CSTB
le futur en construction

RENOPTIM

Le projet et les livrables

T1 2025 **thierry.guiot@cstb.fr**



CSTB
le futur en construction

L'UNION SOCIALE POUR L'HABITAT

PROFEEL

CEE Les certificats D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

Origines et objectif du projet RENOPTIM

ENJEUX DU SECTEUR

Adaptation des bâtiments face au **changement climatique**

Massifier	Favoriser des décisions de rénovation performante
Fiabiliser	Sécuriser l'atteinte des performances recherchées et améliorer la qualité des travaux

Priorités de recherche CSTB	Connaissance du parc Confort intérieur en été et en hiver Accompagnement des innovations
Plan d'action USH	Leviers d'amélioration du confort d'été

Promouvoir activement **l'efficacité énergétique**
Améliorer la **maîtrise des coûts** du rafraîchissement en été
Faciliter et **accompagner le choix de systèmes** de rafraîchissement

FACILITER L'AMELIORATION DU CONFORT D'ÉTÉ ET **MAÎTRISER LA FACTURE** ÉNERGÉTIQUE

Parc existant de logements collectifs, privé et social, France métropolitaine

Projet CEE PROFEEL 2
Portage CSTB + USH
Durée 4 ans (2022 - 2025)
Budget total 5M€

Avertissement

DANS CE QUI SUIT TOUS LES MOTS SOULIGNÉS SONT DES HYPERLIENS « CLIQUABLES »QUI VOUS PERMETTENT DE TELECHARGER LES LIVRABLES DU PROJET.

CES LIVRABLES TELECHARGEABLES SONT GRATUITS !

ILS SONT HEBERGES SUR LA PLATEFORME PRO'RENO DE L'AQC

Pro'Réno

CETTE PLATEFORME EST LE CENTRE LE RESSOURCE NUMERIQUE GRATUIT DE L'AQC POUR LA RENOVATION DES BÂTIMENTS



Etat de l’art confort d’été

CSTB
le futur en construction

Etat de l’art sur le confort d’été 1

A destination des professionnels :

Rapport bibliographique : état de l’art des connaissances actuelles sur la surchauffe, les moyens d’évaluer le confort ainsi que les moyens d’actions, **dont étude sociologique**



Etat de l'art sur le confort d'été 2

INTRODUCTION 5

1. PROBLEMATIQUE DE L'ADAPTATION AUX EPISODES DE FORTES CHALEURS 6

1.1 DEFINITIONS 6
1.2 LE RISQUE ET LA VULNERABILITE DES OCCUPANTS DES BATIMENTS FACE AUX EPISODES DE FORTES CHALEURS 8
1.3 LA PENETRATION DE LA CLIMATISATION EN FRANCE 11
1.4 LA RESILIENCE DU BATIMENT FACE AUX FORTES CHALEURS DANS UN CONTEXTE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE 14
1.6 ETAT DES LIEUX DE LA PROBLEMATIQUE DU CONFORT D'ETE AUPRES DES BAILLEURS SOCIAUX DANS LES PROJETS DE RENOVATION 15
1.7 CONCLUSION SUR L'ENJEU DU PROJET RENOPTIM : PRENDRE EN COMPTE L'ADAPTATION AUX FORTES CHALEURS DANS LA CONCEPTION ET LA RENOVATION DU BATI EN CONVERGENCE AVEC LES OBJECTIFS DE DECARBONATION 19

2. LA VULNERABILITE DU PARC BATI FRANÇAIS A LA SURCHAUFFE 21

2.1 FACTEURS DETERMINANTS LA SURCHAUFFE DU BATI 21
2.2 SEGMENTATION DU PARC DE BATIMENTS 26
2.3 CONCLUSION : CARACTERISATION DANS LE PROJET RENOPTIM DE LA VULNERABILITE DU PARC BATI A LA SURCHAUFFE 31

3. LE CONFORT THERMIQUE ET LE STRESS THERMIQUE DE L'INDIVIDU 33

3.1 REGULATION DE LA TEMPERATURE CHEZ L'HUMAIN 33
3.2 EFFET DE LA CHALEUR SUR LA SANTE ET LE CONFORT, DEFINITION DE SEUILS PHYSIOLOGIQUES 42
3.4 PERCEPTION DE L'ENVIRONNEMENT THERMIQUE 44
3.5 ETUDES EXPERIMENTALES DU CONFORT THERMIQUE EN LIEN AVEC LES PARAMETRES BIOPHYSIOLOGIQUES 46
3.6 MODELES DE CONFORT THERMIQUE ET DE STRESS THERMIQUE 48
3.7 CONCLUSION : VERS DES MODELES DE CONFORT THERMIQUE SPECIFIQUES POUR LA POPULATION FRANÇAISE, A DEVELOPPER DANS LE PROJET RENOPTIM 65

4. LES POLITIQUES DE PREVENTION DU RISQUE ET CAPACITES D'ADAPTATION DES OCCUPANTS AUX FORTES CHALEURS 68

4.1 APPROCHES ET DEFINITIONS DES ECOGESTES 68
4.2 LES EVOLUTIONS DES GUIDES PRESENTANT LES ECOGESTES 70
4.3 CONCLUSION : IDENTIFICATION DES ECOGESTES POUR LE CONFORT D'ETE ET NECESSITE D'UNE ENQUETE SOCIOLOGIQUE DANS LE PROJET RENOPTIM 76

CONCLUSION 78

ANNEXE I : INDICES DE STRESS THERMIQUE 79



6 Vidéos Ecogeste d'été

CSTB
le futur en construction

6 vidéos Eco geste d’été 1: conception

CONCEPTION DES 6 VIDÉOS

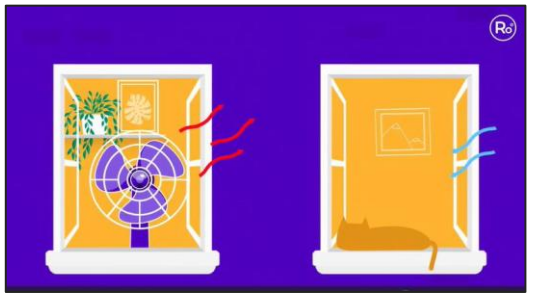
- **Script:** langage simple et compréhensible qui s'adresse directement au public
- **Storyboard:** explicite et engageante
- Choix d’un **visuel « soft », épuré** : aller à **essentiel et mettre en valeur un objet ou un geste**
- **Synchronisation** texte/ image
- Allers et retours : **nombreuses itérations**
- Avec **USH, ADEME**, interne CSTB…
- **Discussions** et **intégration** de ces retours

6 vidéos Eco geste d'été 2 : les thèmes

A destination des occupants :
Conseils et astuces pour leur confort d'été sont proposés dans ces vidéos de 1 min.

