



25 AVRIL 2023

Rencontre interprofessionnelle Confort d'été – Gestion de l'eau Occitanie 2023

Union régionale Hlm Habitat Social en Occitanie





SÉQUENCE

01

Ouverture

Sabine Veniel-Le Navenec,
directrice USH Habitat social en Occitanie

Le programme

Ouverture

Confort d'été

1. Réchauffement climatique, données & projections en Occitanie
2. Rappel des réglementations sur le confort d'été
3. Les solutions techniques pour améliorer le confort d'été, REX d'Occitanie
4. Prendre en compte les modes d'habiter
5. Des outils pour évaluer le risque d'inconfort d'été

Déjeuner

Gestion de l'eau

1. La réglementation
2. Gestion de l'eau à la parcelle
3. Réduire la consommation en eau potable dans les logements
4. Choix des matériaux et équipements économes en eau

Le mot de la fin



SÉQUENCE

02

Réchauffement climatique – Données et projections en Occitanie

Karine Jan, responsable département Bâtiment
durable, CEREMA





SÉQUENCE

03

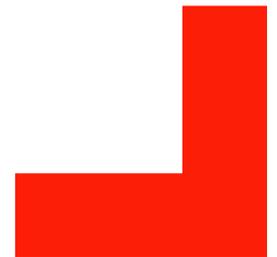
Rappel des réglementations sur le confort d'été

Jérémy Ferrari,
responsable du département Transition et résilience du parc logement – stratégie et politiques patrimoniales, USH

RE2020
DPE2021
RT Existant

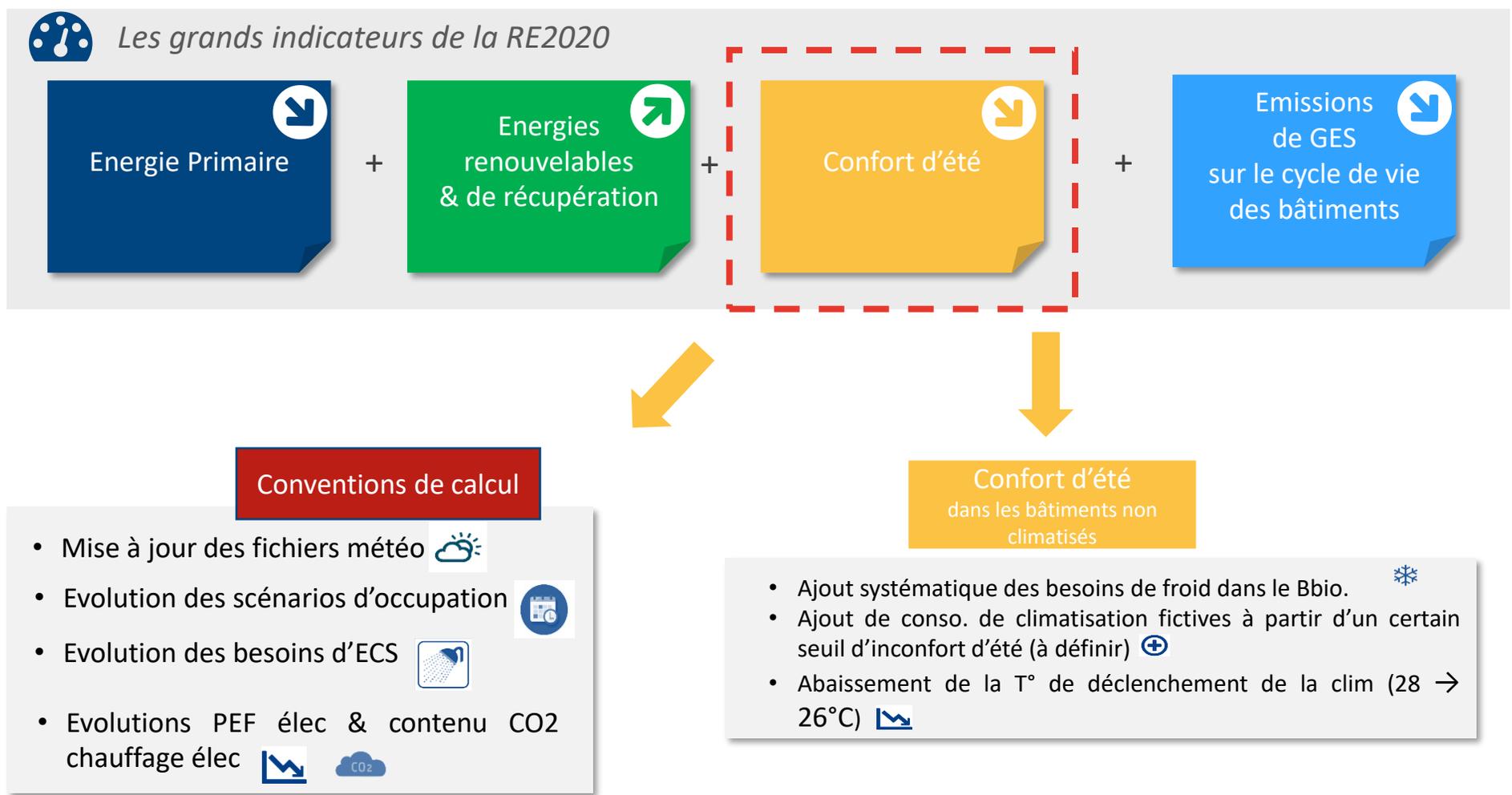


La RE2020



PARTIE 02 Rappel des réglementations sur le confort d'été

La RE2020 - Des exigences sur 4 thématiques



PARTIE 02 Rappel des réglementations sur le confort d'été

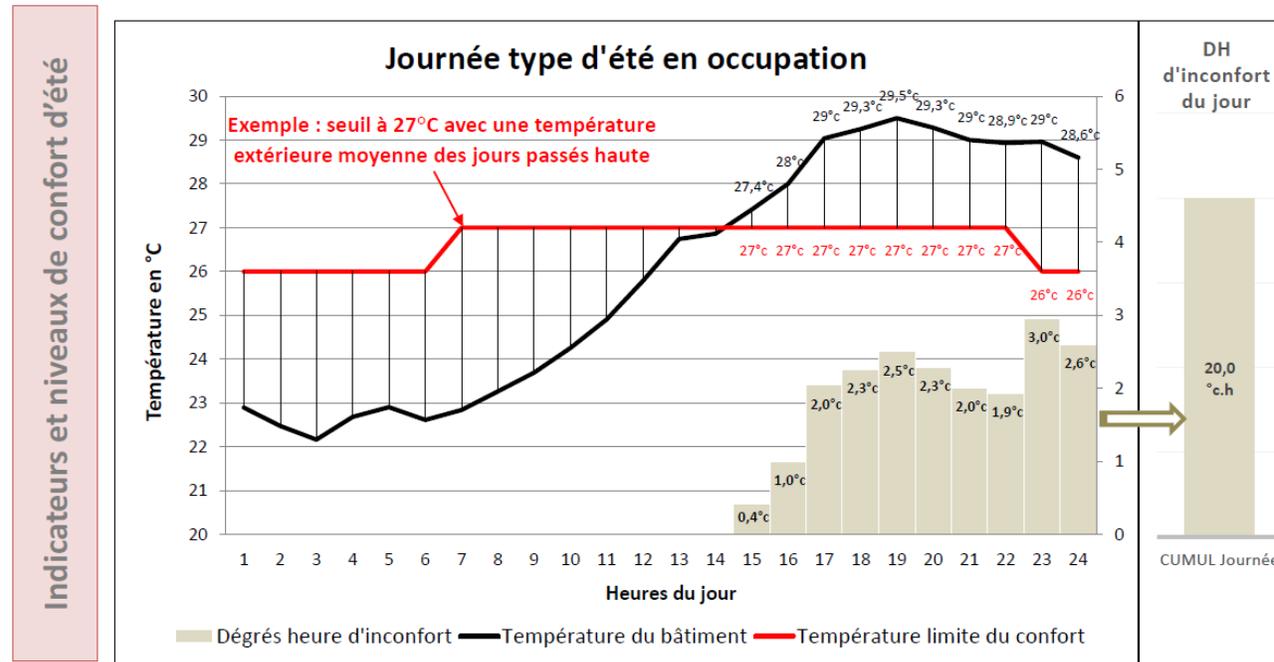
La RE2020 - Un indicateur dédié au confort d'été : degrés-heures (nombre d'heures d'inconfort estival)

Ecarts entre température du bâtiment et température de confort

Température de confort adaptatif :

- 26°C la nuit
- 26 à 28°C le jour → Fonction de T_{ext} des jours précédents

MÉTHODE DE CALCUL DU CONFORT D'ÉTÉ



Quantification de l'inconfort lorsque le seuil est franchi

$$DH = \sum (\text{Temp. Bât.} - \text{Temp. limite})$$

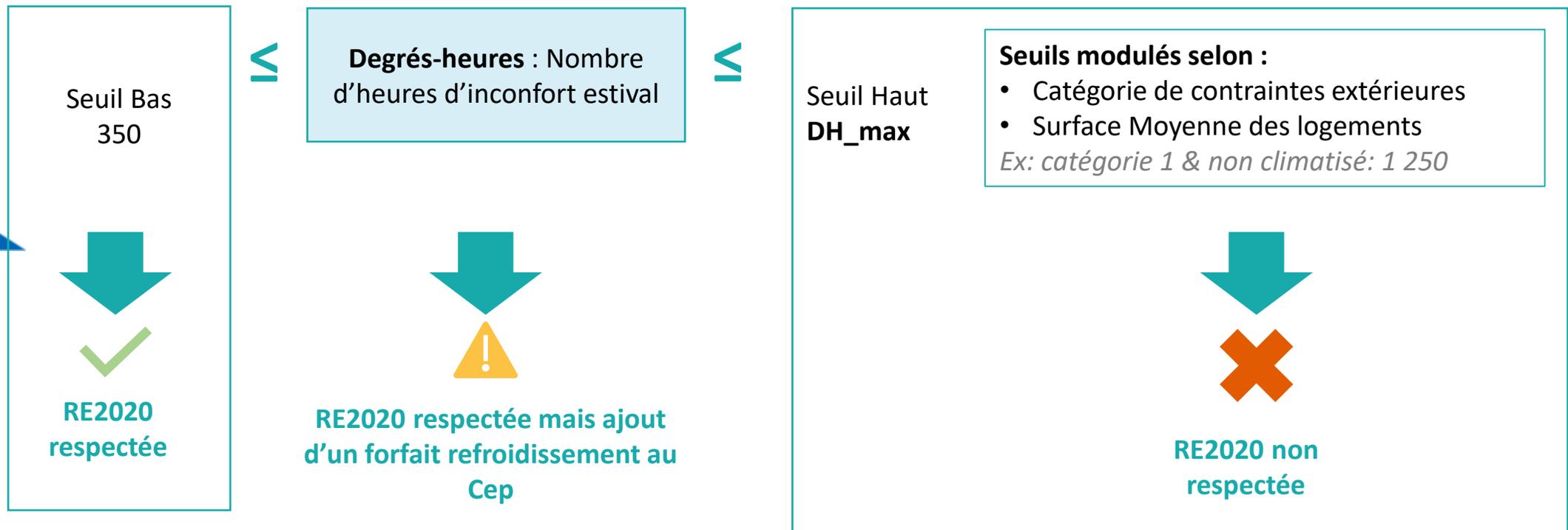
PARTIE 02 Rappel des réglementations sur le confort d'été

La RE2020 - Un indicateur dédié au confort d'été : degrés-heures

Ecarts entre température du bâtiment et température de confort

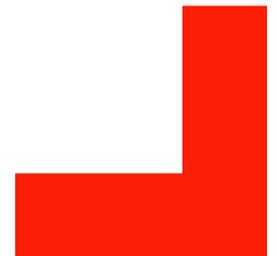
Température de confort adaptatif :

- 26°C la nuit
- 26 à 28°C le jour → Fonction de T_{ext} des jours précédents



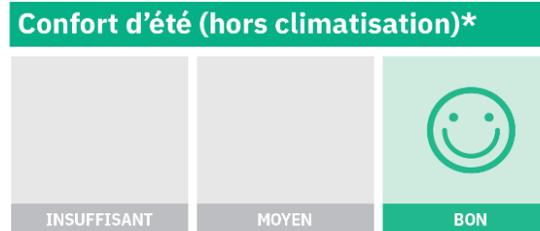


DPE 2021



Objectif

Aider le grand public à juger la valeur d'un bien, ses points forts et ses points faibles sur les risques d'inconfort d'été (2^{ème} page du DPE)



Qu'est-ce qui est pris en compte ?

Seul le confort d'été passif est évalué :

- L'isolation de la toiture ;
- La présence de protections solaires extérieures sur les baies orientées Sud, Est et Ouest et les fenêtres de toit ;
- L'inertie du logement ;
- L'aspect traversant du logement ;
- La présence de brasseurs d'air. Les ventilateurs sur pied ne doivent pas être pris en compte.

Les caractéristiques de votre logement améliorant le confort d'été :



bonne inertie du logement



logement traversant



_Les systèmes de refroidissement actifs (hors brasseurs d'air) ne sont pas pris en compte dans l'indicateur.

_Cette sortie du DPE ne nécessite pas d'action supplémentaire du diagnostiqueur.

DPE 2021 - Un nouvel indicateur dédié au confort d'été

Comment améliorer cet indicateur dans le DPE ?

Le DPE indiquera les caractéristiques du logement améliorant le confort d'été, et les moyens permettant de l'améliorer (solutions passives).

Recommandations sur le confort d'été

Installer des protections solaires extérieures	<ul style="list-style-type: none">• Sur les façades Est/Ouest/Sud.• Sur les fenêtres de toit.
Isolation de l'enveloppe	<ul style="list-style-type: none">• Isolation de la toiture (voir recommandations des planchers hauts).• Privilégier une isolation extérieure pour l'inertie du bâtiment.
Installer des brasseurs d'air	<ul style="list-style-type: none">• Brasseurs d'air fixes (pris en compte dans le rapport mais pas dans le calcul 3CL).• Ventilateurs sur pied (non pris en compte dans le calcul 3CL).
Recommandations d'usage	<ul style="list-style-type: none">• Fermer les fenêtres en journée, les ouvrir la nuit (selon faisabilité vis-à-vis du bruit, de la sécurité).• Fermer les protections solaires en journée.• Si un système de refroidissement est installé, ne pas refroidir le logement en dessous de 26°C.

