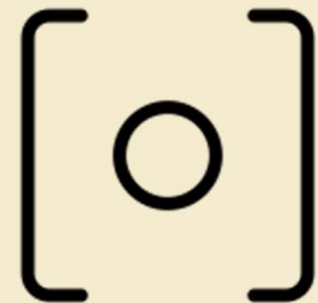




ADAPTEZ VOTRE COMMUNE A +4°C





#3 • INCORPORER LE CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS SON PROJET DE RÉNOVATION : GÂTEAU OU CERISE



- **Le dressage : concevoir et rénover des bâtiments performants**
*avec Charlotte Piel, Architecte DE HMONP, LEZEKO Architectes
et Rémi Boscher, Directeur, Batylab*

- **La brigade : l'ALEC vous accompagne dans la maîtrise en énergie et la rénovation de votre patrimoine communal**
avec Paulo Dos Santos, Conseiller collectivités, ALEC du Pays de Rennes

Adapter les bâtiments aux changements climatiques

Le réseau
des bâtisseurs
durables



ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Présentation

3
membres fondateurs

18
représentants
au CA

Le réseau
des bâtisseurs
durables

■ Les membres **fondateurs & financeurs**

COFINANCÉ PAR
UNION EUROPÉENNE



L'Europe s'engage /
en Bretagne



■ Au cœur d'un **réseau national**



■ **180 structures adhérentes** / 1 000 professionnels en Bretagne

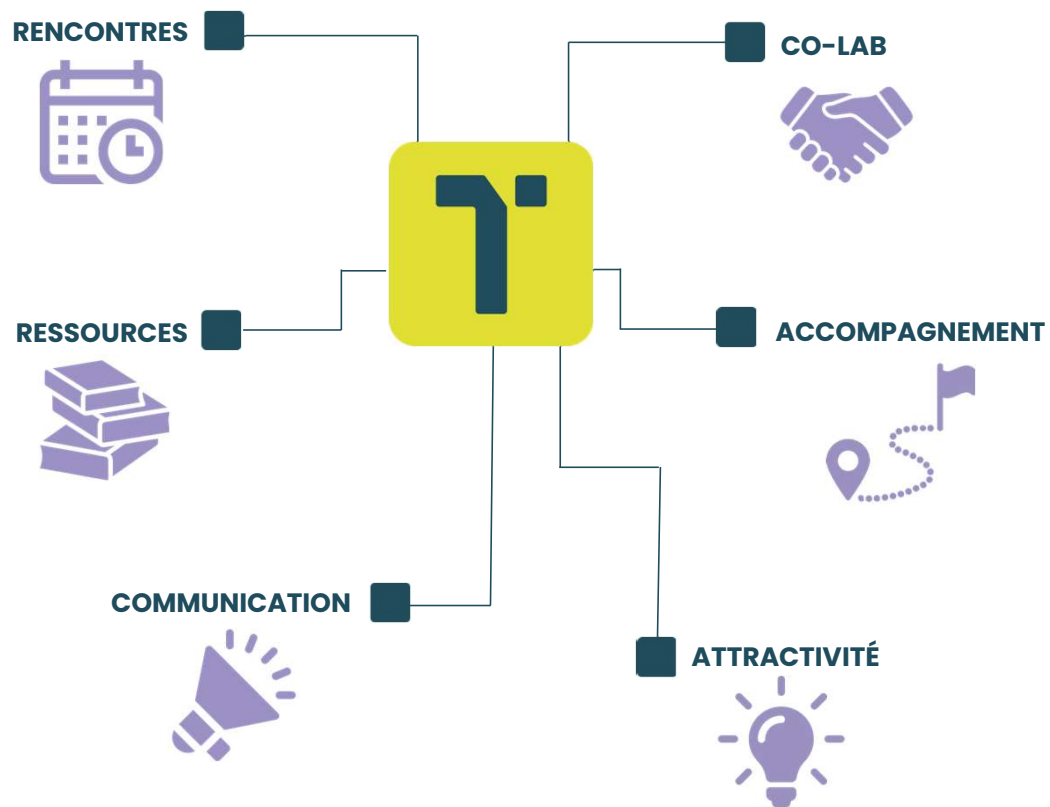


ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Présentation

6
champs
d'actions

Le réseau
des bâtisseurs
durables



INCORPORER LE CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS SON PROJET DE RÉNOVATION : GÂTEAU OU CERISE ?