Toutes sur YouTube

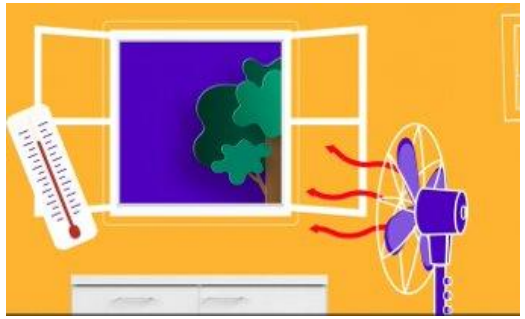
- bien aérer **pour rafraîchir son logement**
- empêcher la chaleur de rentrer **dans votre logement**
- **Se rafraîchir à l'aide de** ventilateurs
- climatisation en dernier recours, **comment l'utiliser ?**
- limiter la surchauffe **de votre logement en été**
- végétaliser **pour rafraîchir l'atmosphère**











Fichiers mp4 disponibles gratuitement sur demande

6 vidéos Eco geste d'été 9 : avis des occupants

Avis vidéos- Habitants

- ✓ Aiment le format des vidéos (courtes, légères et compréhensibles)
- ✓ Apprécient l'initiative dans son ensemble (l'écoute, le temps d'échange, le visionnage des vidéos).
- ✓ Ils trouvent que certains écogestes relèvent du bon sens et d'autres sont méconnus (certains seraient d'accord pour essayer quelques astuces en attendant l'intervention du bailleur).
- ✓ Les habitants du sud semblent avoir plus de connaissances sur les pratiques à adopter pour se protéger des fortes chaleurs contrairement aux habitants de la région parisienne
- ✓ Ils préfèrent le format vidéo aux autres supports proposés.
- ✓ Certains habitants (20% du panel) seraient intéressés par d'autres supports de communication ludiques avec une touche d'humour comme les BD de l'agence parisienne du climat.

× Ne se voient pas aller chercher la vidéo par eux eux-mêmes (sur internet ou autre) mais ils seraient intéressés par un visionnage à la télé, sur les réseaux sociaux ou dans des ateliers de sensibilisation animés par le bailleur ou les régies de quartier.

× Les habitants qui ont des clims ne sont pas d'accord avec la température de consigne de 26°

6 vidéos Eco geste d'été 10 : idées pour la diffusion

FAVORISER L'ACCÈS AUX HABITANTS DES VIDÉOS

- Rendre accessibles ces vidéos par **liens sms envoyés aux locataires** pour les visualiser sur **téléphones** portables
- Mettre les **liens d'accès** aux vidéos sur **espace web** du site internet du **bailleur** : espace dédié aux locataires
- Générer des **QR codes** (affichés dans loge gardien ou disponibles sur site web bailleur) à partir desquels les locataires peuvent accéder aux vidéos (avec un système permettant de vérifier le nombre de connexion : https://www.blogdumoderateur.com/comment-suivre-statistiques-qr-code/ ou https://www.bitly.com)
- Possibilité d'avoir la **bande son** des vidéos pour la diffuser dans **message d'attente téléphonique en ligne** : lorsque locataire appelle agence du bailleur ou gestion locative
- Possibilité d'avoir des vidéos avec **sous-titres pour malentendants** ou diffusion sur **panneau numérique**

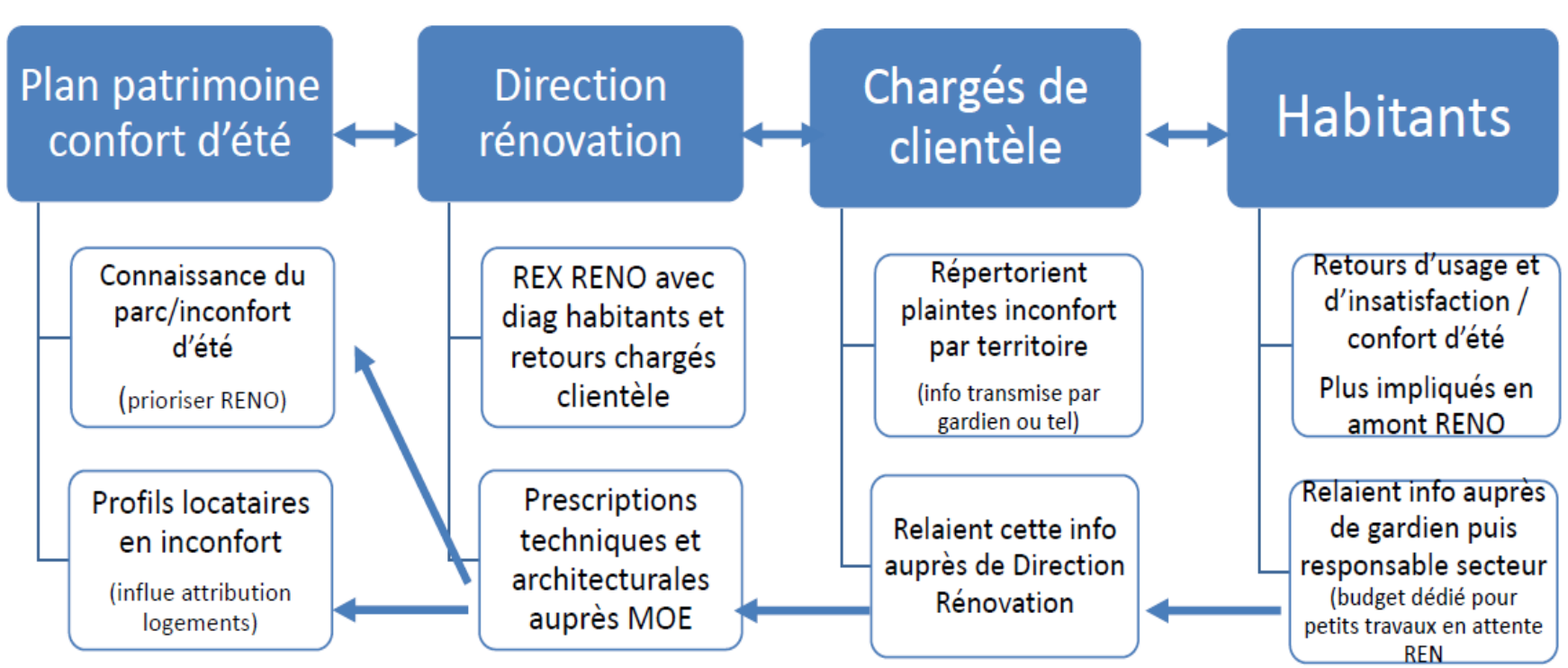
FAVORISER L'ACCÈS AUX MÉTIERS-BAILLEURS DES VIDÉOS

- Diffusion des **liens aux vidéos dans réseau interne d'entreprise** bailleurs : par **teams, par intranet**, …

Considérer l'expérience des occupants !