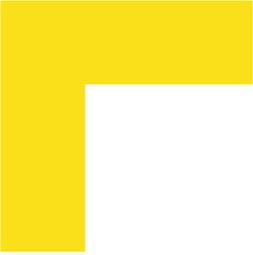
Pour améliorer le confort d'été :



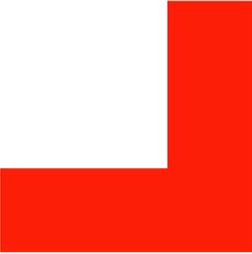
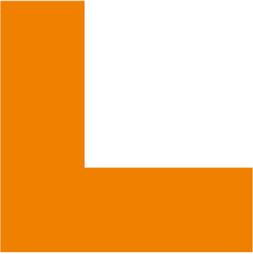
Équipez les fenêtres de votre logement de volets extérieurs ou brise-soleil.



Faites isoler la toiture de votre logement.



RT Existant



<https://www.ecologie.gouv.fr/exigences-reglementaires-thermiques-batiments-existants>



SÉQUENCE 04

Les solutions techniques pour améliorer le confort d'été, REX de bailleurs d'Occitanie

Alain Braun, Directeur général adjoint, ACM Habitat

Jérémy Ferrari, USH

Véronique Velez, responsable innovation et prospective, direction de la maîtrise d'ouvrage et des politiques patrimoniales

Agir sur l'aménagement

Protéger

Rafrâchir



Recommandations générales pour prévenir l'inconfort d'été dans un logement

Les actions les plus efficaces se jouent en phase conception

En neuf : s'appuyer sur les principes bioclimatiques (orientation du bâtiment sur la parcelle notamment)

En rénovation : mise en œuvre de solutions techniques adaptées au bâti existant

Avec le Cerema, l'USH a recensé des solutions techniques efficaces et abordables à privilégier :

Agir sur l'ambiance thermique extérieure (aménager)

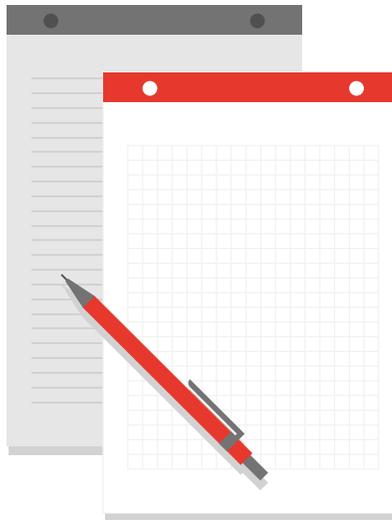
Agir sur les apports de chaleur (protéger)

Agir sur la ventilation (rafraîchir)

En privilégiant des solutions passives afin de ne pas générer de carbone ni de charges supplémentaires pour les usagers.

Confort d'été : panorama des solutions techniques pour construire et rénover aujourd'hui avec le climat de demain

11 fiches



Aménager

Aménagement paysager
Matériaux et sols

Protéger

Inertie et isolation
Masques architecturaux
Occultation des baies vitrées
Traitement des toitures
Vitrages
VMC - double-flux

Rafrâchir

Brasseurs d'air
Logements traversants
Ventilation- ouverture des fenêtres



PARTIE 1

Aménager

1. Espaces végétalisés et zones humides
2. Matériaux et sols

PARTIE 2

Protéger

3. Protéger du rayonnement solaire et déphaser - Inertie et isolation
4. Protéger du rayonnement solaire - Masques architecturaux
5. Occultation des baies vitrées - Volets et stores
6. Traitement des toitures : Albédo, végétalisation et panneaux solaires
7. Traitement des vitrages
8. Limiter les apports par renouvellement d'air - Ventilation mécanique double flux

PARTIE 3

Rafrâchir

9. Brasseur d'air
10. Logements traversants
11. Ventilation naturelle



Comment agir sur l'ambiance thermique extérieure ?

Raisonner à l'échelle du quartier pour éviter les îlots de chaleur urbains lorsque cela est possible

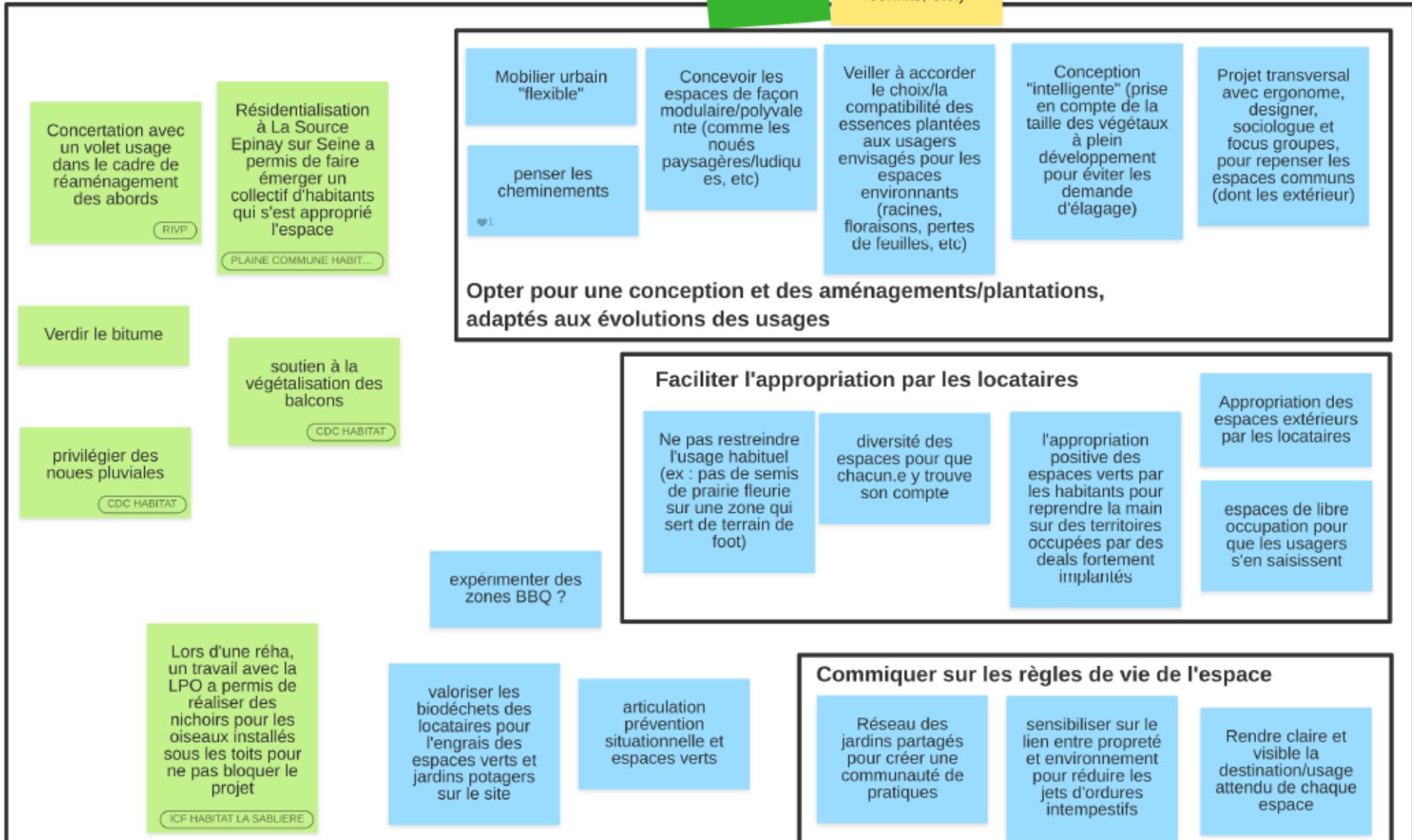
Un exemple de solution est de végétaliser les abords du bâti, ce qui va protéger le bâtiment des rayons du soleil et favoriser les phénomènes d'évapotranspiration.

Les coûts d'entretien doivent bien être anticipés pour le propriétaire

Votre patrimoine possède une superficie importante d'espaces verts et extérieurs. Les habitants et la Ville ne sont pas satisfaits de ces espaces jugés peu qualitatifs. Votre direction vous demande de bâtir un plan d'actions pour faire évoluer votre gestion des espaces verts vers davantage de biodiversité et de lutte contre les îlots de chaleur urbain.

2

Gestion des espaces (détournements, conflits, etc.)



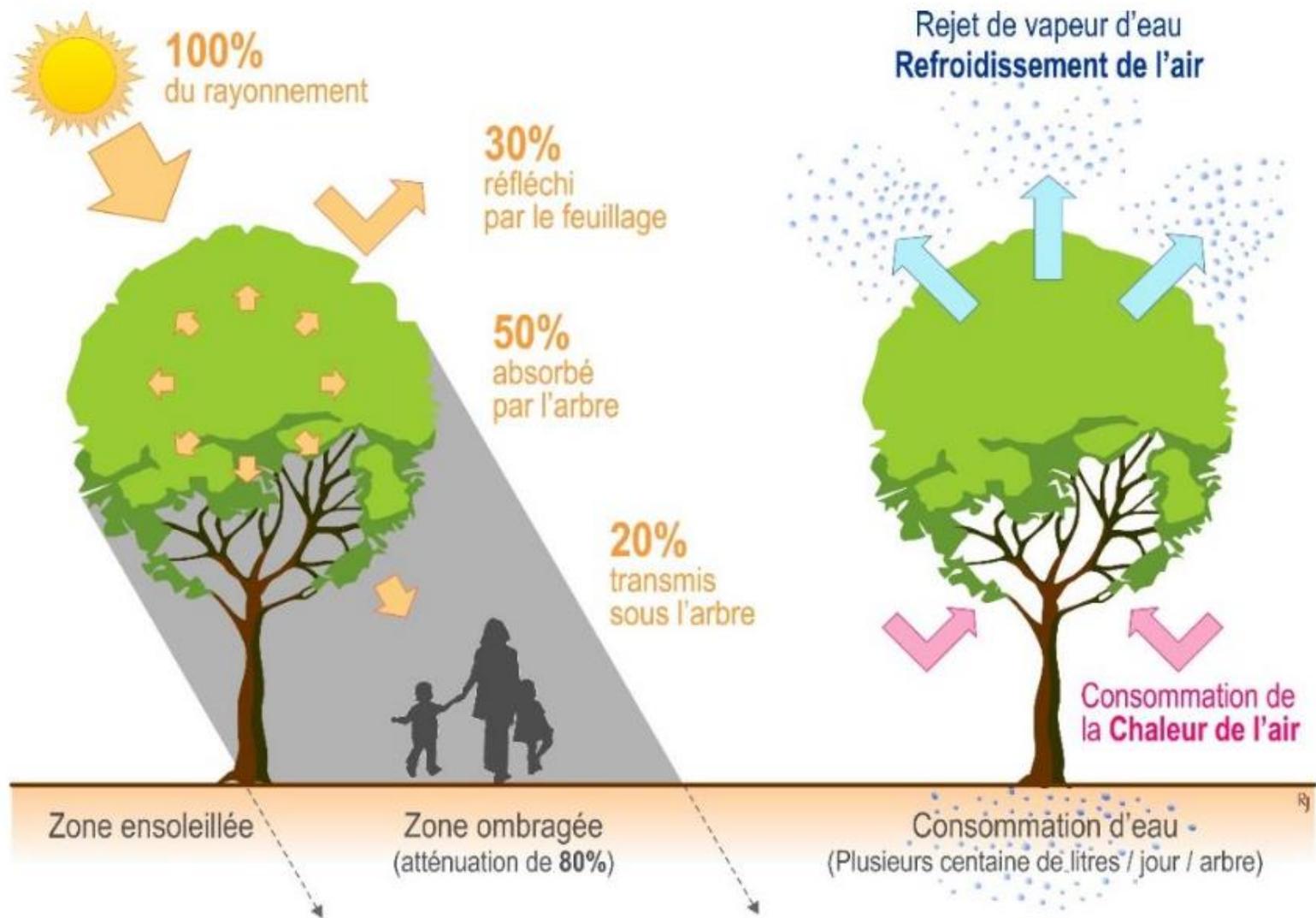


Figure 1 : Effets des arbres sur le confort thermique et l'ICU (Apur, 2014) - Adaptation Cerema R. Jobert

Exemples de végétalisation avec l'agriculture urbaine Toulouse Métropole Habitat (1/2)



Exemples de végétalisation avec l'agriculture urbaine Toulouse Métropole Habitat (2/2)



Exemples de végétalisation avec l'agriculture urbaine Aquitanis (élevage)



Exemples de végétalisation, Grand Lyon Habitat (1/2)



Exemples de végétalisation, Grand Lyon Habitat (2/2)



Exemples de végétalisation en toiture, Tours habitat (serres)



Exemples de végétalisation en toiture, Paris Habitat

"Une ferme urbaine à haute valeur ajoutée pour un quartier à grande fierté partagée"



Propriétaire

Paris Habitat

Contact bailleur

Juliette Mardon - Chargée d'études
Développement Durable -
juliette.mardon@parishabitat.fr

Gestionnaire

Bien Elevées

Contact gestionnaire

Amela Du Bessey - co-fondatrice de Bien
Elevées - amela@bienelevees.com

Animation

Bien Elevées

Surface

700 m²

Territoire

Cité de la Glacière - quartier en
Réhabilitation

Typologie AU

Ferme urbaine à vocation marchande en
toiture

Ancienneté

2018

Exemples de végétalisation en toiture, 3F

Terrasse mise
à disposition
des locataires
– T7B1 – 3F
Paris 13ème





Les toitures végétalisées

eau
seine
NORMANDIE

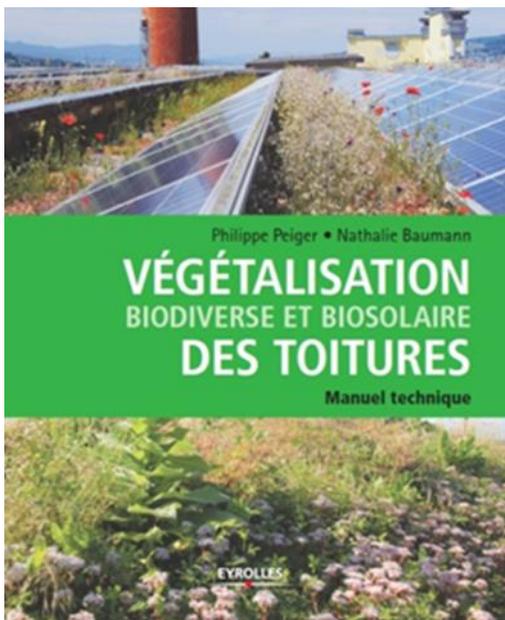


Contre
l'imperméabilisation

©ChartierDalix

substrat \geq
8 cm

Rétention d'eau
Services
écosystémiques



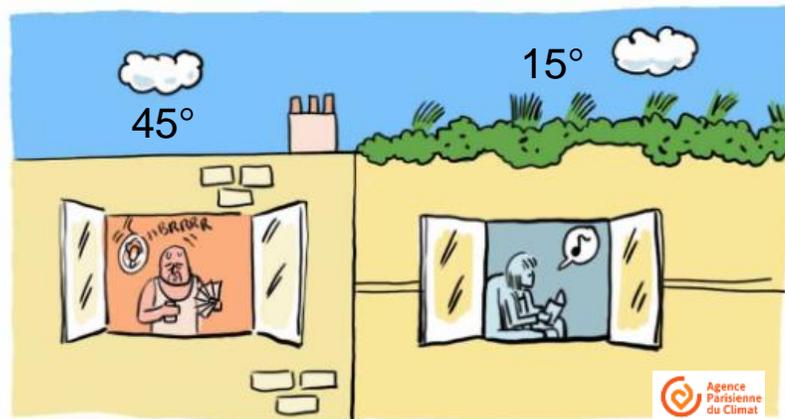
Philippe Peiger • Nathalie Baumann

VÉGÉTALISATION
BIODIVERSE ET BIOSOLAIRE
DES TOITURES

Manuel technique

EYROLLES

ENSEMBLE
DONNONS
vie à l'eau
Agence de l'eau



8-10 cm : à pleine
charge en eau : 80 à
150 kg/m².
/ toiture environ 400
kg/m² de capacité de
charge utile.

