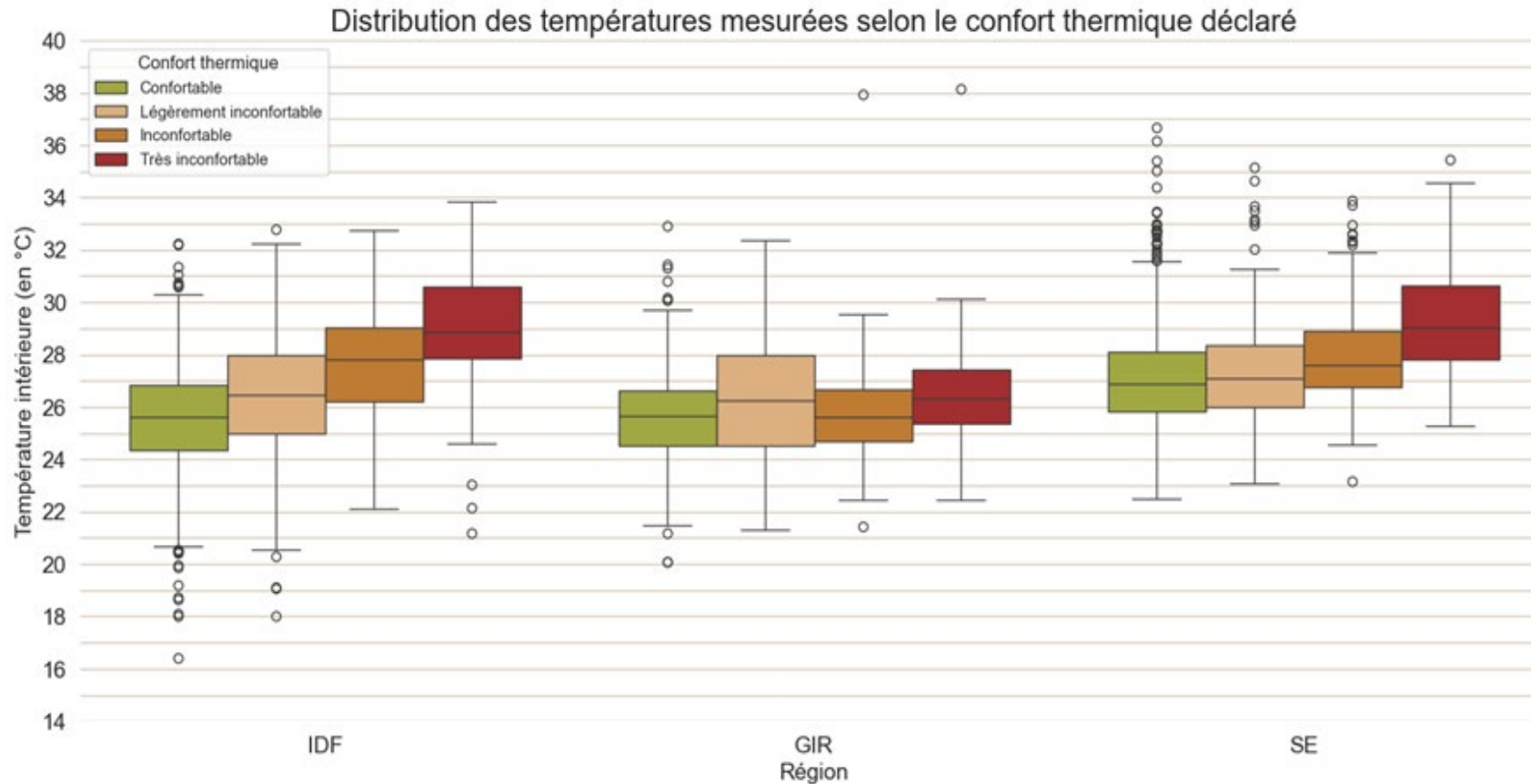
La campagne de mesures In Situ de RENOPTIM