Jeudi 5 Décembre

**CHARLOTTE PIEL, ARCHITECTE SPÉCIALISÉE EN
ÉCO-CONSTRUCTION ET EN PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE**

Webinaire

**Adapter votre commune au changement climatique !
+ 4° C en 2100**

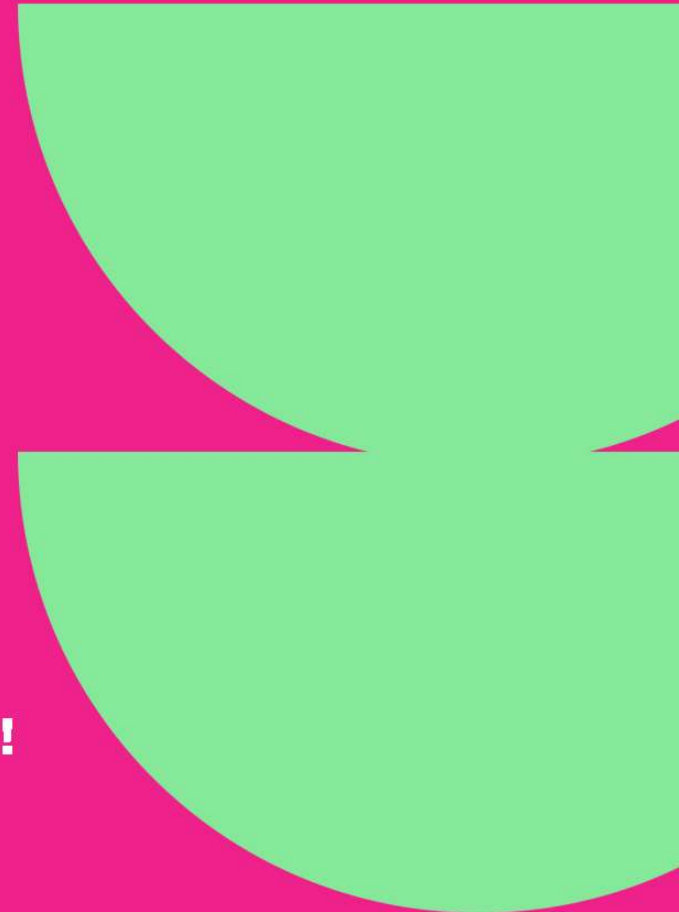


LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE AU REGARD DES OBJECTIFS 2050.

Introduction

Webinaire

**Adapter votre commune au changement climatique !
+ 4° C en 2100**



LE BÂTIMENT : UN LEVIER IMPORTANT

En France, le secteur du bâtiment est responsable de :

24%

des émissions de CO2

43%

de l'énergie consommée

La transition écologique du secteur du bâtiment est donc un enjeu majeur et son objectif est triple :

- Baisser les consommations d'énergies
- Réduire les coûts liés à la facture énergétique
- Réduire l'empreinte carbone des bâtiments



REDUIRE NOTRE EMPREINTE CARBONE

Empreinte carbone moyenne en France
10 tonnes de CO₂e/an/pers.