Agence
Parisienne
du Climat



eau
seine
NORMANDIE



@ ARB idF



@ ARB idF

Acceptation des saisons
Entretien limité, arrachage des ligneux



Laisser la richesse floristique, végétation spontanée, éviter tassement du sol

→ une strate herbacée dense et bien développée améliorera la capacité d'évapotranspiration et la rétention d'eau de la toiture

ENSEMBLE
DONNONS
vie à l'eau

Agence de l'eau

La végétalisation du patrimoine

Un guide de recommandations pour développer la végétalisation



Les clefs de réussite

1. Un projet paysager pour créer des lieux de vie

2. Relier l'opération à son site

3. Assurer la pérennité de l'aménagement et maîtriser les coûts

4. Evaluer et diffuser les résultats

5. Anticiper et intégrer la gestion et l'entretien

6. Porter et co-construire le projet végétal

Fonds vert – volet renaturation des sols et espaces urbains

Création, restauration, gestion écologique de parcs et jardins, végétalisation des espaces publics (alignement et végétalisation des pieds d'arbres), projets d'agriculture urbaine favorables à la biodiversité, restauration écologique (stabilisation et renaturation des sols, etc.) ;

présence de l'eau et des milieux aquatiques en ville : restauration du réseau hydrographique (réouverture ou renaturation de cours d'eau, reméandrage, stabilisation et reprofilage de berges), des zones humides, des zones d'expansion des crues, création de noues et de zones d'infiltration des eaux pluviales (et de désimperméabilisation des sols) ;

la végétalisation des bâtiments et équipements publics (toitures et façades végétalisées).

Des municipalités ont déjà commencé à développer des îlots de fraîcheur, des zones plus fraîches que la température ambiante. Ces lieux sont souvent végétalisés ou enduits d'un enrobé clair et poreux qui ne capture pas la chaleur, contrairement à du bitume classique.

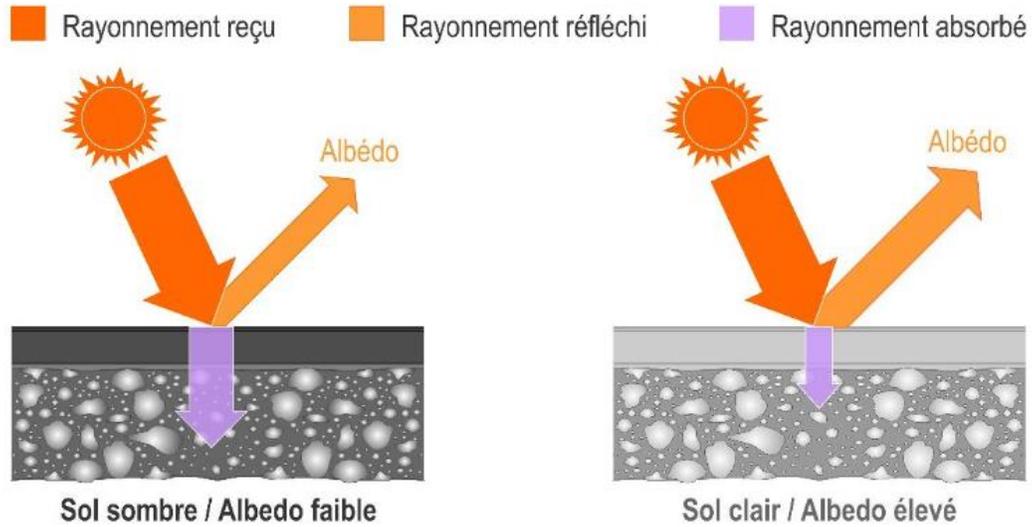


Figure 3 : Influence de la nature du sol sur l'albédo (Cerema, R. Jobert, 2021)

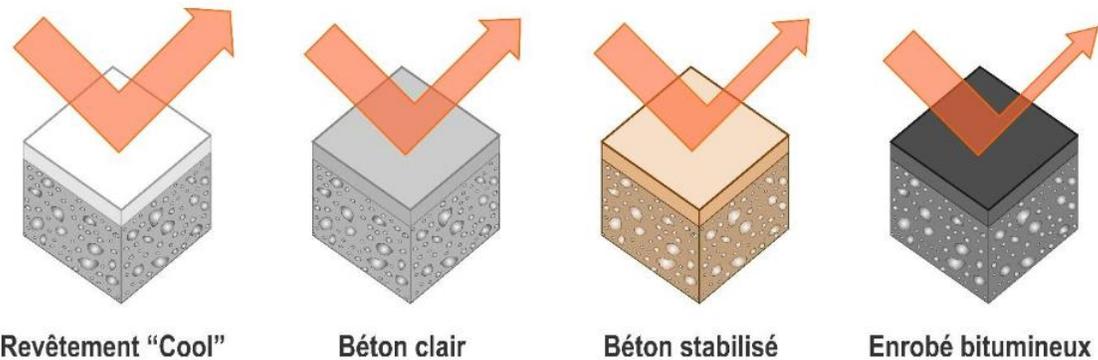


Figure 4 : Comparaison des propriétés de 4 revêtements ((Marry et al., 2021) d'après (Bigorgne and Hendel, 2017))

Matériaux	Jour	Nuit
Asphalte noir (trottoir)	Très chaud	Chaud
Béton bitumineux	Très chaud	Chaud
Dalles de granit	Modérément chaud	Chaud
Béton Stabilisé	Modérément chaud	Frais
Gazon	Frais	Frais

Tableau 1 : Comportement climatique qualitatif de 5 matériaux suite à une insolation longue (Bigorgne and Hendel, 2017)



Protéger

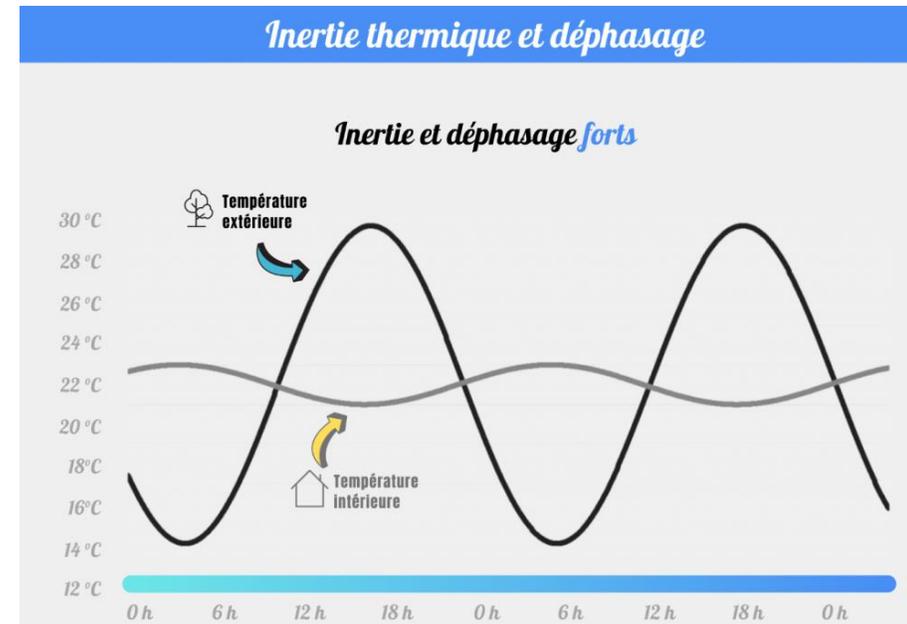
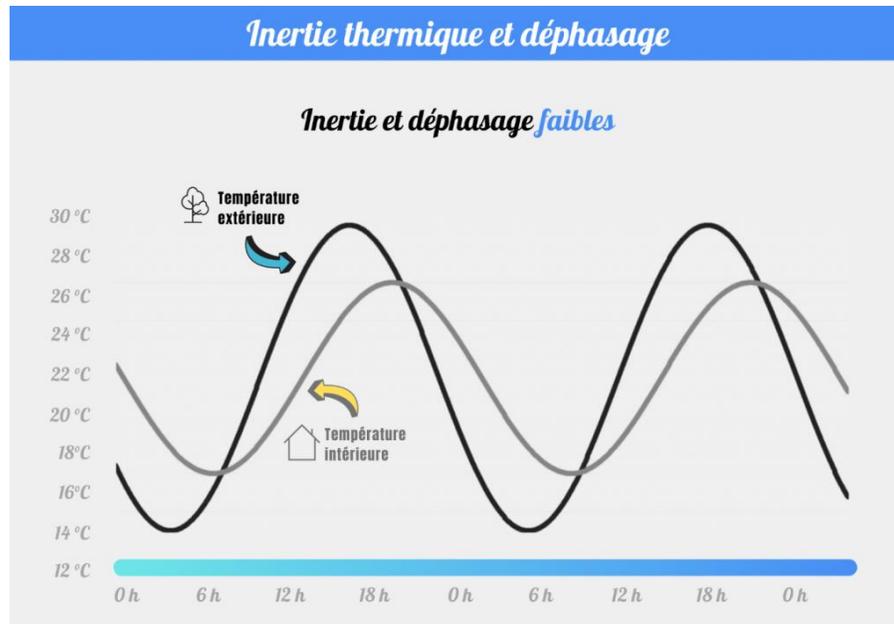


Quelles solutions pour protéger son bâtiment ?

- **Protéger du rayonnement solaire :**
 - Inertie et Isolation → déphaser ;
 - Masques architecturaux ;
 - Volets et stores → occultation des baies vitrées ;
- **Traitement des toitures**
- **Traitement des vitrages**

Dans un premier temps, il faut travailler sur l'inertie du bâtiment, pour cela s'appuyer sur :

- La capacité thermique des matériaux, c'est-à-dire leur aptitude à emmagasiner de la chaleur ;
- La gestion des flux de chaleur échangés par les parois du logement.



Objectifs

- Limiter les transferts de chaleur de l'extérieur vers l'intérieur en utilisant des matériaux isolants, jouant ainsi sur l'amortissement thermique par réduction du flux de chaleur ;
- Stocker la chaleur dans les matériaux à forte capacité thermique, notamment des matériaux lourds.



Stratégie efficace uniquement en l'associant à une ventilation nocturne

Quels isolants ?

Utilisation d'isolants à fort déphasage thermique → isolants biosourcés

Protéger - Masques architecturaux (1/2)

Objectifs

Limiter les apports solaires par la mise en œuvre de formes architecturales protectrices, et par l'ajout d'éléments de protection pleins ou ajourés permettant d'interrompre le rayonnement.

Comment ?

Dimensionnement précis réalisé avec le concours d'un BET, pour l'étude des impacts en été en hiver (apports solaires hivernaux vs niveaux d'éclaircissement).

Les casquettes horizontales utilisées pour une exposition sud n'auront aucune efficacité à l'est ou à l'ouest.

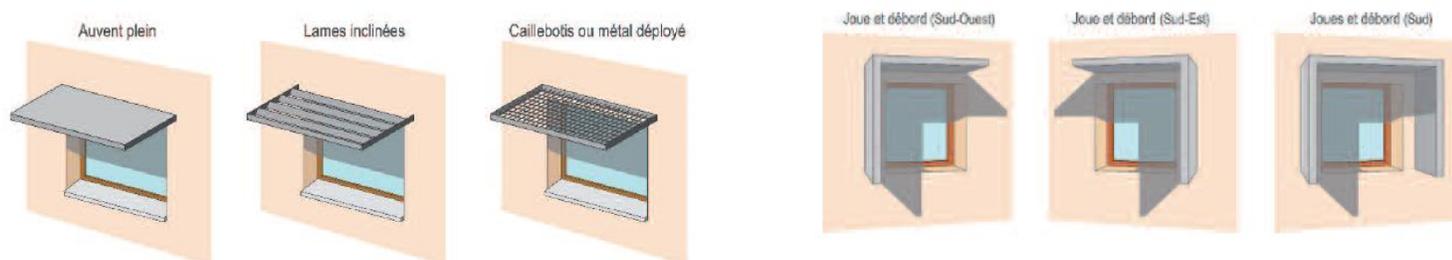
→ Outils : CM Métropole (CEREMA) et Outil Calsol (INES).