Montée en compétences par une coordination inter-métiers et avec architectes
Par la prise en compte des retours d'usage des habitants

INTÉGRER CONFORT D'ÉTÉ DANS STRATÉGIES BAILLEURS ET COOPÉRATION INTER-MÉTIERS





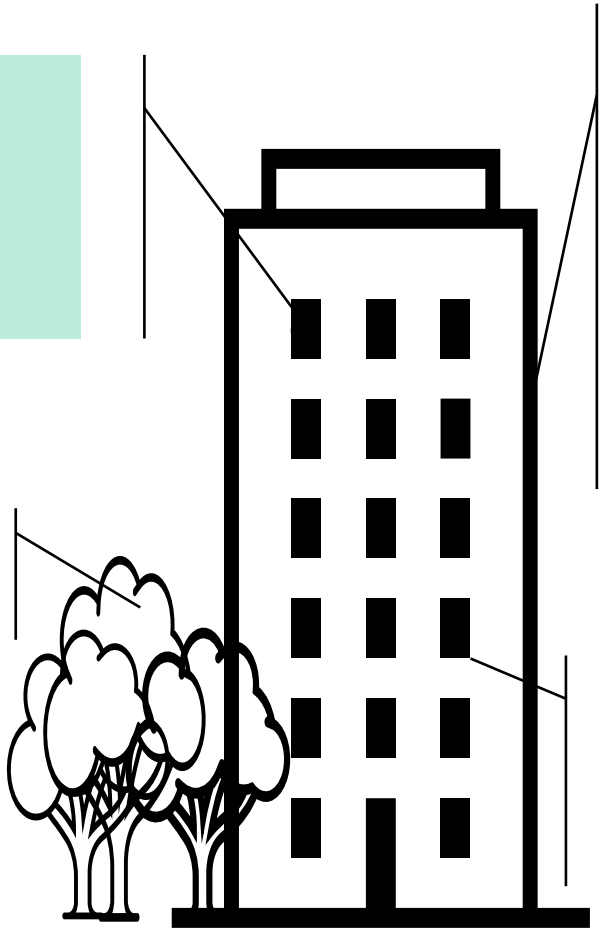
15 Fiches solutions technologiques

CSTB
le futur en construction

DIFFUSION DES LIVRABLES (PRO'RÉNO)

- Brasseur d'air en plafonnier Refroidissement adiabatique
- Sur ventilation nocturne
- Climatiseur mono split (PAC Air Air)

- Végétalisation des abords



- Peintures réflectives
- Isolation des rampants
- Isolation toitures inversées
- ITE barrière radiante
- ITE ITI avec biosourcés
- Mur extérieur végétalisé
- Toiture végétalisée

- Protections extérieures mobiles (dont volets automatisés)
- Brise soleil
- Double vitrage solaire

15 fiches solutions technologiques 2

Pour quel public et pour quel objectif ?

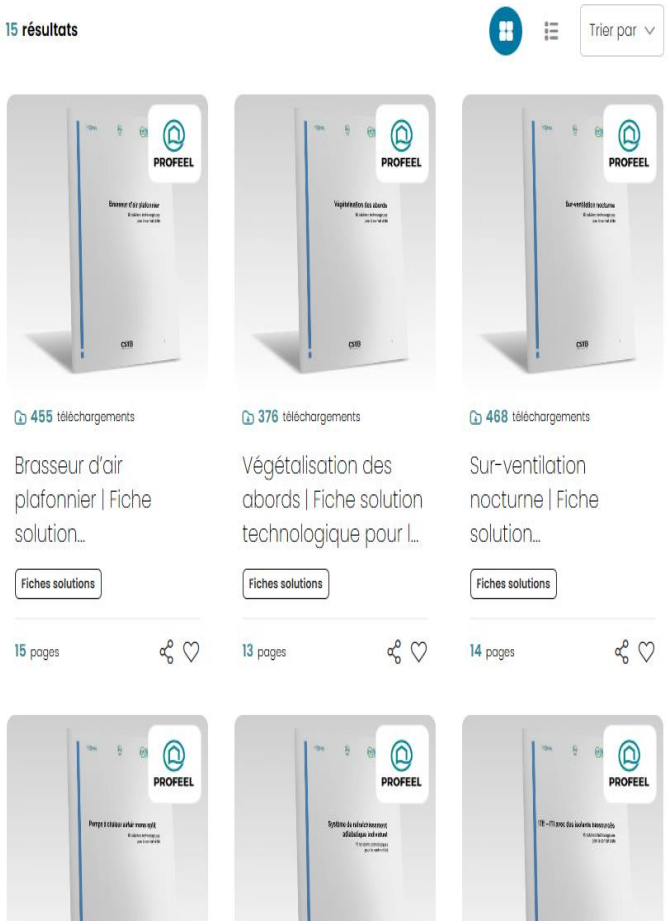
- professionnels des travaux rénovation
- prendre en compte dans la définition du projet le confort d'été.
- Description suivant plusieurs rubriques : les *principes physiques*, le *domaine d'emploi*, la *maturité de la solution*, *indicateurs de performances*, *la durée de vie*, l'*impact environnemental* , la sécurisation de la *mise en œuvre* du *commissionnement* et de l'*exploitation*, et la *prise en compte des locataires*...

Comment et quand cette collection a-t-elle été élaborée ?

- CSTB en rédacteur principal : appuie expert interne CSTB.
- Appuie membre des GS spécialisés.
- Relecture et complément Fédérations Professionnelles
- Rédigé puis validés : 2022 - 2024

15 fiches solutions technologiques 3

- Vue d’ensemble pour partager la collection en entier avec vos collègues
  15 fiches solutions technologiques



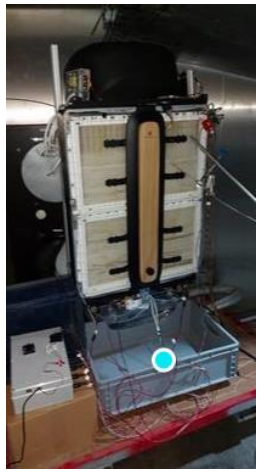
Livrable 15 fiches solutions technologiques 5 (complément)

Pour information article simple sur 3 démonstrateurs qui ont été instrumentés:

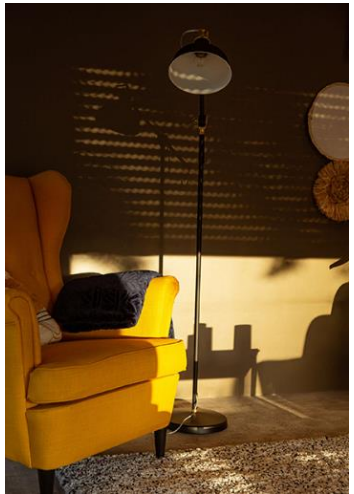
Mur végétalisé In Situ



Refroidissement adiabatique (Laboratoire CSTB Sophia)



Volets roulants automatisés Living LAB





L’application RENOPTIM d’aide à la décision en rénovation

CSTB
le futur en construction

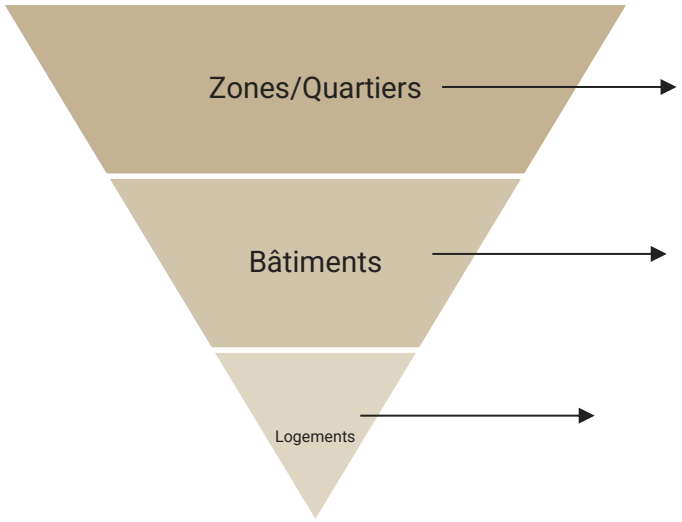
L'application d'aide à la décision RENOPTIM 1

OBJECTIFS GÉNÉRAUX & ENJEUX

- NIVEAU STRATEGIQUE : Fournir aux bailleurs la possibilité d'identifier en ligne les logements les plus à risques d'inconfort et/ou de besoins en froid au sein de leur parc pour **prioriser et anticiper leurs interventions.**
- NIVEAU PROGRAMMATIQUE : **Identifier les solutions disponibles les plus adaptées à chaque bâtiment/logement/usager** et être capable de quantifier par la simulation l'impact des solutions sur le confort d'été et les besoins de rafraichissement des logements identifiés.