CONFORT RESSENTI COLLECTE PAR LA BOX



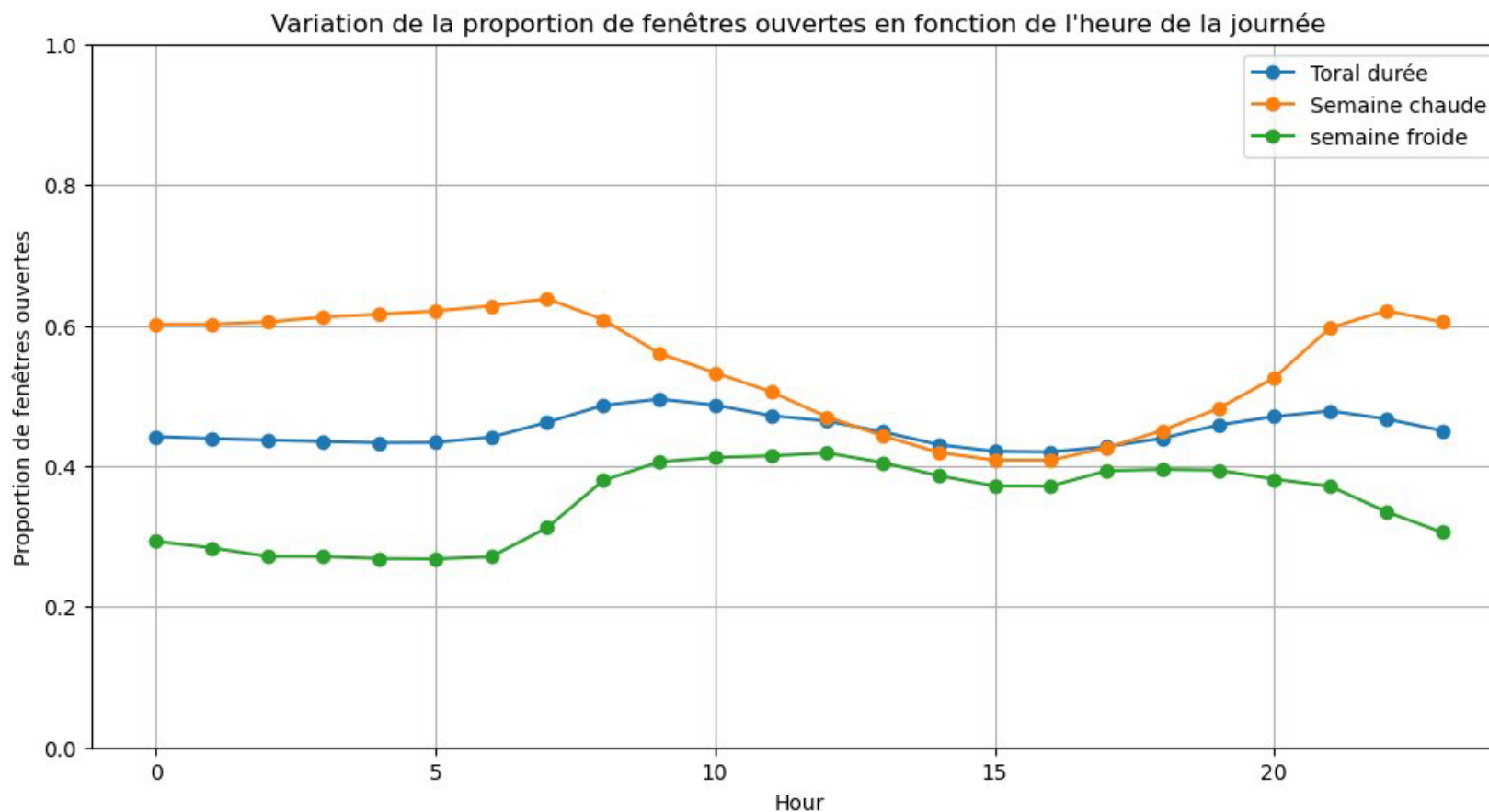
La campagne de mesures In Situ de RENOPTIM