÷2 d'ici 2030

Objectif d'ici 2050 :



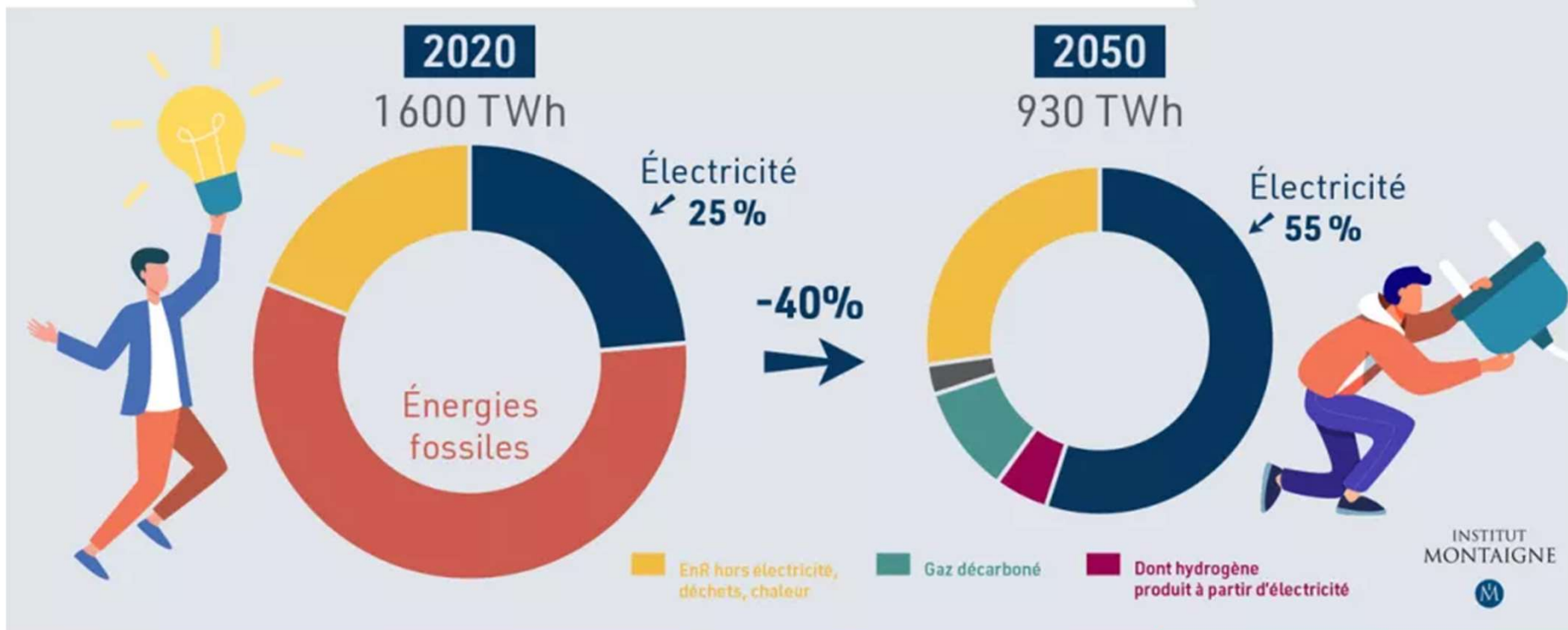
Source : Nos vies Bas Carbone



REDUIRE NOTRE CONSOMMATION D'ENERGIE



Consommation d'énergie finale en France (en térawatt/heure)



LA RENOVATION PERFORMANTE COMME SOLUTION



Figure A : définition de la rénovation performante. Source : Dorémi.



Contexte réglementaire et outils

Partie I

Le réseau
des bâtisseurs
durables



ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Quels impacts en Bretagne ?

Augmentation des températures moyennes

Bâtiments sous un climat à +4°C en moyenne

40,9°C

ont été enregistrés dans les Côtes d'Armor le 18 juillet 2022, record absolu en Bretagne

source : Ouest-France - Dans les Côtes-d'Armor, les records de chaleur tombent année après année

Le réseau des bâtisseurs durables



Le passage de la tempête Pierrick à Saint-Malo le 9 avril 2024. Photo : © Jerome Gilles - NurPhoto - NurPhoto via AFP



ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES La filière bâtiment est-elle prête ?