LIVRABLES ➔ APPLICATIF NUMÉRIQUE DE CIBLAGE ET D'AIDE À LA DÉCISION

CIBLAGE PAR ECHELLE
permettant in fine de cibler les logements à traiter en priorité



SIMULATION DE TRAVAUX ET ACTIONS D'AMELIORATIONS ECHELLE LOGEMENT/BATI/ENVIRONNEMENT

INDICATEURS DE SORTIES D'AIDE A LA DECISION TECHNICO-ECONOMIQUE

Adossé à la BDNB

Pré-calculs permettant classification *selon déterminants : conception bioclimatique, orientation, traversant, Ilot de chaleur urbain etc…*



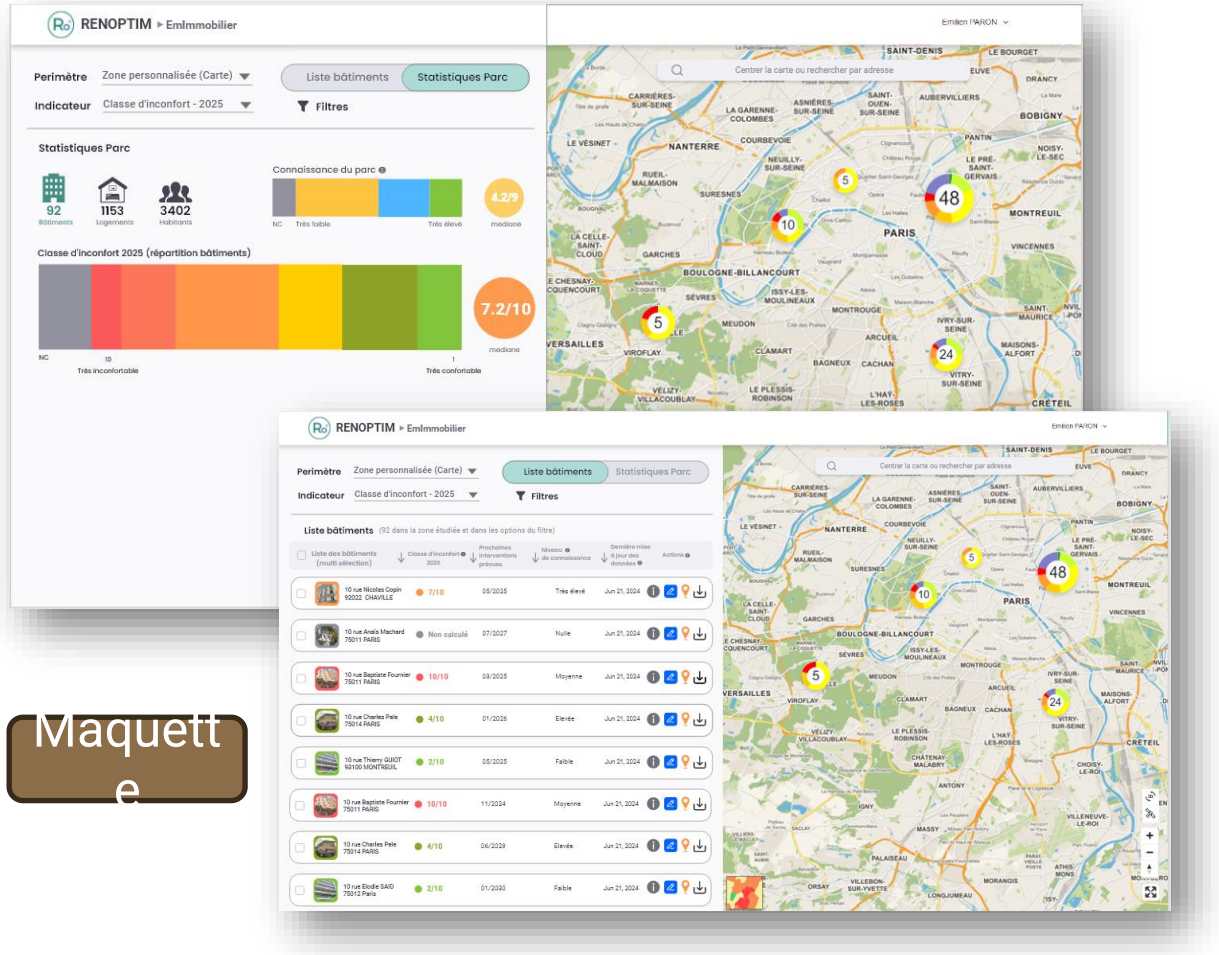
Simulation à l'échelle du bâtiment

Simulations thermo-aéraulique dynamique simulation par bâtiment, prenant en compte des déterminants majeurs du confort d'été

Simulation à l'échelle du logement et de l'occupant

Simulations thermo-aéraulique fines *prenant en compte les* ***caractéristiques spécifiques du logement et de ses occupants pour la détermination du confort****.*

L'application d'aide à la décision RENOPTIM 2



Etape 1 : VISION PARC depuis GORENOVE

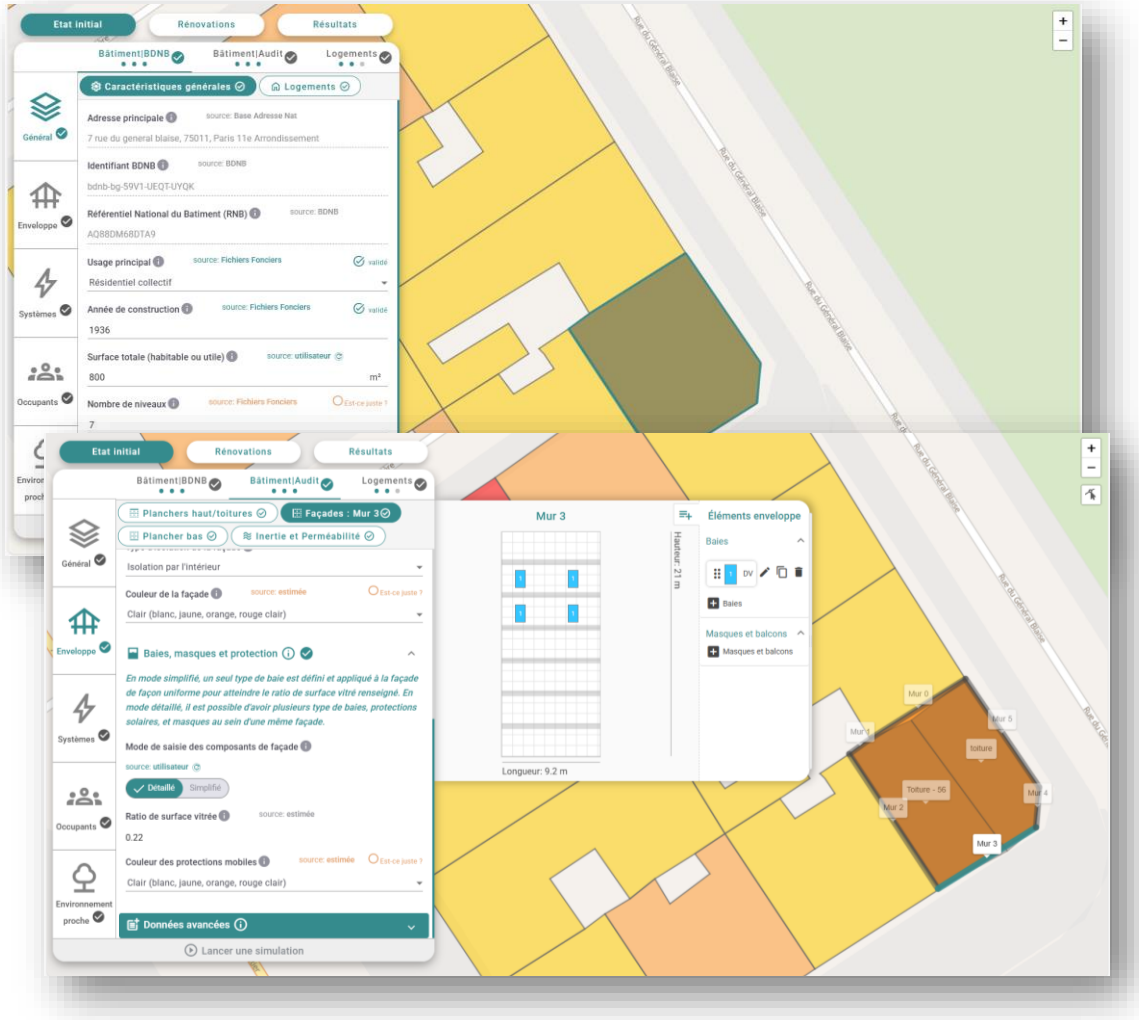
En tant que bailleur, je peux :