CONFORT RESSENTI ET TEMPERATURE



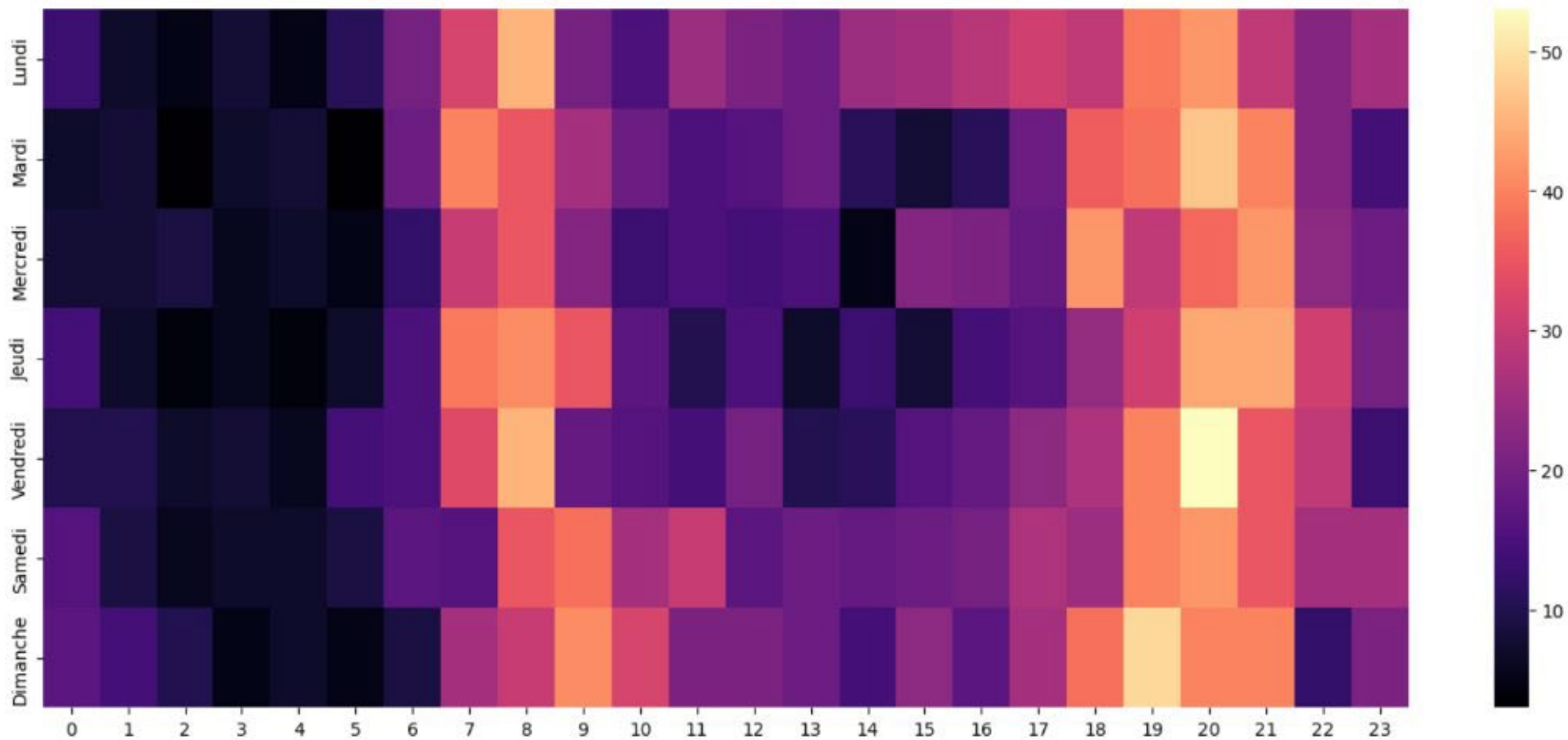
La campagne de mesures In Situ de RENOPTIM