Augmentation des températures moyennes

Bâtiments sous un climat à +4°C en moyenne

Réhabiliter consciencieusement

Restaurer et adapter notre patrimoine

Travailler l'environnement et les espaces publics

Construire pour demain

40,9°C

Avec des bâtiments adaptés et confortables : **OUI**

Le réseau des bâtisseurs durables



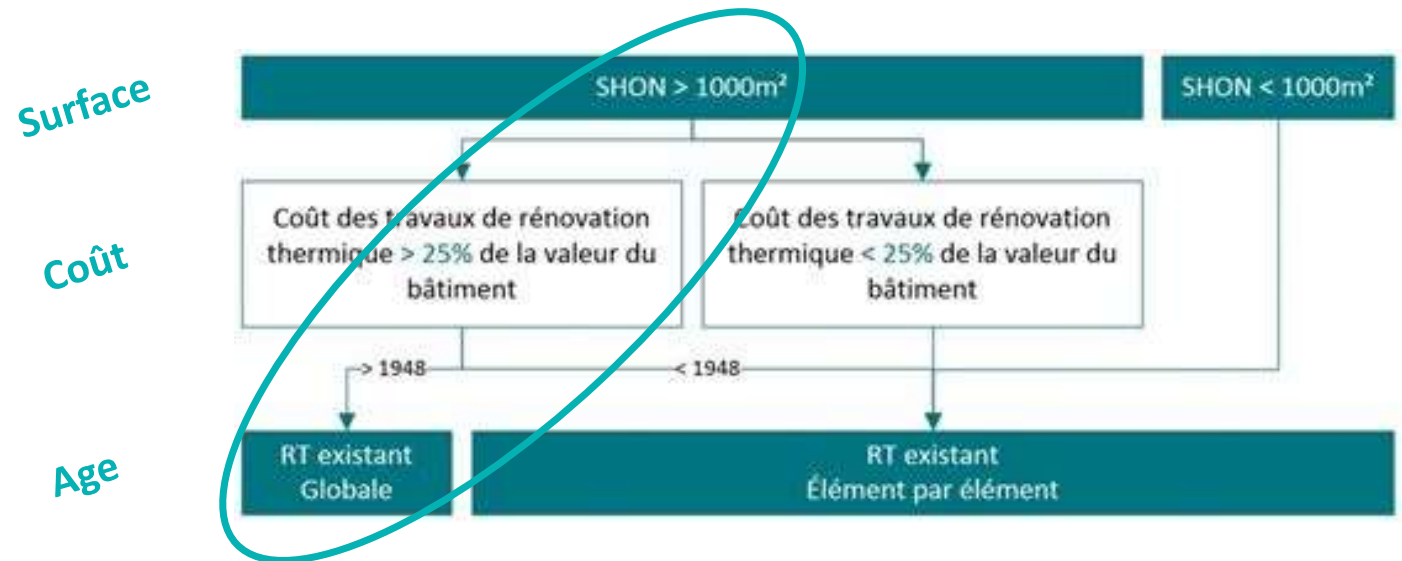


ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Que dit la réglementation ?

LA REGLEMENTATION « EXISTANT »

3 critères



ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

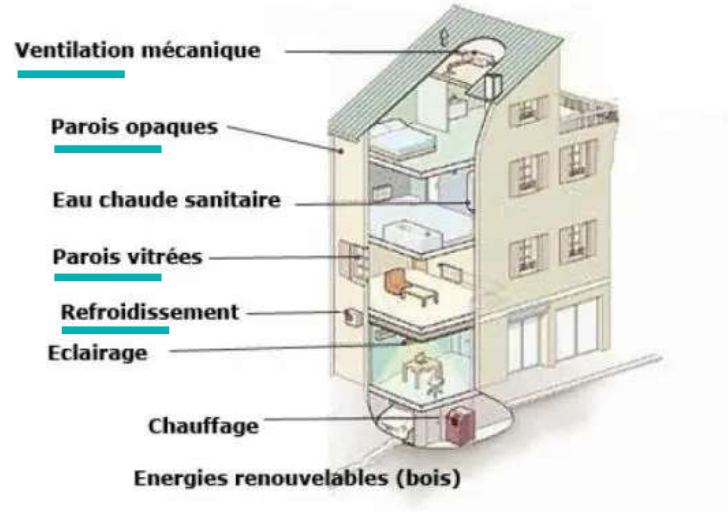
Que dit la réglementation ?