- **Accéder à une vue statistique ou une liste de mon parc de bâtiments** selon plusieurs indicateurs (DPE, etc.).
- **Visualiser par défaut l'indicateur de surchauffe estival des bâtiments ISB** (DH précalculé), les notes DPE…

Fonctionnalités :

✓ *Identification des bâtiments les moins performants*

L’application d’aide à la décision RENOPTIM 3



Etape 2 : ETAT INITAL BATIMENT

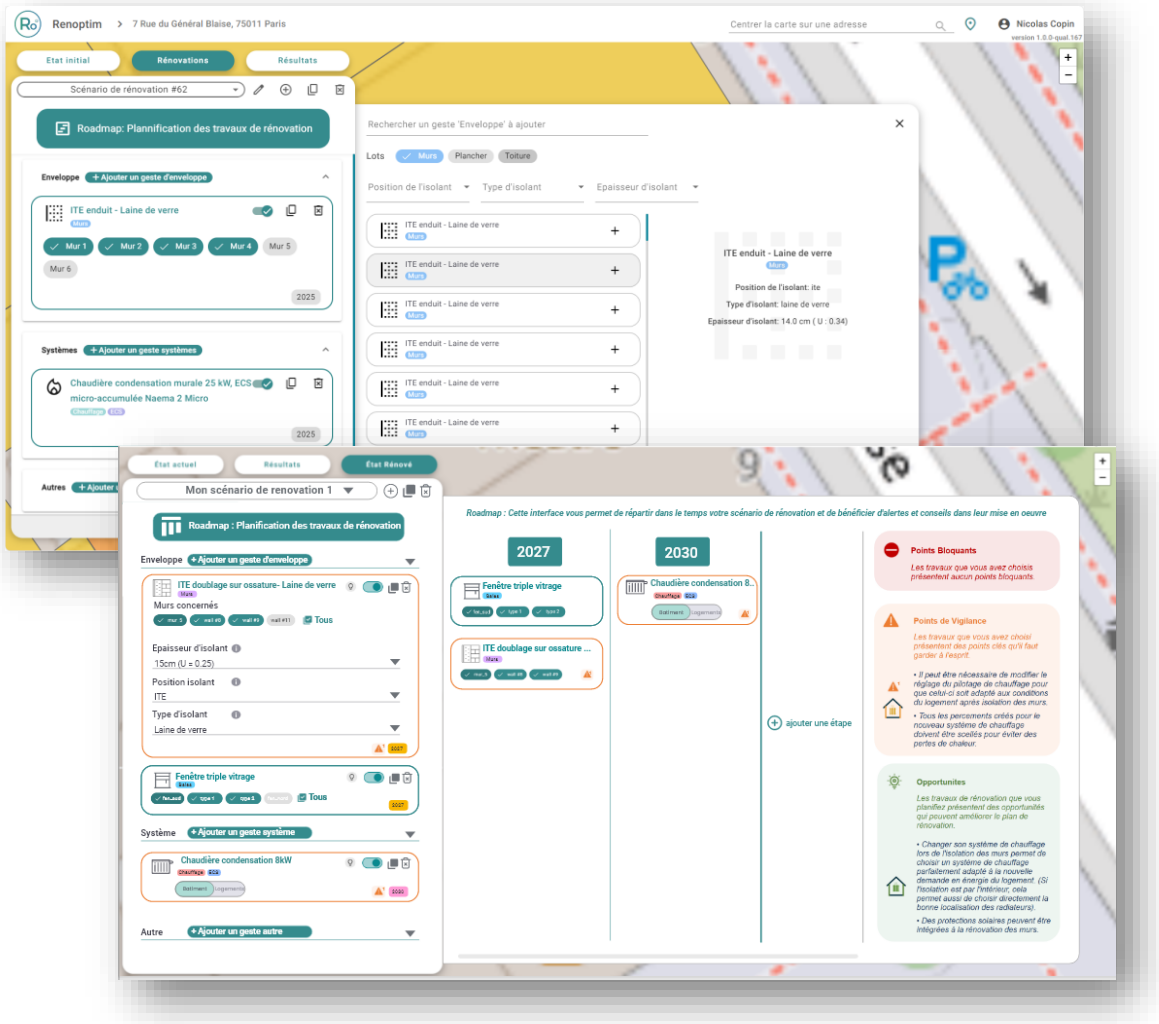
En tant que bailleur, je peux :

- **Consulter, valider, corriger et affiner les caractéristiques de mon bâtiment.**
- **Relancer les calculs de performances** à l’aide d’outils avancés (moteur RE2020, DPE…).