USAGE DES FENÊTRES : « thermo sensibilité »



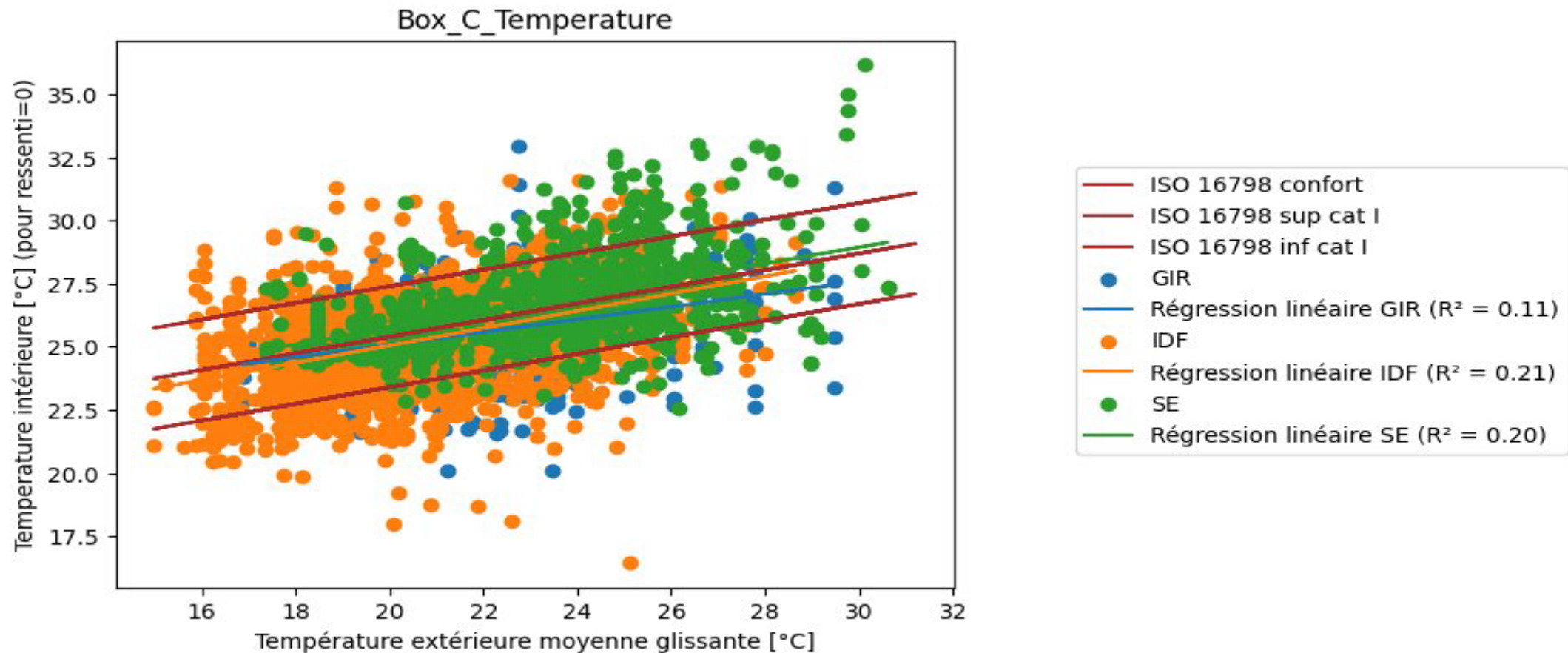
La campagne de mesures In Situ de RENOPTIM

USAGE DES FENÊTRES : nombre de fermetures de fenêtre en fonction de l'heure de la semaine 5 aout 15 sept