LA REGLEMENTATION « EXISTANT »

RT Élément par élément

- Seuil minimal de performance pour 8 éléments remplacés ou installés

Les 8 points de la réglementation thermique
"élément par élément"
(autres cas de la rénovation lourde)



Le réseau
des bâtisseurs
durables



ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Que dit la réglementation ?

LA REGLEMENTATION « EXISTANT »

RT Élément par élément

- **Ventilation :**
 - Débits hygiéniques
- **Parois opaques (toit, murs, plancher bas) :**
 - Résistance thermique minimale exigée
- **Parois vitrées :**
 - Facteur solaire max (0,15 ou 0,35)
 - Entrées d'air si absence de dispositif de ventilation
 - Protections solaires mobiles obligatoire si installation ou remplacement climatisation...
- **Climatisation :**
 - Rendement minimum exigé
 - Dispositif d'arrêt et de régulation pour nouvelles installations
 - Régulation de la température avec programmation horaire
 - Possibilité de sélectionner mode fonctionnement (confort / réduit / arrêt)

2027 |

ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Que dit la réglementation ?

LA REGLEMENTATION « EXISTANT »

RT Globale

- **Economie d'énergie (conso max < 80 à 195 kWh/m².an)**
 - Chauffage
 - Eau chaude sanitaire
 - Système de refroidissement
 - Éclairage
 - Auxiliaires (pompes et ventilateurs)
- **Confort d'été**
 - « *Le bâtiment doit pouvoir assurer un confort d'été acceptable afin de limiter le recours à la climatisation.* »
 - Température intérieure conventionnelle < Tréf
- **Performances minimales**
 - Isolation
 - Ventilation
 - Chauffage
 - ...




ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Que dit la réglementation ?


LA REGLEMENTATION « EXISTANT »

LE DPE


Confort d'été (hors climatisation)*

		
INSUFFISANT	MOYEN	BON

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




bonne inertie du logement




logement traversant

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.

*Le niveau de confort d'été présenté ici s'appuie uniquement sur les caractéristiques de votre logement (la localisation n'est pas prise en compte).

L'indicateur du DPE évalue le niveau **d'adaptation d'un logement à la chaleur** :

- présence suffisante de protections solaires sur les baies vitrées,
- isolation de la toiture,
- l'inertie du logement,
- son caractère traversant
- l'équipement en brasseurs d'air fixes.

Eprésence d'un système de climatisation, le DPE doit indiquer que celui-ci garantit un bon confort d'été, mais augmente les consommations d'énergie.



Ex

ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

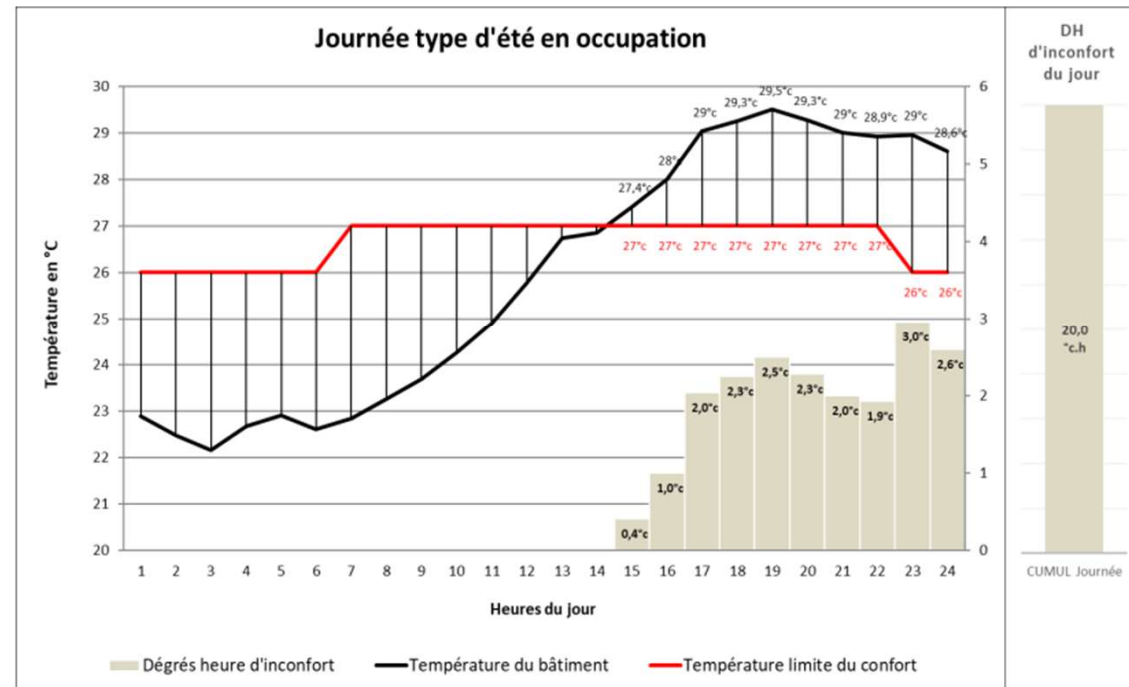
Que dit la réglementation ?