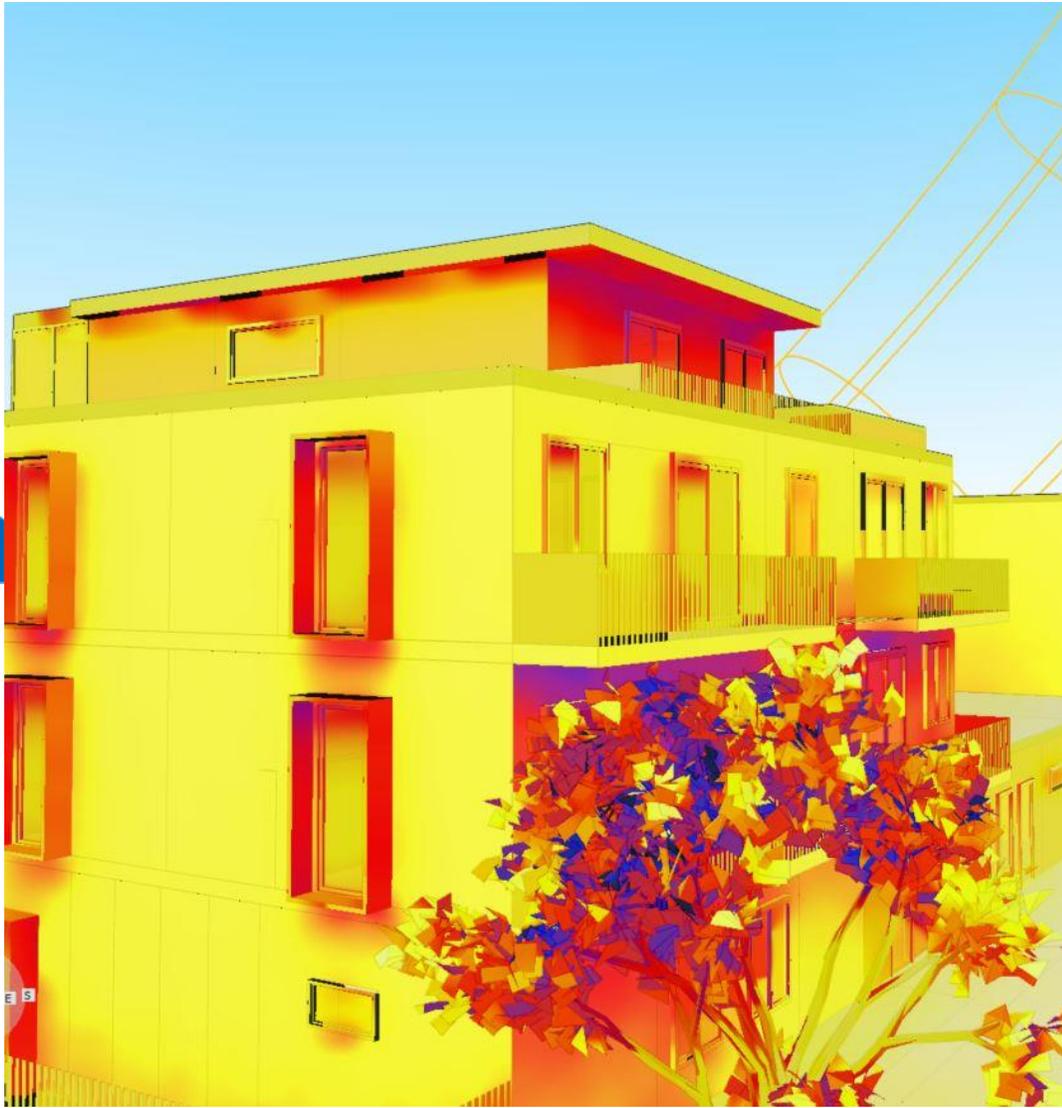
Proscrire les fenêtres de toit sources de chaleur et difficiles à protéger efficacement.

S'assurer de la compatibilité avec les systèmes d'ITE pour l'accrochage des masques.

Solutions



Panneaux mobiles verticaux



Protéger - Occultation des baies vitrées : Volets et stores

Objectifs

Limitier les apports solaires par l'installation de volets et/ou stores, permettant d'interrompre le rayonnement.

Comment ?

Dimensionnement précis réalisé avec le concours d'un BET, pour l'étude des impacts en été en hiver (apports solaires hivernaux vs niveaux d'éclaircissement).

Les casquettes horizontales utilisées pour une exposition sud n'auront aucune efficacité à l'est ou à l'ouest.

→ Outils : CM Métropole (CEREMA) et Outil Calsol (INES).

Proscrire les fenêtres de toit sources de chaleur et difficiles à protéger efficacement.

S'assurer de la compatibilité avec les systèmes d'ITE pour l'accrochage des masques.



Solutions

- Volets battants ;
- Volets pliants ;
- Volets roulants ;
- Volets projetables ;
- Volets roulants à lame orientables

Protéger - Traitement des toitures : albedo et végétalisation

Objectifs

Limitier les apports solaires par l'installation de volets et/ou stores, permettant d'interrompre le rayonnement.

Comment ?

Dimensionnement précis réalisé avec le concours d'un BET, pour l'étude des impacts en été en hiver (apports solaires hivernaux vs niveaux d'éclaircissement).

Les casquettes horizontales utilisées pour une exposition sud n'auront aucune efficacité à l'est ou à l'ouest.

→ Outils : CM Métropole (CEREMA) et Outil Calsol (INES).

Proscrire les fenêtres de toit sources de chaleur et difficiles à protéger efficacement.

S'assurer de la compatibilité avec les systèmes d'ITE pour l'accrochage des masques.



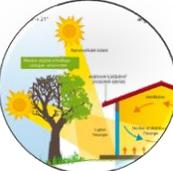
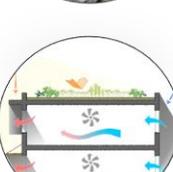
Solutions

- Volets battants ;
- Volets pliants ;
- Volets roulants ;
- Volets projetables ;
- Volets roulants à lame orientables



Rafraîchir



- ✓  Occulter les rayonnements
- ✓  Moduler l'éblouissement
- ✓  Préserver les apports solaires d'hiver
- ✗  Conserver les vues
- ✓  Garder de la lumière naturelle
- ✓  Permettre la ventilation naturelle nocturne
- ✓

Prix, ergonomie, robustesse



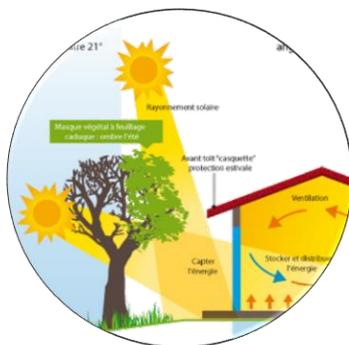
Occulter les rayonnements



Moduler l'éblouissement



Préserver les apports solaires d'hiver



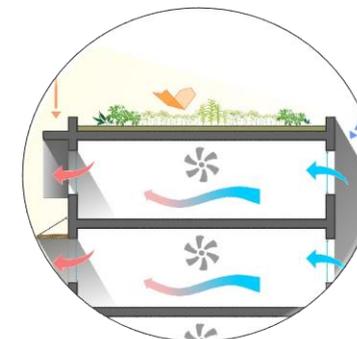
Conserver les vues

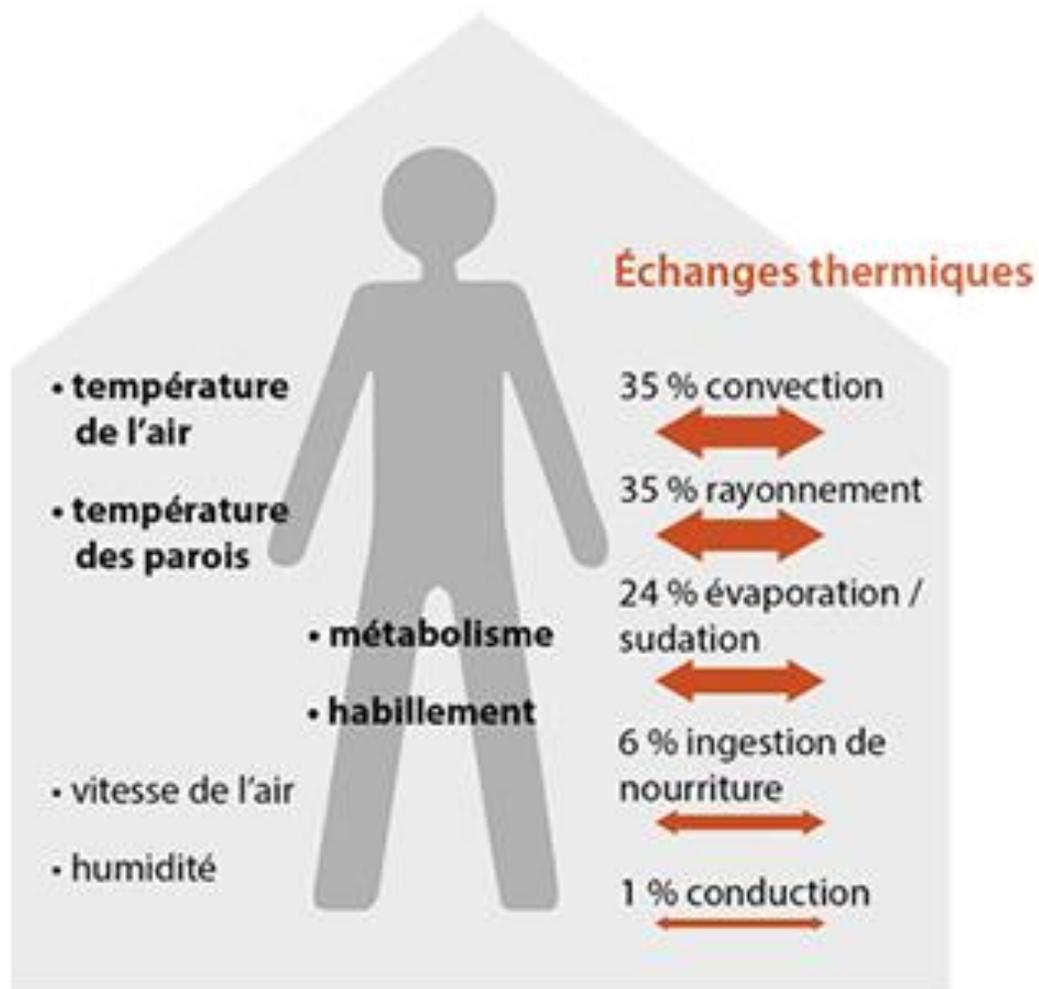


Garder de la lumière naturelle



Permettre la ventilation naturelle nocturne





Comment rafraîchir les logements en impactant le moins possible la consommation ?

Prévoir un système de rafraîchissement avec des ventilations naturelles (ex : ventilation nocturne) et/ou des brasseurs d'air.

Les brasseurs d'air permettent le rafraîchissement des occupants par une augmentation de la vitesse de l'air au contact de la peau. Une vitesse d'air de 1 m/s peut créer un abaissement de la température ressentie allant jusqu'à 4°C.

A noter que l'impact des brasseurs d'air est désormais pris en compte dans la RE2020, notamment dans le calcul de l'indicateur degré heure DH.

Quels sont les principaux enjeux des années à venir sur le confort d'été ?

Attente forte des habitants sur le confort d'été (nombreuses réclamations) ;

Inflexion dans les années à venir entre le besoin de chauffage et le besoin de rafraîchissement ;

Il est utile de s'intéresser aux solutions mises en œuvre en Europe du Sud, ainsi que dans les territoires d'outre-mer. Même si les solutions adaptées à ce dernier contexte sont bien spécifiques, car elles n'ont pas besoin d'être compatibles avec la situation hivernale. Il faut donc s'en inspirer dans l'hexagone tout en les adaptant (brasseurs d'air, brise soleil orientables, etc.).



Questions, compléments, réactions?



SÉQUENCE

05

Prendre en compte les modes d'habiter

Christian COMBES, Président Ordre des architectes

Alain BRAUN, Directeur général adjoint – ACM Habitat

Alexia DEBORNES, Directrice de la Maîtrise d'Ouvrage – Logis Cévenols

Quel est le rôle des usagers pour assurer le confort d'été ?

Les comportements des usagers et leurs modes de vie jouent un rôle très important sur le confort d'été. Notamment dans la bonne gestion des occultations et pour l'ouverture des fenêtres mais cela n'est pas toujours possible, comme les logements en RDC ou exposé à une rue bruyante.

Il est important de sensibiliser les usagers avec un carnet de vie mettant en avant les bonnes pratiques (aération, ventilation nocturne, etc.).



SÉQUENCE

06

Des outils pour évaluer le risque d'inconfort thermique d'été

Jérémy Ferrari,
Véronique Velez, USH

Évaluation du Risque d'Inconfort Thermique d'Été face au changement climatique (RITE)

L'outil « RITE maître d'ouvrage » a été développé par le CEREMA pour l'USH, co-financé par la Banque des Territoires

Champs d'application

Il permet d'évaluer le confort thermique de tous types de logements en bâtiment collectif d'habitation, neufs ou réhabilités situés en France métropolitaine.



Évaluation du Risque d'Inconfort Thermique d'Été face au changement climatique (RITE)

L'outil RITE maître d'ouvrage permet :

Une évaluation comparative de solutions techniques en phase de conception ou de prescription par la maîtrise d'oeuvre. Il apporte des éléments originaux pour l'aide à la décision d'un maître d'ouvrage dans le cadre de réhabilitation ou de construction neuve

Une vision prospective à horizon 2050 et 2080 permettant d'évaluer concrètement l'effet du changement climatique sur le confort thermique d'un été courant dans le futur.

Une évaluation en relation avec la RE2020 qui propose un nouvel indicateur le nombre de degrés d'heure d'inconfort (DH) et un double seuil de risque.

Mais l'outil RITE n'est ni un logiciel de STD ni un outil réglementaire. Ce n'est pas un calcul simplifié de la RE2020.

Évaluation du Risque d'Inconfort Thermique d'Été face au changement climatique (RITE)

2 approches :

1. Une approche simplifiée sans saisie de mètres et sans saisie de caractéristiques thermiques

2. Une approche détaillée qui nécessite la saisie de caractéristiques thermiques et de quelques mètres.

L'approche détaillée permet de visualiser simultanément les résultats sur un état initial ET un état projeté (avant travaux et après travaux par exemple).