La campagne de mesures In Situ de RENOPTIM

CONFORT ADAPATATIF NORME NF 15251 : mesures T et points sans inconfort déclaré



La campagne de mesures In Situ de RENOPTIM

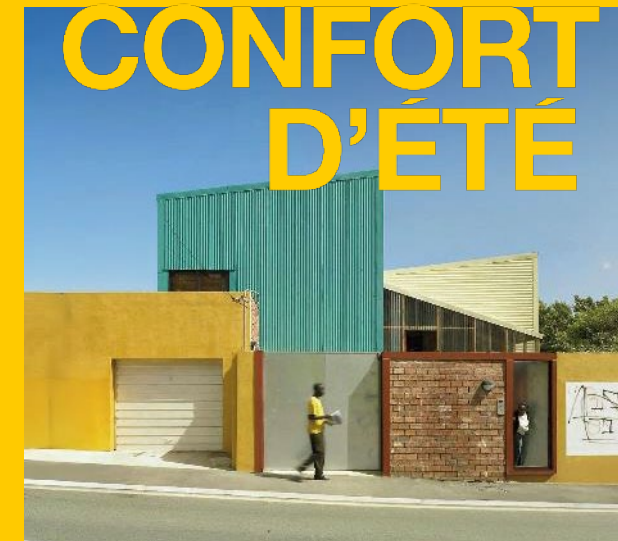
TO DO

- Rapprochement du ressenti avec DH - DPE - Humidité
- Quid des autres indicateurs de confort incluant la température de peau
- Etude d'impact sur Tint et certaines caractéristiques du bâtiment:
 - Traversance
 - Etage
 - Inertie
 - Ouverture des baies
 - Actionnement des protections solaires mobiles
- Simulation de quelques bâtiments : aptitude à modéliser les bâtiments en condition « flottante »
- Des idées ?



9^e COLLOQUE
NATIONAL
INTERPROFESSIONNEL

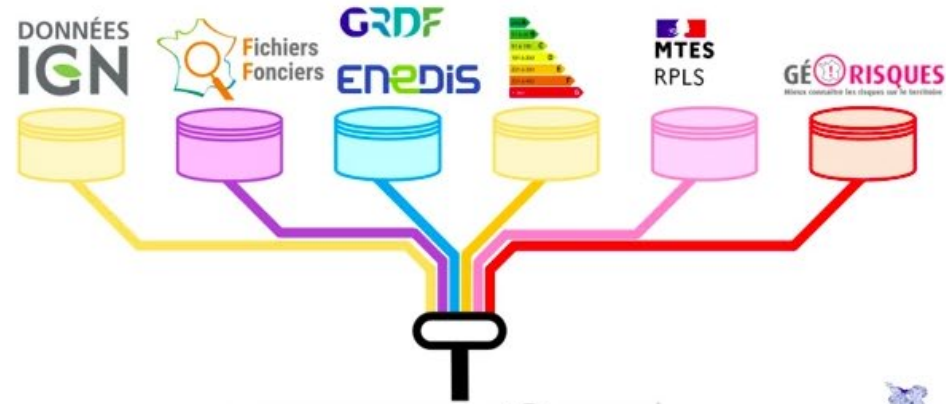
DES SOLUTIONS DURABLES
POUR DES BÂTIMENTS
RÉSILIENTS FACE AU
CHANGEMENT CLIMATIQUE



Merci de votre attention,

Vos questions ?

thierry.guiot@cstb.fr
[Renoptim | Profeel \(programmeprofeel.fr\)](#)



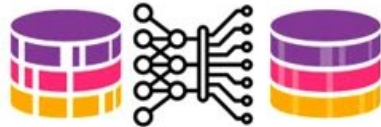
data.gouv.fr

CSTB
le futur en construction

Croisement
Géospatial



Prédiction
valeurs
manquantes



Calcul
d'indicateurs
métiers