Fonctionnalités :

- ✓ Affinage des descriptions du bâtiment à différents niveaux de saisie (BDNB -> AUDIT -> LOGEMENT)
- ✓ Caractéristiques préremplies et enrichies par des méthodes d’enrichissements (IA, ML, statistiques et de règles expertes)
- ✓ Simulation avancée de l’état existant, incluant le confort et la consommation énergétique hiver-été + projection future

L’application d’aide à la décision RENOPTIM 4



Etape 3 : Tester des scénarios de rénovation

En tant que bailleur, je peux :

- **Créer plusieurs scénarios de rénovations**
- **Sélectionner facilement des gestes mis en œuvre sans redécrire tout le batiment, ni être expert**

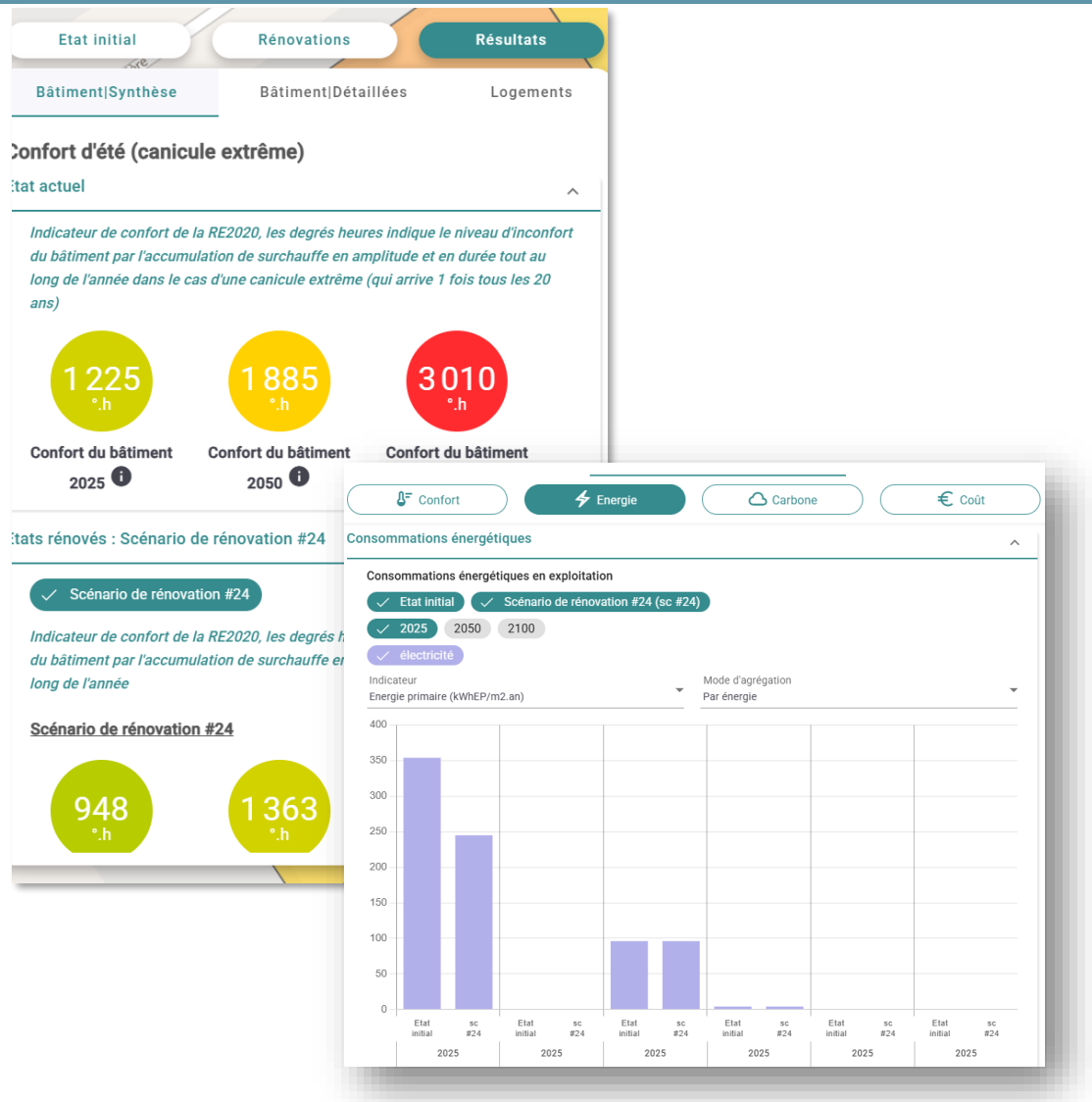
Fonctionnalités :

✓ Accès à une base de données de gestes (enveloppe, système, autres dont occupants)

✓ Aide à la décision de Shapley : Consulter les gestes de rénovations les plus pertinents dans mon contexte et
pour mon objectif

✓ *Roadmap : phaser les gestes dans le temps (a venir)*

L'application d'aide à la décision RENOPTIM 5



Etape 4 : Résultats

En tant que bailleur, je peux :

- **Comparer les performances** de mon état initial et différents scénarios de rénovations (confort, conso, carbone, coût) à différents horizons de temps (2025, 2050, 2100)
- **Accéder à des indicateurs synthétiques** et pédagogique sur une fiche synthèse **ou à des sorties avancées** et plus détaillées

Fonctionnalités :