Évaluation du Risque d'Inconfort Thermique d'Été face au changement climatique (RITE)

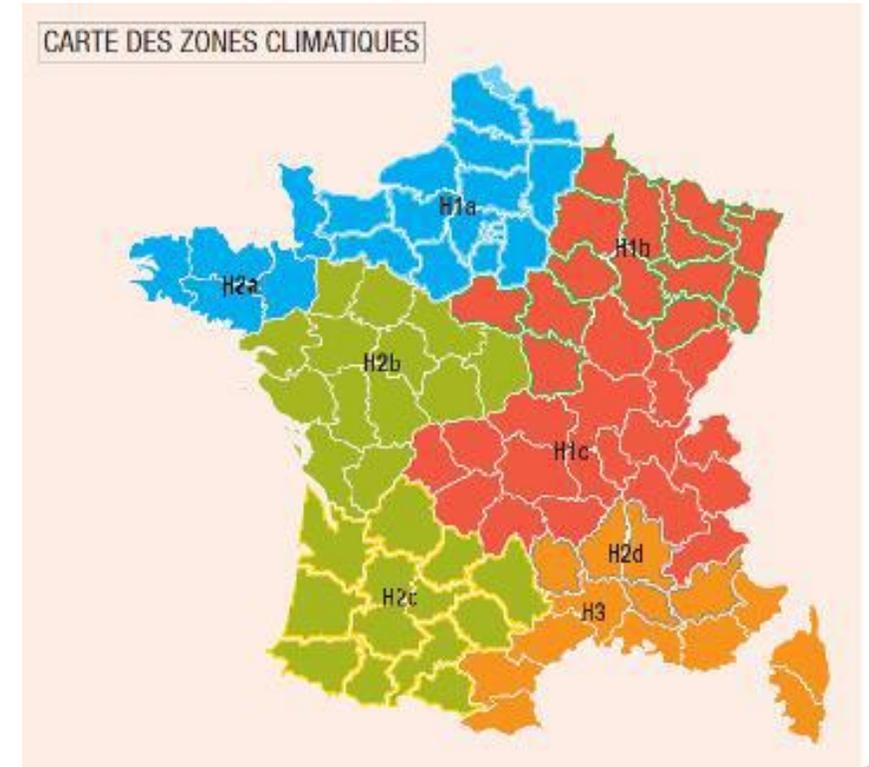
Une utilisation simple : les données d'entrée (1/2)

1. Choisir la situation climatique

Par département

2. Choix d'un type de logement dans une liste

3. Répondre aux questions sur les caractéristiques techniques et sur le mode de vie des occupants



Évaluation du Risque d'Inconfort Thermique d'Été face au changement climatique (RITE)

Les données d'entrée de l'outil (2/2)

4-Les caractéristiques du bâtiment

1. Plancher haut : type d'isolation + résistance thermique/épaisseur isolant? + absorption solaire/couleur?
2. Mur de façade/pignon : type d'isolation + résistance thermique/épaisseur isolant? + absorption solaire/couleur?
3. Plancher bas: résistance thermique/épaisseur isolant?

5-Caractéristiques dimensionnelles zone jour et zone nuit

1. Surface de plancher
2. Surface de façade principale et orientation
3. Surface de pignon (éventuel) et orientation

6-Caractéristiques des ouvertures de la zone

1. Surface des baies (m²) et orientation des baies (°Sud)
2. Type-baie: Fenêtre, porte fenêtre ou baie coulissante
3. Gestion des protections
4. Gestion des ouvertures: sans contraintes ou avec contraintes (ex effraction, bruit)

Évaluation du Risque d'Inconfort Thermique d'Eté face au changement climatique (RITE)

Puis procédure RITE (transparent pour l'utilisateur) :

- Evaluation de **l'aptitude du logement au refroidissement par ouverture des baies** selon :
 - Aptitude du logement à la ventilation transversale selon configuration des locaux
 - Pratique d'ouverture des fenêtres
 - Inertie thermique
 - Confinement par l'isolation thermique
- Evaluation de **l'indice de charge thermique de la pièce selon** :
 - Type de mur, type de baie, type de fermeture, type de masque, présence de pignon
 - Pratique de protection solaire, automatismes éventuels,...
 - Occupation type

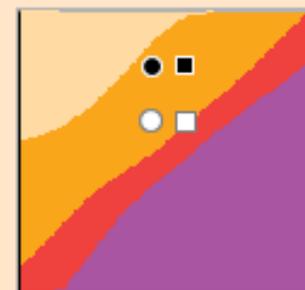
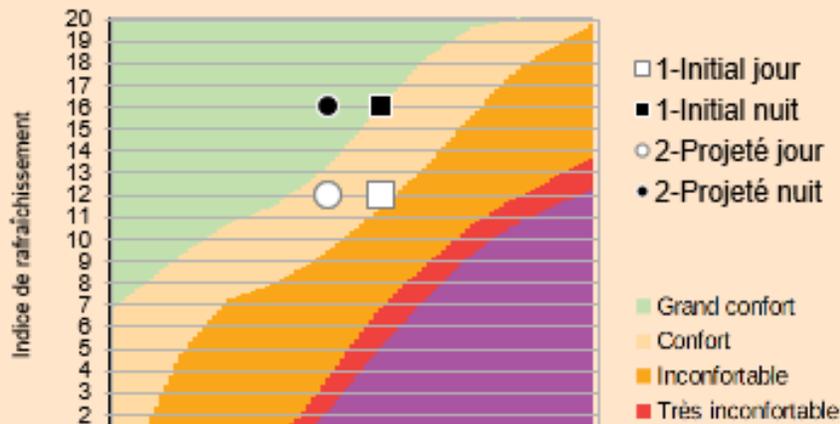
Évaluation du Risque d'Inconfort Thermique d'Eté face au changement climatique (RITE)

Un exemple en Occitanie (Toulouse métropole Habitat)

APPROCHE DÉTAILLÉE : état initial et projeté

	1-Initial		2-Projeté	
Apports solaires	Moyens	Moyens	Moyens	Moyens
Indice de charge thermique (1 à 10)	6	5	6	5
Capacité de rafraîchissement	Moyen	Moyen	Elevé	Elevé
Indice de rafraîchissement (1 à 20)	12	12	16	16
NIVEAU DE CONFORT (CLIMAT ACTUEL)	Confort	Confort	Confort	Grand confort
DH inconfort été courant	303	233	103	58
Prospective 2050	1 053	810	361	206
Prospective 2080	1 525	1 172	522	299
			^{°c.heure}	^{°c.heure}

Confort thermique d'été du logement



Horizon 2050



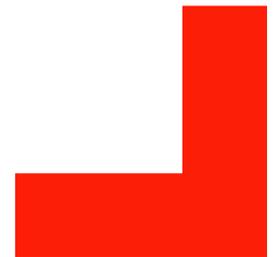
Horizon 2080



RENOPTIM

Un projet inscrit dans PROFEEL 2

**Conduit par le CSTB,
avec un appui de l'USH**



Objectifs du projet

- Freiner la croissance de la consommation de climatisation en améliorant le confort d'été
- Réduire la facture énergétique globale des locataires

Le programme est mis en œuvre sur le logement collectif existant (privé et social)

Des applicatifs numériques gratuits pour les bailleurs

- Pour vous accompagner dans l'élaboration du PSP au regard du risque d'inconfort d'été
 - Ciblage des **sites** (quartiers), adossé au service Go Rénove ;
 - Ciblage des **bâtiments** : simulation par bâtiment, prenant en compte des déterminants majeurs du confort d'été ;
 - Ciblage des **logements** : à l'intérieur d'un même immeuble, le niveau de confort d'été peut différer fortement selon les logements
- Pour vous accompagner dans la programmation des travaux :
 - Propose une palette de solutions technologiques ;
 - Évalue le gain de performance « confort d'été ».

CIBLAGE PAR ECHELLE

permettant in fine de cibler les logements à traiter en priorité



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



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



Sites/Quartiers

Adossé à la BDNB (Go RénoVe)

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

Bâtiments

Simulation à l'échelle du bâtiment

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

Logements

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.

Aide à la décision

choix de solutions

Comparer et présenter les gains en confort/conso
froid au regard d'autres indicateurs :

- Cout/facilité/robustesse de mise en œuvre de la solution et appropriation par l'utilisateur
- Carbone et ACV
- Consommation en hiver
- ...

Un projet en 5 étapes, sur la période 2022-2024

1. **Etudes scientifiques préalables** : caractérisation des phénomènes, bases de données, méthodes de calcul
2. **Cartographie des solutions technologiques d'amélioration du confort d'été** (auprès d'industriels)
3. **Applicatifs numériques « confort d'été »**
4. **Campagne expérimentale « in situ »** : instrumentation de logements collectifs pour confronter les méthodes de calcul des applicatifs numériques
5. **Communication** : diffusion, appropriation des applicatifs numériques

Un Groupe Projet ouvert aux organismes Hlm

- ~~1. Un **entretien** préalable pour **recueillir les besoins et attentes** en termes de confort d'été~~
- 2. Des ateliers pour co-construire et tester les outils** développés par le CSTB : fiches solutions technologiques, applicatifs numériques, etc.
(1 réunion / trimestre, principalement en visio)
- ~~3. Instrumentation de **40 logements sociaux** pour la campagne expérimentale « in situ » (2023-2024)~~

Des places encore disponibles !



SÉQUENCE

07

Comment gérer au mieux l'eau dans le bâtiment et le logement dès la phase de conception ?

Législation et procédure

Caroline Muller, chargée de programme eau, conseil départemental de l'Hérault



SÉQUENCE 08

Gestion des eaux pluviales à la parcelle

Michaël Balaÿ, agence de l'eau RMC, délégation de Montpellier



Questions, compléments, réactions?



SÉQUENCE 09

Réduire la consommation en eau potable dans les logements : tous les usages ne nécessitent pas d'eau potable !

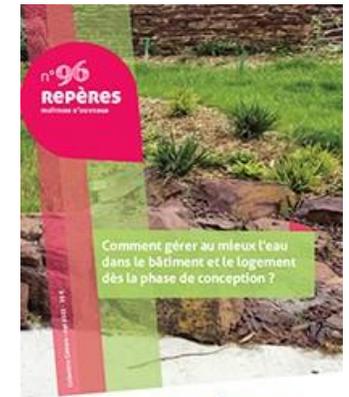
Et si le bâtiment ne consommait plus d'eau ?

« L'eau doit être une préoccupation aujourd'hui pour qu'elle ne devienne pas un problème demain »

- ⇒ Cela commence à devenir un pb dans certaines résidences : en cas d'orage, inondation de caves, inconfort d'été, îlots chaleur urbains, etc...
- ⇒ De plus, tous les usages ne nécessitent pas de l'eau potable !

■ 3 champs d'actions possibles

- Gestion des eaux pluviales à la parcelle
- Réduire la consommation d'eau potable dans les logements
- Choix de matériaux, d'équipements et de sources d'énergie économe e



Éléments de contexte

L'USH a engagé plusieurs actions depuis 2021 pour une meilleure gestion de l'eau dans le bâtiment :

Les outils financiers des Agences de l'eau sont mobilisables pour les projets d'aménagements des bailleurs sociaux, même sans accord particulier

Les Agences de l'eau ont engagé un partenariat avec l'ANRU autour du dispositif "quartiers résilients" visant 50 quartiers prioritaires de la politique de la Ville et du Nouveau Programme de Renouvellement Urbain, au sein desquels les bailleurs gèrent la majorité du foncier.

Le "Fonds Vert" gouvernemental est géré par les agences de l'eau notamment concernant l'axe renaturation qui vise en particulier les bailleurs sociaux.

le "Plan Eau" gouvernemental présenté le 30 mars vise une "gestion résiliente, sobre et concertée de la ressource en eau" notamment par des travaux de réduction des consommations d'eau, la valorisation des eaux non conventionnelles mais également la renaturation et la dés imperméabilisation des aires urbaines.

Des actions opérationnelles et partenariats sont déjà engagés par les Agences et le secteur Hlm (Rhin Meuse, Artois-Picardie, Seine Normandie)

Etude USH 2023 : valoriser toute les solutions permettant de mieux gérer l'eau à la parcelle, réduire les dômes de chaleur, favoriser la sobriété en eau dès la phase de conception des logements, et inciter à l'expérimentation d'usages d'eau non conventionnelle.

Nouvelle gestion de l'eau à la parcelle, écoconception, réduction de la consommation en eau potable pour les usages, nouvelles utilisations de l'eau

- La gestion des eaux pluviales à la parcelle : focus sur les solutions alternatives à la gestion de l'eau « tout tuyau » (dont prise en compte de la biodiversité, îlots de fraîcheur),
- Pour les phases de conception et de construction : choix des matériaux, filières sèches. Comparer l'impact sur la ressource en eau des différentes solutions constructives.
- Pour la phase de vie du bâtiment : analyse des différents usages de l'eau et pour chacun : recherche de solutions alternatives existantes ou à venir. Jusqu'à la phase de déconstruction du bâtiment.
- Identifier et analyser des solutions de réduction de consommation d'eau potable, de récupération et réutilisation des eaux pluviales dans la construction et sur les parcelles.



Plan eau gouvernemental

- Economiser l'eau

- mesure 3 Pour le bâtiment : Des travaux sont engagés afin de réduire la consommation d'eau dans les bâtiments neufs. 2024

- Valoriser les eaux non conventionnelles (REUT, eau de pluie, eaux grises...)

- Mesure 15 : les freins réglementaires à la valorisation des eaux non conventionnelles seront levés à la fois dans l'industrie agro-alimentaire, dans d'autres secteurs industriels et pour certains usages domestiques, dans le respect de la protection de la santé des populations et des écosystèmes. Dès 2023
- Mesure 16 : l'accompagnement des porteurs de projets de réutilisation des eaux usées traitées sera structuré autour : d'un guichet unique pour le dépôt des dossiers : le préfet de département ; d'un accompagnement France Expérimentation pour les dossiers innovants rencontrant des blocages réglementaires (dispositif ouvert à tous les projets favorables à la ressource en eau) ; un chef de projets - Dès 2023

Des économies de consommation au quotidien

Modification des comportements

Sensibilisation



Permettre à chacun d'agir sur sa consommation

Individualisation

Supervision



Alerte surconsommation

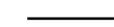
Produits hydro-économiques

Produits low-tech



Arrosage passif, mousseurs

Evolution du matériel



Chasse d'eau, électroménager économe, ...

Objets connectés



Arrosage intelligent, douche connectée, ...



HABITATION MODERNE – lauréat du concours eau et QPV pour un quartier de 1000 logements



Démarche plus vertueuse et inclusive des eaux pluviales dans ses projets de construction
gestion intégrée des eaux pluviales visant le zéro rejet

Territoires d'intervention : Eurométropole de Strasbourg (+ 1 bâtiment en Allemagne)

Patrimoine : 10 200 lgts pour 300 à 400 réhabilitations par an, 200 à 250 lgts neufs/an.

Autres projets :

Eau devenu un pb (inondation) bcp de réclamations en cas d'orage les réseaux sont saturés.