✓ Fiche synthétique de performance du bâtiment et de ses logements

✓ Résultats selon indicateurs confort, énergie, carbone, coût

✓ Sorties avancées et comparaisons des différents scénarios simulés

L’application d’aide à la décision RENOPTIM 7 : video demo

Video : demander à Emilien Paron : on a une vidéo de l outil beta qui dure 3 min



Indicateur de surchauffe

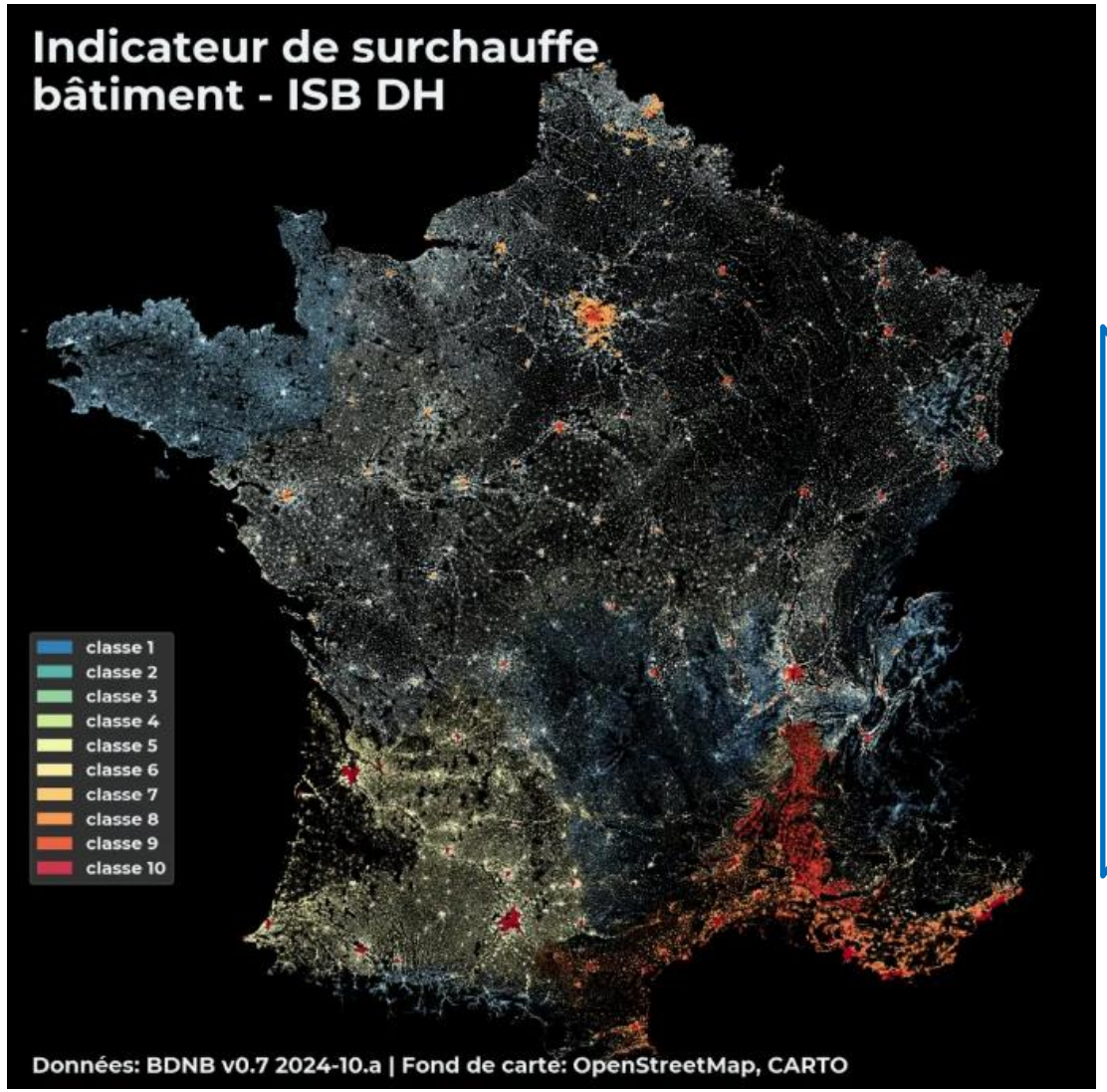
CSTB
le futur en construction

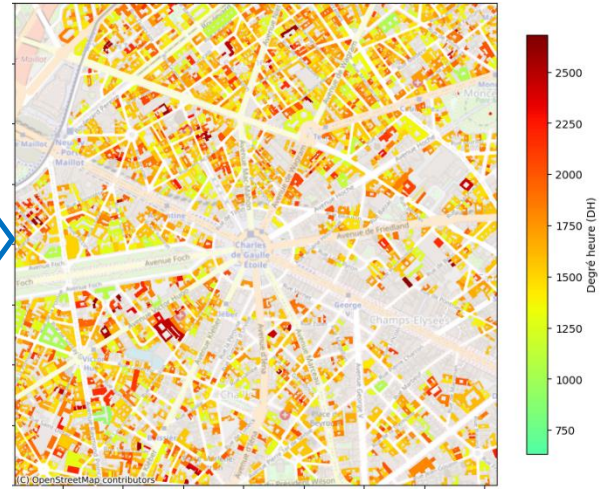
Indicateur de surchauffe 1

Un indicateur de surchauffe pour tous les bâtiments résidentiels

Métamodèle entrainé sur ~400k bâtiments

Estimation pour 20M de bâtiments résidentiels





Indicateur de surchauffe 2

Représentation de l'indicateur surchauffe

Nom	Plage des DH
classe 1	[0 ; 350[
classe 2	[350 ; 700[
classe 3	[700 ; 1000[
classe 4	[1000 ; 1250[
classe 5	[1250 ; 1500[
classe 6	[1500 ; 1800[
classe 7	[1800 ; 2100[
classe 8	[2100 ; 2500[
classe 9	[2500 ; 3000[
classe 10	≥ 3000

Classification

10 classes allant de 1 à 10

- Choix de chiffre, pour éviter la confusion avec les classes énergétiques du DPE
- Découpage pour approche statistique et discrétiser selon les zones climatiques
- Evolution des classes possibles par zone climatique, par typologie, …

Indicateur de surchauffe 3

Accès (pas dans le domaine public)

- Documentation sur l indicateurs (définitions et méthodes de calcul)
- Données accessibles *via* la BDNB-Expert : demander ici : Contactez-nous
- Intégré à l'application RENOPTIM



Campagne de mesure in situ du confort thermique d'été pour 76 logements, été 2023

CSTB
le futur en construction

Campagne de mesure du confort in situ

Rapport de synthèse sur les mesure in situ du confort d'été



Campagne de mesure in situ du confort thermique d'été pour 76 logements

- **76 logements** de bâtiments collectifs (privés et sociaux) répartis dans **3 régions françaises été 2023**
- Données d'ambiance intérieure et de climat local
- **Données de ressentis thermiques déclaratifs** sur 76 occupants
- **Données thermophysiologies** pour 20 occupants
- Données très détaillées (DPE, plans) sur les logements instrumentés
- **Données et questionnaires très détaillées sur le comportement** des occupants
- **Grande quantité de données recueillies et excellente qualité des données** : taux de réponses élevés, maintenance renforcée des données…





Merci pour votre attention

CSTB
le futur en construction

Structure du projet RENOPTIM

5 ACTIONS POUR RÉPONDRE À CET OBJECTIF

LIVRABLES PUBLICS

Action 1 : études préalables	Rapport Etat de l'art + 6 vidéos éco gestes d'été + indicateur de surchauffe ISB
Action 2 : bibliothèque de solutions technologiques confort d'été	15 fiches + Rex 3 démonstrateurs
Action 3 : outils numériques d'aide à la décision	Applicatifs numériques
Action 4 : campagne expérimentale in situ	Restitution des résultats de la campagne réalisée
Action 5 : communication et diffusion des connaissances	Vecteurs et supports de diffusion

RENOPTIM

6 vidéos Eco geste d'été 3 : exemple

- **Video Play**



6 vidéos Eco geste d'été 4 : exemple

- **Video**



Livrable 6 vidéos Eco geste d'été 5: exemple

- **Video Play**



6 vidéos Eco geste d'été 6: exemple

- **Video Play**



6 vidéos Eco geste d'été 7: exemple

- **Video**



6 vidéos Eco geste d'été 8: exemple

- **Video Play**



6 vidéos Eco geste d'été 11: idées pour la diffusion

S'APPUYER SUR LES GARDIENS, VOISINS ET ASSOCIATIONS

- **Rôle du gardien** : pourraient avoir accès aux **liens** des vidéos **pour les montrer aux personnes âgées, en priorisant celles qui ne se servent pas des téléphones portables** et qui sont particulièrement **vulnérables** aux fortes chaleurs (afin d'éviter une surcharge du travail du gardien)

- **Jeunes en service civique** : certains bailleurs travaillent avec ces **jeunes qui vont dans les logements** des personnes âgées ; ils pourraient aussi montrer ces vidéos à partir de leur téléphone (ou tablette)

- **Associations**: Transmettre ces vidéos aux **associations** : de quartiers et qui travaillent avec **personnes âgées** (ex : association bel-âge) et à celles qui interviennent en pied d'immeuble sur risque canicule (les petits débrouillards…)

- **Mobilisation des voisins** : il s'agirait d'avoir des **voisins volontaires qui les montrent aux autres**. Possibilité précisée sur des affiches (mises dans loge gardien précisant le QR code, les liens et suggérant de les partager entre voisins).