=> Réseaux abimés, fissurés, propriété d'HM (réseau de chaleur)

Gestion intégrée des eaux pluviales visant le zéro rejet
Amélioration du cadre de vie et de la santé des habitants grâce au renforcement de la végétalisation
Economie d'eau et consommation durable des ressources naturelles

Réduction de la saturation du réseau d'assainissement



Partenariats, acteurs :

Agence de l'eau - urbanistes -
Eurométropole

Description d'un projet : 1 opération en cours avec l'EM initiée pour repenser l'aménagement des quartiers pour laisser moins de place à la voiture et travailler sur la baisse des charges : repenser les aménagements extérieurs : projet Espex 23 – partir des usages / besoins des locataires => la question de l'eau s'est posée
Phase travaux -

Vivest : la gestion naturelle de l'eau est un thème phare du projet d'entreprise

Territoires d'intervention : Lorraine, Moselle, M&M : de Nancy jusqu'au Luxembourg

Patrimoine : 19 000 lgts – 100 réhabilitations par an, 500 lgts neufs/an.



Vivest 
Groupe ActionLogement

Partenariats, acteurs :

BET infraservices , Agence de l'eau Rhin Meuse , EPA Alzette Belval

Région GE (AAP Ilots de chaleur)

Autres projets :

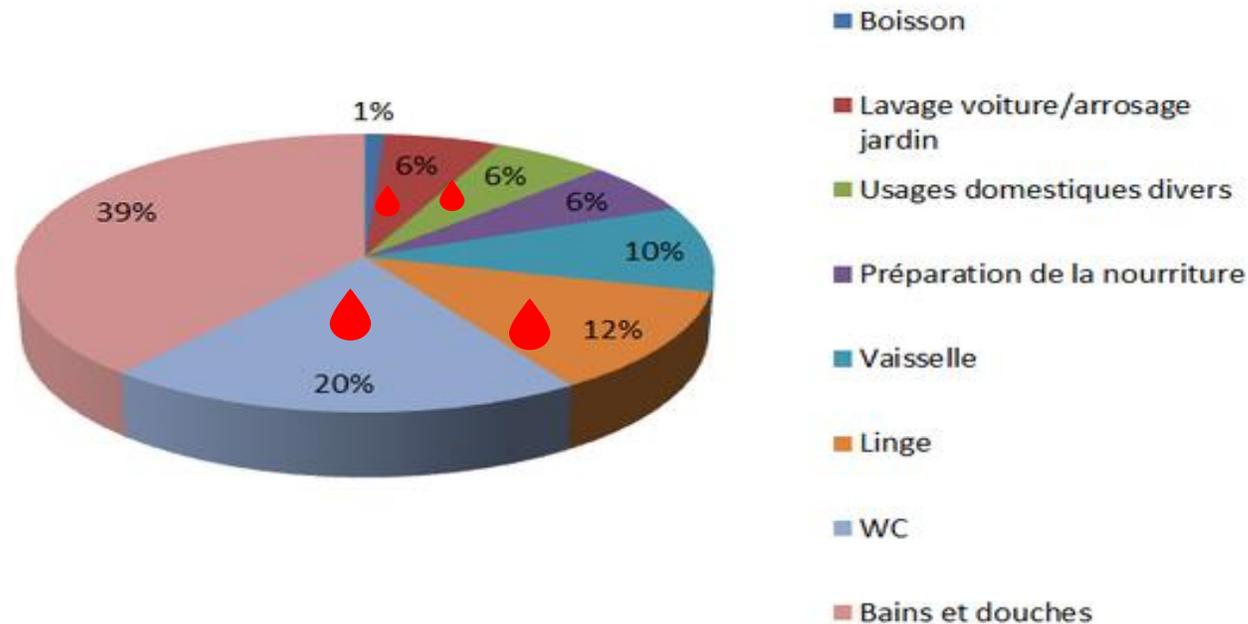
Constat des CL : ça coute cher de gérer les eaux pluviales dans les bassins d'épuration : Vivest serait prêt à dé- raccorder – nécessite des travaux : trouver le modèle économique même si gestion naturelle de l'eau est moins couteuse et économe en tuyaux. Vecteur d'optimisation financière : cf BE pour faire la démonstration de l'argument financier
Freins : chaussées drainantes : entretien tous les 10 ans =cout d'investissement et de maintenance
Récupération des eaux grises : eaux usées de la douche pour chauffer ECS

Description d'un projet : quartier du Beerenberg : tout un coteau à dé-raccorder : REX, indicateurs, à préciser, dans un an
Thématique phare : gestion des eaux pluviales
Expérimentation : prix spécial de l'agence de l'eau pour projet RU de 300 logts :

Réduire la consommation en eau potable dans les logements

C'est ce qui a le plus d'impact dans l'ACV : la consommation d'eau calculée sur 50 ans :

mousseurs, réducteurs de pression, équipements sobres, comptage individualisé par logement, etc... plutôt facile à mettre en œuvre



Les eaux consommées
Moyenne : 120 l / jour / personne

 **Usages ne nécessitant pas une eau potable.**
-
44% de la consommation

Réduire la consommation en eau potable dans les logements

Tous les usages ne nécessitent pas d'eau potable

a. utilisation d'eaux alternatives : eau grise ou eau de pluie pour les toilettes et la machine à laver (au stade expérimentation encore en France mais se développe) - contrainte : 2 réseaux d'alimentation et d'évacuation

b. Eau de ruissellement pour les espaces verts

c. Utiliser l'énergie de l'eau : pourquoi jeter de l'eau chaude qui contient bcp de calories ? Transférer les calories des eaux grises pour préchauffer l'eau froide

Eaux de pluie : Eau récoltée sur une toiture non accessible au public.

Peuvent être utilisées pour des usages non alimentaires et non corporels.



Eaux de ruissellement : Eau ayant ruisselé sur des voiries, balcons,

Valoriser ces eaux sur site pour alimenter les espaces verts et réalimenter la nappe.

ELOGIE SIEMP – Passer de 120 à 100 litres /jour de consommation moyenne

élogie - SIEMP

Territoires d'intervention : Paris (10 agences)

Patrimoine : 30 000 logements

Partenariats, acteurs :

Eau de Paris

Thermovault

Gaia green

Ocea smart building

Deepki

Ista

Projets :

Renouvellement du marché des compteurs d'eau en cours, marché de 12 ans,

Eau de Paris : pouvoir calculer au plus juste, la télé relève n'est pas encore partout, c'est l'objectif du nouveau marché : compteurs ultrason

Aujourd'hui : fort résiduel pose question

Interface locataires : ils pourront mettre des alertes de consommation ou de fuite

Objectif : passer de 120 à 100l/j

Récupération chaleur des eaux grises pour préchauffer l'eau froide

ALPES ISERE HABITAT – Récupérer la chaleur des eaux usées



Territoires d'intervention : Isère + Rhône

Patrimoine : 29 à 30 000 lgts pour 800 à 1000 réhabilitations par an, 200 lgts neufs/an.



Partenariats :

Eau de Grenoble – SAUR – Eau du Grand Lyon

Powerpipe de ACV et Gaia Green

Qarnot – Stimergy

Autres projets :

Gérer les eaux de pluie avec pls bassins de rétention – aménagement paysager et noues d'infiltration

Sur Grenoble, nouvelles règles d'urbanisme imposent l'infiltration des eaux sur la parcelle – pas de raccordement

Stockage d'eau pluviale pour jardins partagés

Compteurs d'eau individuels : priorité d'AIH : réduire le nb de logts facturés à la surface pour l'eau

Télé relève : alertes pour fuites

Partenariat avec les fournisseurs d'eau pour travail sur les données numériques : obtenir des volumes d'eau (nécessite aujourd'hui bcp de saisies manuelles)

Contact : Anthony VINCENT
Responsable service Maintenance-
direction du Patrimoine

anthony.vincent@alpeshabitat.fr

Description d'un projet :

Résidence Les Jardins de Mattea à Saint Martin d'Hères – 24 logements-

Entreprise Aimonetto BET INGENERGIE

Mise en service Janvier 2020

Récupérateur type « Power Pipe » de ACV

Colonne descendant en partie chauffée jusqu'à la sous station



GRENoble
HABITAT

→ ABC – SYSTÈME DE GESTION DE L'EAU

Groupe de travail de l'Union Sociale pour l'Habitat

| 01 juin 2021



LA RÉSIDENCE ABC À GRENOBLE, "DÉMONSTRATEUR" TRÈS ÉCONOME EN ÉNERGIE ET EN EAU, AVEC UNE DIMENSION FORTE DE REPRODUCTIBILITÉ



UN BÂTIMENT AUTONOME EN ENERGIE

→ Une résidence « démonstrateur » de 62 logements locatifs sociaux (20 logements locatifs sociaux, 42 logements intermédiaires livrés en juillet et août 2021)

- **A-Autonomous** : la résidence vise des niveaux d'autonomie élevés en eau et en énergie
 - 70 % d'autonomie en énergie visée
 - Réduction par trois de la consommation d'eau issue du réseau de ville
 - Réduction de 40% des déchets ménagers ultimes
- **B-Building** : la résidence utilise des techniques constructives destinées à réduire les coûts de conception et de réalisation
 - Maquette numérique
 - Préfabrication et industrialisation
 - Isolation renforcée (liège)
- **C-Citizens** : une résidence conçue comme un habitat participatif favorisant la dynamique collective
 - Mutualisation des usages (espaces partagés, jardins potagers, grands halls)
 - Implication des habitants pour les rendre acteur de leurs consommations énergétique
 - Lien social : un local commun résidentiel au bas de la résidence

CENTRALE DE TRAITEMENT DE L'EAU

→ Les principes

○ Optimisation de la consommation en eau potable

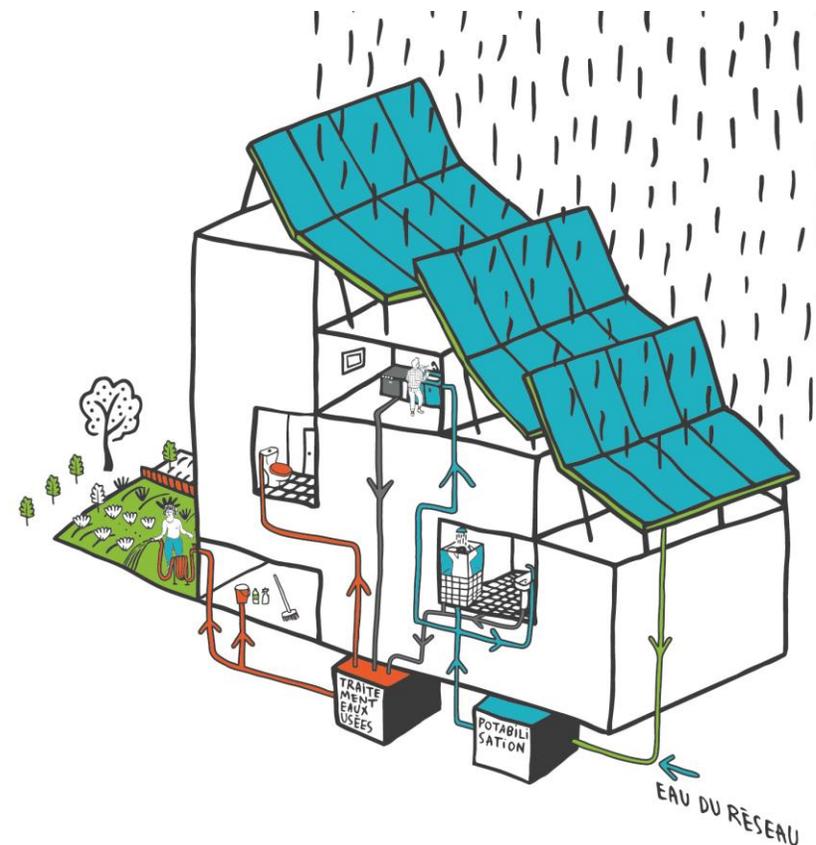
- Pour la production d'eau froide, une partie de l'eau potable issue du réseau communal est substituée par de l'eau de pluie. Cette eau de pluie est rendue potable en boucle courte, c'est-à-dire sur site et utilisée pour la consommation humaine ainsi que la production d'eau chaude sanitaire. Les eaux grises sont recyclées et servent à l'alimentation des WC, pour l'arrosage des espaces verts.

○ Optimisation énergétique

- Les eaux grises, d'une température d'environ 25°C présentent un fort potentiel énergétique exploité pour la production d'eau chaude sanitaire. En effet, les bâtiments ne sont pas équipés d'une chaudière classique fonctionnant au gaz ou au fuel mais d'une pompe à chaleur. Cette récupération d'énergie permet de réduire l'empreinte carbone grâce à la réduction de la consommation d'énergie fossile.

○ Enrichissement des bases de données

- Toutes les données permettent de contrôler les performances des procédés mis en œuvre. Les analyses portent sur environ 150 paramètres et représentent au total sur les cinq ans, 400 séries d'analyses



CENTRALE DE TRAITEMENT DE L'EAU

→ Fonctionnement

○ Récupération/traitement, potabilisation des eaux de pluie

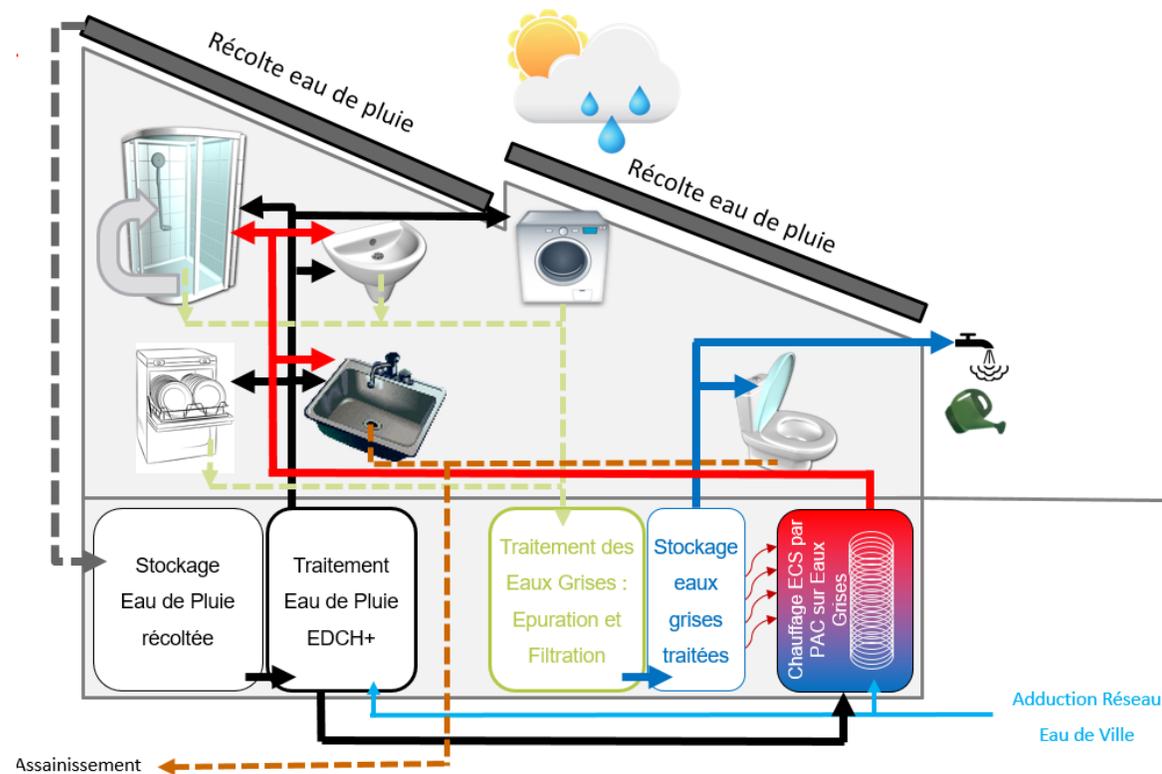
- Une récupération des eaux de pluies. L'eau distribuée dans les logements, y compris celle destinée à la consommation directe (évier, lavabo) est le résultat d'un mélange entre l'eau de Grenoble et l'eau de pluie potabilisée pour conserver une qualité d'eau distribuée la plus homogène possible.

○ Recyclage après traitement des eaux grises

- Un recyclage des eaux issues des douches, vasques, lave-vaisselles et lave-linges pour une réutilisation au sein du bâti pour l'alimentation des chasses des WC, des lave-linges, des robinets spécifiques pour les communs (ménages) et l'arrosage des espaces verts

○ Récupération de la chaleur des eaux grises

- Pour contribuer au chauffage de l'eau chaude sanitaire par pompe à chaleur (PAC) sur eaux grises



DES EQUIPEMENTS ÉCONOMES

→ Objectifs

○ Ambitions générales

- Une consommation d'eau de 80 litres/jour/habitants au lieu de 148 L/jour/habitant pour un bâtiment classique
- Un taux d'autonomie de 53% en eau
- Une réduction des 2/3 de la consommation d'eau issue du réseau de ville

○ Des équipements économes

- Les logements ont été pré-équipés en appareils hydro-économiques pour viser la plus grande sobriété possible, tant que les équipements sanitaires sur l'équipement électroménager



→ Douches équipées d'un pommeau de douche connecté

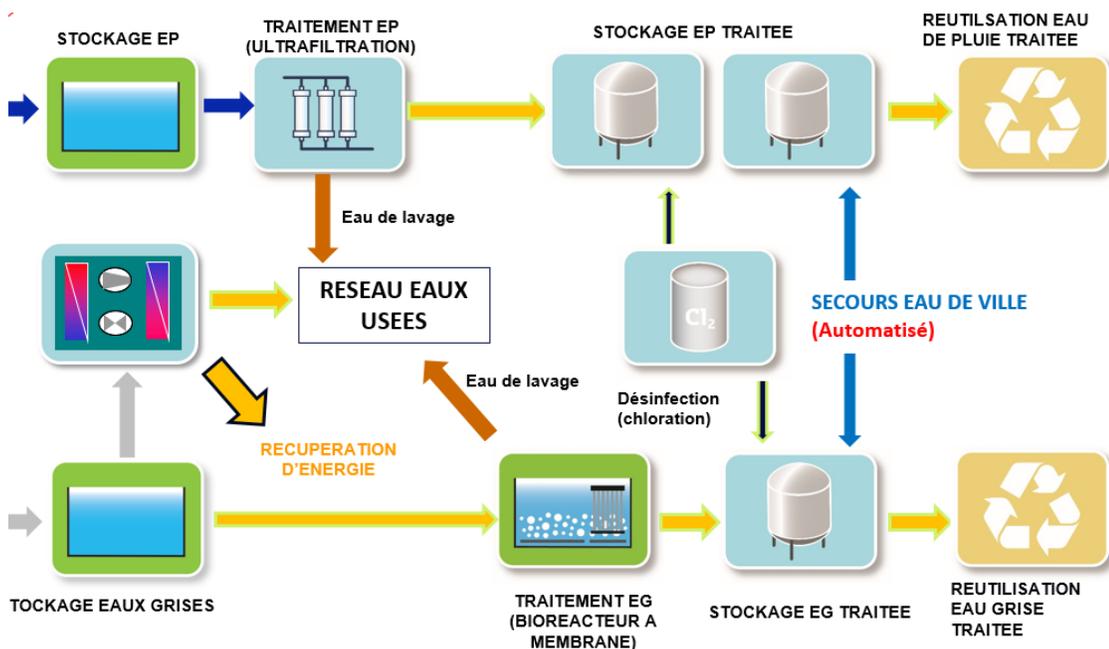
- Pommeau de douche qui mesure en temps réel la consommation d'eau et indique le volume utilisé durant la douche via un voyant LED multicolore intégré. Le pommeau change de couleur selon les différents seuils de consommation (changement de couleur tous les 10L d'eau jusqu'à 40 L). Il fonctionne sans pile, auto-alimenté par l'eau qui coule pour un fonctionnement totalement autonome et écologique

→ Douches à recyclage

- Douches équipées d'un système qui analyse, sépare, et traite en continu les eaux pour les réutiliser. Si l'eau est souillée, elle est directement évacuée et le système utilise alors l'eau du réseau comme une douche classique. Si l'eau est propre, elle est filtrée, traitée, et réutilisée

Entretien : un cycle de nettoyage hebdomadaire avec une aide au dépannage à distance.

ANALYSE DE L'EAU : AGENCE RÉGIONALE DE LA SANTÉ



→ Surveillance & contrôle

Phase test

- Surveillance renforcée pour une durée initiale de 6 mois en fonctionnement à blanc (non raccordé)
 - Echanges réguliers avec l'ARS
 - Suivi hebdomadaire d'une batterie de paramètres techniques (chimiques et bactériologiques)
 - Ajustement des analyses et des consignes de qualité d'eau

Fonctionnement normal (bascule sur eau de pluie)

- Suivi mensuel des paramètres techniques de l'eau
- Ajustement des analyses suivant demandes ARS



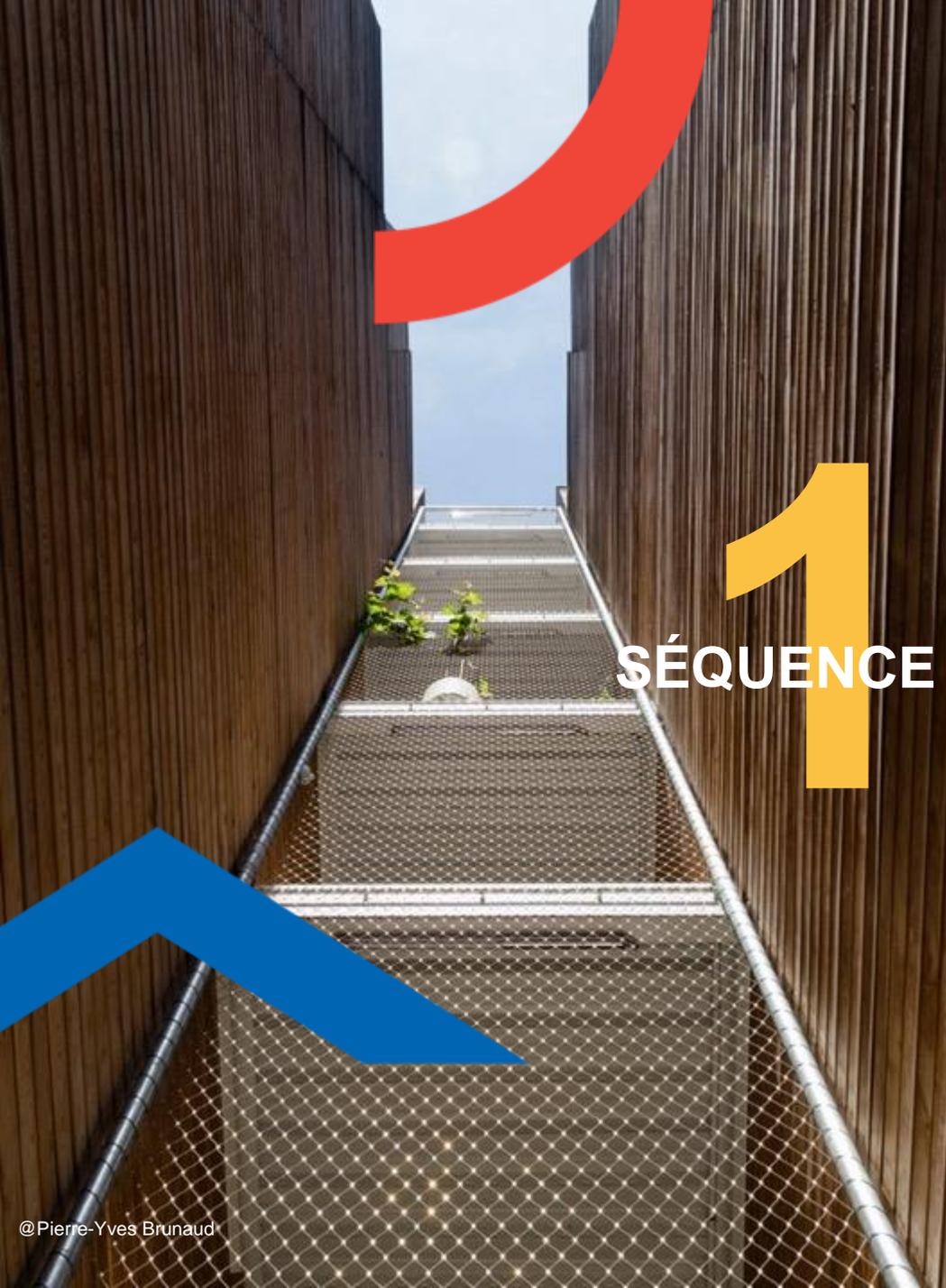
Démonstrateur eau – programme Sekoya

Travaux de réhabilitation thermiques des 22 immeubles

197 logements

Quartier La Croix - CLEON





SÉQUENCE 10

Choix de matériaux, d'équipements et de sources d'énergie économes en eau

Jérémy Ferrari,
responsable du département Transition et
résilience du parc logement – stratégie et
politiques patrimoniales, USH

Choix de matériaux, d'équipement et de source d'énergie économes en eau

La RE2020 prend en compte dans ses calculs les volumes d'eau consommés et ceux rejetés dans les réseaux collectifs sur 50 ans : l'utilisation nette d'eau douce en m³ durant tout le cycle de vie du bâtiment ainsi que la pollution de l'eau en m³ (le rejet et le traitement des eaux usées et pluviales).

Contributions aux impacts des consommations et rejets d'eau

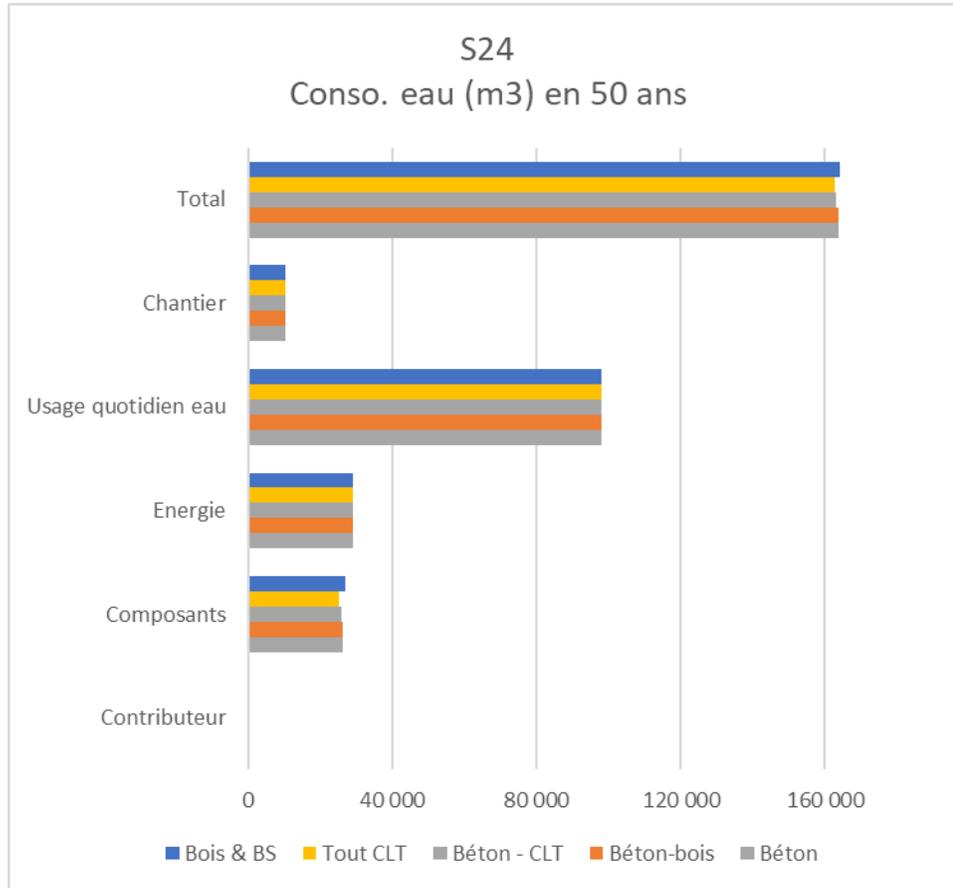
- chantier de construction.
- potabilisation de l'eau consommée par un bâtiment
- traitement des eaux usées
- gestion des eaux pluviales reçues sur la parcelle

RE 2020 : Log. Collectif – Conso d'eau 50 ans (totale & par m²)