S'APPUYER SUR RÉUNIONS DE PARTICIPATION ET D'INFORMATION

- Visionner ces vidéos au cours de **concertation pendant rénovation** ou de réunion **d'information** qui pourraient être organisées **avant l'été** en direction des **locataires** notamment les plus vulnérables

15 fiches solutions technologiques 4

En explorer une : [Brasseur d’air en plafonnier]



L'application d'aide à la décision RENOPTIM 6

SAISIE ADAPTÉE A SON NIVEAU DE CONNAISSANCE

FRONT DYNAMIQUE

SAISIE **BDNB enrichi**

enrichtopia

Convertisseurs dynamique RENOPTIM

SAISIE **Batiment Audit**

enrichtopia

Convertisseurs dynamique RENOPTIM

SAISIE **Logement**

PASSAGE PAR JEU DE DONNE PIVOT

JDDP

MOTEURS DE CALCULS SIMPLES (DPE) ET/OU AVANCES (COMETh…)

COMENV

BDD Gestes

DPE

COMETh CSTB

COLIBRI (>2025)

Campagne de mesure in situ du confort thermique d'été pour 76 logements



Météo 2023

- Le Sud-Est a été la région la plus fortement marquée par la canicule → surchauffes les plus importantes dans les logements et ressentis les plus chauds
- La région IDF est marquée par un fort ilot de chaleur urbain, exacerbé durant la canicule (température extérieure +4°C la nuit en moyenne)



Equipements

- Majorité des logements équipés de volets roulants
- 80% des occupants sont équipés de ventilateurs mobiles, la moitié les utilisent
- Climatiseurs mobiles utilisés dans 3 logements, également équipés de ventilateurs mobiles



Taux de réponse « box confort »

- Taux de participation important (72%) malgré la durée de l'étude (4 mois), plus important qu'observé dans la littérature

Apprentissages – le confort thermique



Recueil des réponses déclaratives aux « box confort »

- Grande variabilité de réponses au sein des occupants du panel : **pour une même température, des ressentis thermiques très variés** (pour chaque niveau de confort, 80% des réponses des occupants se situent dans un intervalle de 4,5°C environ)

Seuils d'acceptabilité moyens de confort thermique calculés à partir des réponses aux box

- **Seuil d'inconfort léger** et ressenti **« légèrement chaud »** correspond à la limite basse du seuil de la RE2020 : **26°C**
- **Seuil d'inconfort élevé** et ressenti **« très chaud »** correspond à la limite haute du seuil de la RE2020 : **28°C**

Apprentissages – le confort thermique



Observations sur les seuils d'acceptabilité

- Ils varient d'une région à l'autre : + 1,3 °C en SE et IDF par rapport à GIR
- Ils augmentent en période de canicule : ~ + 2°C
- Ils sont variables au cours de la journée : - 1°C le matin
- Ils évoluent au cours de l'été : augmentation des seuils en IDF et GIR (acclimatation saisonnière ?), baisse des seuils en SE (lassitude de la chaleur ?)
- 85% des occupants déclarent avoir eu un sommeil impacté par la chaleur durant la canicule, 40 % des occupants estiment qu'il était « très difficile » de dormir à cause de la chaleur

Apprentissages – le confort thermique



Les mesures physiologiques

- Les températures de peau mesurées sont très corrélées à la perception déclarée des occupants
- La fréquence cardiaque a tendance à augmenter quand les occupants ont chaud
- Les mesures physiologiques effectuées dans le cadre de la campagne permettent de calibrer les modèles de confort thermique existants : spécifiques pour la population française
- Ces modèles de confort seraient capables de calculer la température de peau et de la traduire en niveau de sensation thermique

Apprentissages – Le cadre bâti



Tendances observées durant la campagne expérimentale

Isolation

- Les bâtiments non isolés conduisent à des surchauffes plus importantes que les bâtiments isolés
- Les logements en dernier étage non isolés surchauffent beaucoup plus que ceux isolés : l'isolation du dernier étage représente un facteur majeur de surchauffe du logement en dernier étage

Etage

- Les logements en étages plus élevés, plus soumis aux apports solaires sont plus à risque de surchauffe
- Les logements en rez-de chaussé sont plus frais

Surface

- Les petits logements (studio) sont plus à risque de surchauffe

➔ La combinaison de ces paramètres représente la configuration la plus à risque de surchauffe

Apprentissages – Le comportement des occupants



Comportements observés durant la campagne expérimentale

- En été « classique », on observe peu d'interaction avec les fenêtres dans beaucoup de logements dans toute la base de données : beaucoup de fenêtres toujours ouvertes ou toujours fermées
- Mise en place de **comportement adaptatifs** en période de vague de chaleur pour se protéger de la surchauffe : 70% des occupants ouvrent d'avantage leurs fenêtres la nuit pour rafraichir leur logement
- 80% des occupants déclarent garder leurs volets ouverts ou entre-ouverts la nuit avec une fenêtre ouverte pour faciliter une ventilation nocturne pendant la canicule



Apprentissages – Le comportement des occupants



Comportements observés durant la campagne expérimentale

- Conserver de la luminosité est le facteur principal limitant l'utilisation des protections mobiles (qui sont principalement des volets roulants) → Les occupants demandent des stores en complément
- Les **ventilateurs mobiles** sont **très largement utilisés** en périodes de canicule pour palier à l'inconfort dans les régions SE et GIR, principalement la nuit et durant l'après-midi
- Trois climatiseurs mobiles utilisés pour palier à l'inconfort thermique
- La consommation électrique des climatiseurs mobiles est **~10 fois supérieure** à celle des ventilateurs mobiles

Apprentissages – Gestion thermique du logement



- **La gestion des ouvrants et des protections solaires constitue l'un des principaux facteurs engendrant des surchauffes**
- Equiper les logements de protections solaires et le fait qu'ils soient traversants est primordial, pour donner la possibilité aux occupants de s'adapter, mais il est aussi **nécessaire de sensibiliser aux bonnes pratiques de gestion thermique du logement** afin de limiter la surchauffe
- Certains occupants déclarent de ne pas avoir connaissance de l'usage favorisant le confort thermique d'été, d'autres sont soumis à une diversité de **contraintes contextuelles** (manque d'équipements, bruit, sécurité, …) ne facilitant pas la mise en œuvre d'une gestion thermique qui limite la surchauffe
- La moitié des occupants estiment que malgré la mise en place de pratiques, leur logement n'a pas eu un bon niveau de confort en période de canicule

La surchauffe : un phénomène multifactoriel

La campagne confirme que la surchauffe est un phénomène multifactoriel :

- **Le microclimat autour du bâtiment :** température diurne, nocturne, humidité, ensoleillement, vent, ...)
- **Le bâtiment :** isolation, étage, orientation, et ses équipements : protections solaires, ventilateurs, ...
- **Le comportement des occupants :** la gestion des ouvrants, des protections solaires et des ventilateurs a un impact majeur sur la surchauffe et sur le confort thermique des occupants

Par ailleurs, **pour un même environnement intérieur des ressentis thermique très différents ont été observés**.

➔ L'outil RENOPTIM vous permettra d'une part d'identifier les logements les plus prédisposés à la surchauffe en croisant ces différents facteurs et d'autre part de prioriser les solutions à mettre en œuvre dans une vision systémique

Recommandations à destination des maitres d'ouvrage

- ✓ Equiper tous les logements de protections solaires extérieures de couleur claire (en priorité les studios, derniers étages non isolés, logements en étages supérieurs)
- ✓ Isoler les toitures (privilégier l'ITE), notamment pour limiter les surchauffes dans les logements en dernier étage
- ✓ Installer des brasseurs d'air dans les logements (40% des occupants ont utilisé des ventilateurs mobiles l'été)
- ✓ Sensibiliser les occupants aux gestes d'usage pour limiter les surchauffes estivales et identifier le cas échéant les limites à leur mise en œuvre, en particulier pour les personnes les plus vulnérables : cf les 6 video Eco geste d'été Toutes sur YouTube, (Fichier mp4 disponibles gratuitement sur demande)
- ✓ Prendre en compte le critère de vulnérabilité à la chaleur des occupants dans le process d'attribution des logements (logements plus frais pour les personnes les plus fragiles)