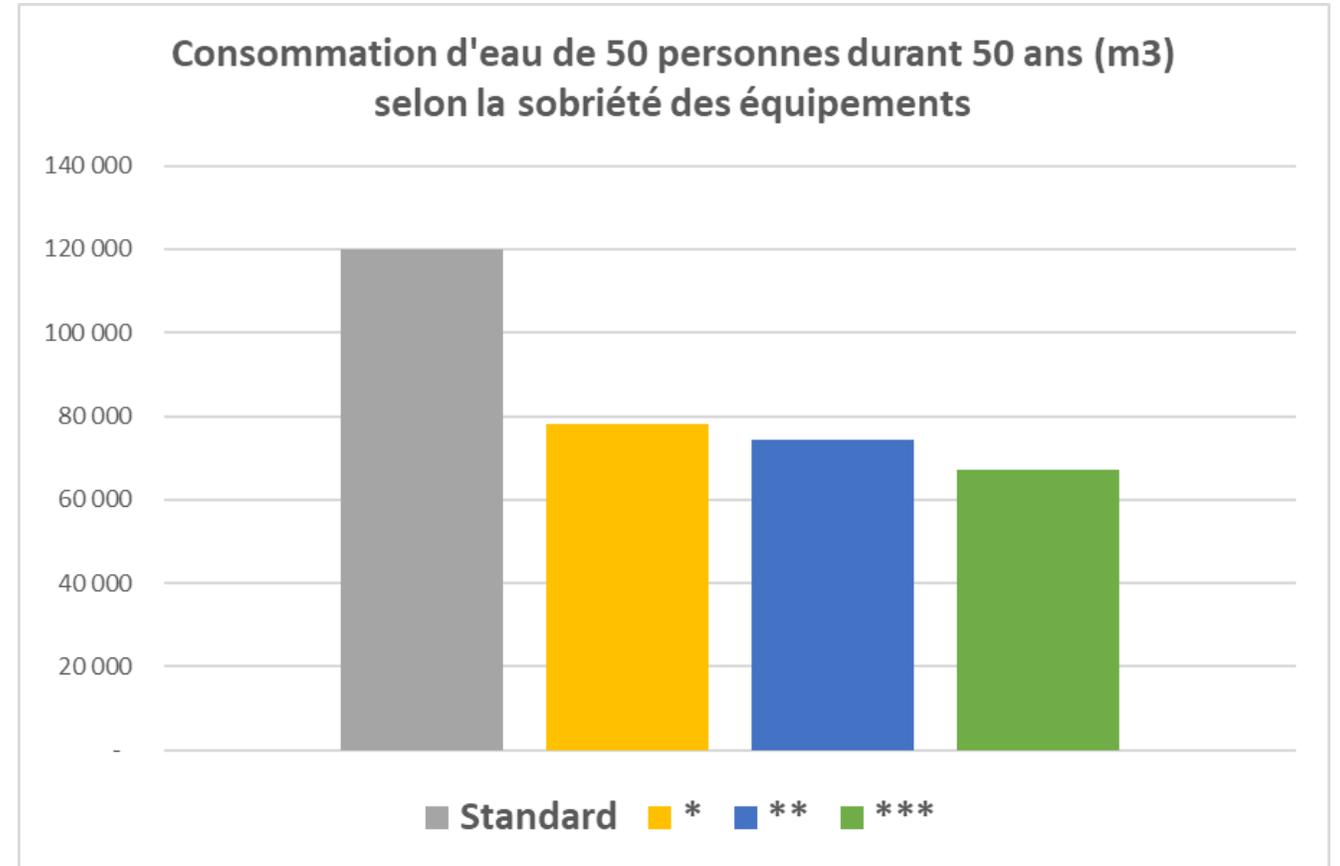
Parcelle (les surfaces sont ramenées à l'échelle du bâtiment étudié)	
Surface parcelle	1873 m ²
Surface arrosée	339 m ²
Surface artificialisée	743 m ²
Surface végétalisée	1130 m ²
Assainissement	Collectif
Gestion des eaux pluviales	Par infiltration
Bâtiment	
Durée de vie prescrite	50 ans
Surface de plancher (SDP)	1936 m ²
Type	Logements collectifs
Nb. Occupants	50

Variante A Béton - DEP S24 - Parcelle Durée de vie: 50 ans Consommation d'eau - WAC		Variante C C - Béton + Bois - DEP S24 - Parcelle Durée de vie: 50 ans Consommation d'eau - WAC		Variante E E - Béton+ CLT - DEP S24 - Parcelle Durée de vie: 50 ans Consommation d'eau - WAC		Variante G G - Tout CLT - DEP S24 - Parcelle Durée de vie: 50 ans Consommation d'eau - WAC		Variante I I - Béton + Bois + Paille S24 - Parcelle Durée de vie: 50 ans Consommation d'eau - WAC	
Contributeur	E+C- (A+B+C+D)	Contributeur	E+C- (A+B+C+D)	Contributeur	E+C- (A+B+C+D)	Contributeur	E+C- (A+B+C+D)	Contributeur	E+C- (A+B+C+D)
Composants	+26 256,99	Composants	+26 389,59	Composants	+25 785,72	Composants	+25 274,49	Composants	+26 821,67
Energie	+29 116,70	Energie	+29 131,68	Energie	+29 131,68	Energie	+29 131,68	Energie	+29 131,68
Eau	+97 985,28	Eau	+97 985,28	Eau	+97 985,28	Eau	+97 985,28	Eau	+97 985,28
Chantier	+10 332,58	Chantier	+10 332,58	Chantier	+10 332,58	Chantier	+10 332,58	Chantier	+10 332,58
Total	+163 691,55	Total	+163 839,13	Total	+163 235,26	Total	+162 724,03	Total	+164 271,21

RE 2020 : Log. Collectif – Conso d'eau selon contributeurs



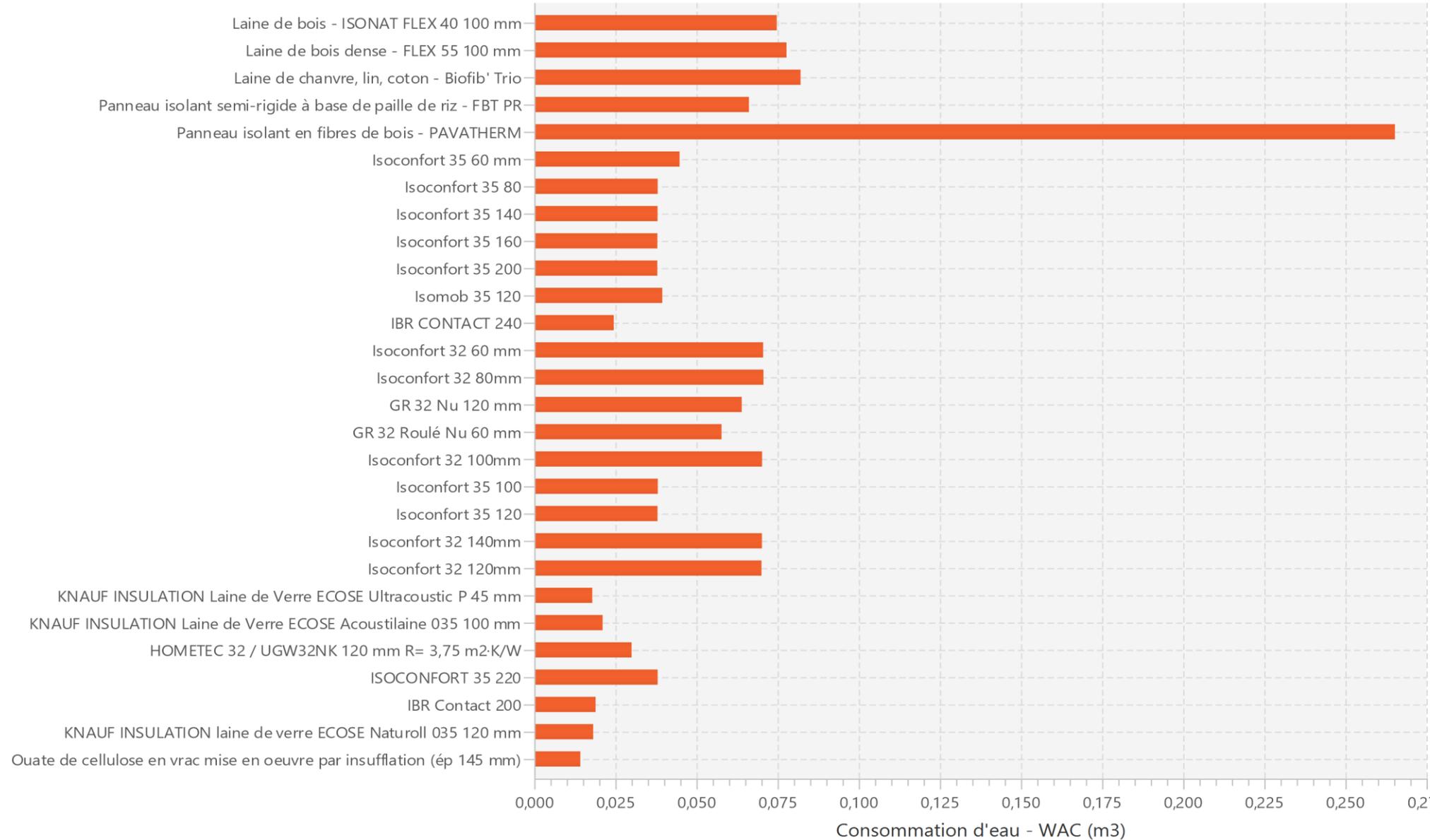
Les composants (matériaux & équipements) pèsent moins que l'usage et que l'énergie



Les équipements sobres en eau sont valorisés par la RE2020

Conso. eau : Matériaux isolants – ép. 120 mm

Consommation d'eau - WAC (m3) - par m²

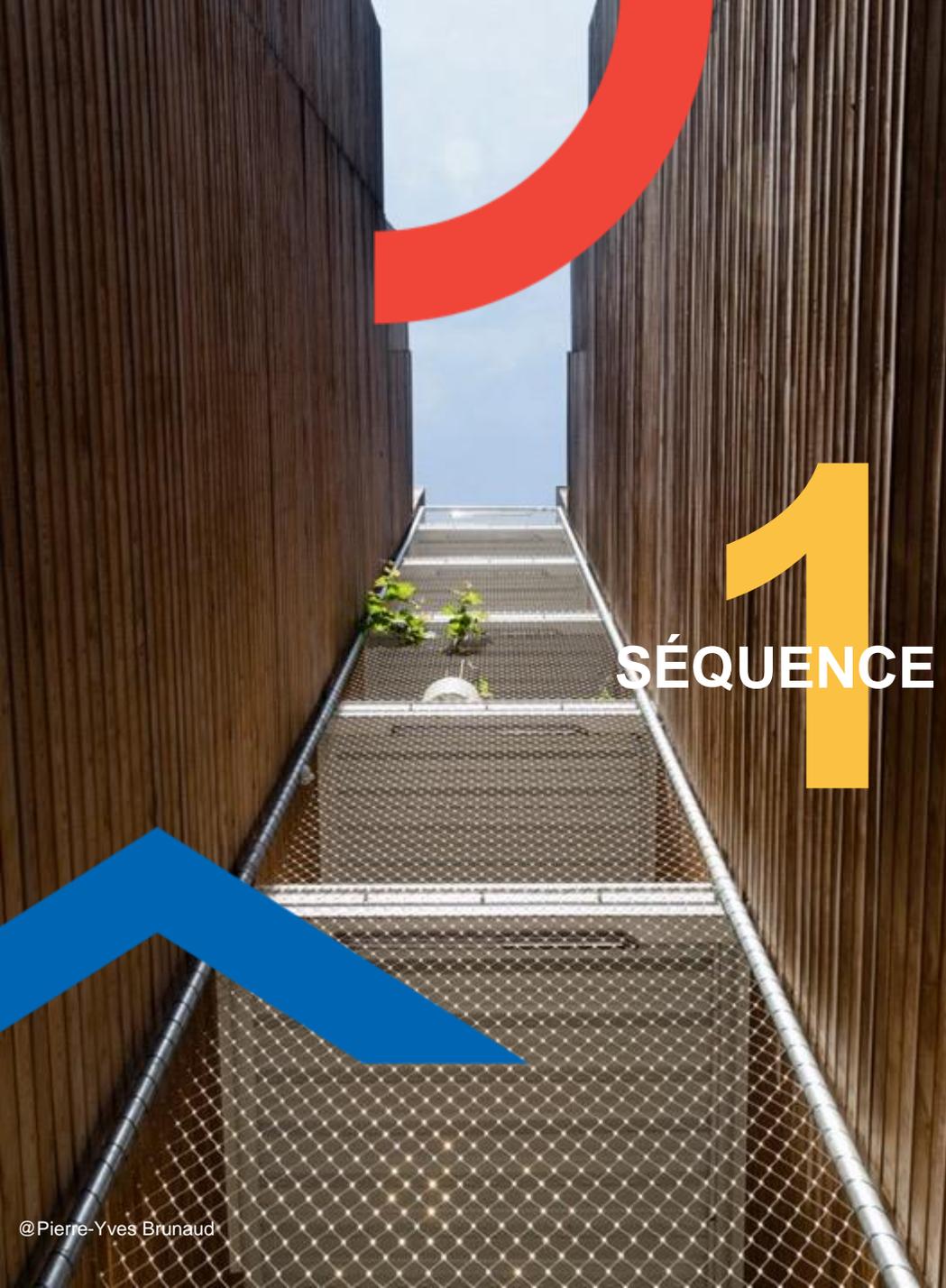


RE2020 : Prise en compte de l'impact environnemental de la consommation d'eau potable et le rejet d'eaux usées.

Plus la consommation d'eau est importante, plus l'impact environnemental sera élevé. La RE 2020 permet de prendre en compte la mise en place de la récupération des eaux de pluie. Idem pour le rejets d'eaux usées et pluviales.

$$Q_{eau\ potable} = Q_{eau\ potable\ conv} \times No_{cc} \times PER$$

Enseignement – utilisation eau de pluie autorisée à l'intérieur des bâtiments	Robinet lavabo avec régulateur de débit	Débit : 5 L/min	0,91
	Chasse d'eau double flux 3L / 6L	3L (petit débit) / 6L (grand débit) - petit débit utilisé dans 67% des cas	0,75
	Chasse d'eau double flux 2L / 4L	2L (petit débit) / 4L (grand débit) petit débit utilisé dans 67% des cas	0,58
	Chasse d'eau avec utilisation de l'eau de pluie	Utilisation eau de pluie (+ eau potable en appoint lorsque nécessaire)	Renvoi vers la méthode détaillée de calcul pour la prise en compte de l'utilisation de l'eau de pluie
	Urinoir	Remplace la chasse d'eau à 67%	0,58



SÉQUENCE

1 1

Le mot de la fin

Thierry Evdokimoff, USH Habitat social en Occitanie