LA REGLEMENTATION « NEUF »



Apparition du DH pour « degré heure ».

Représente le niveau d'inconfort perçu par les occupants
DH max < 1250 DH soit environ 25 jours d'inconfort sur un an



ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Que dit la réglementation ?

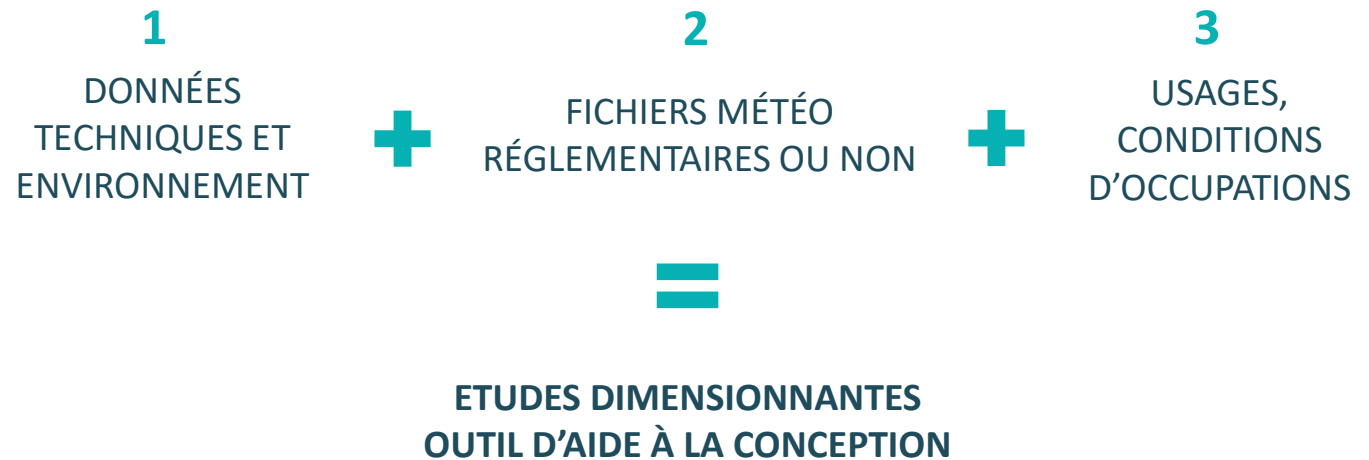
Le cadre réglementaire actuel ne fixe pas d'obligations permettant de répondre aux enjeux de l'adaptation de nos logements et lieux de travail au changement climatique



ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

La Simulation Thermique Dynamique

La Simulation Thermique Dynamique (STD)
Seul outil efficace pour évaluer le confort d'été



Le réseau
des bâtisseurs
durables



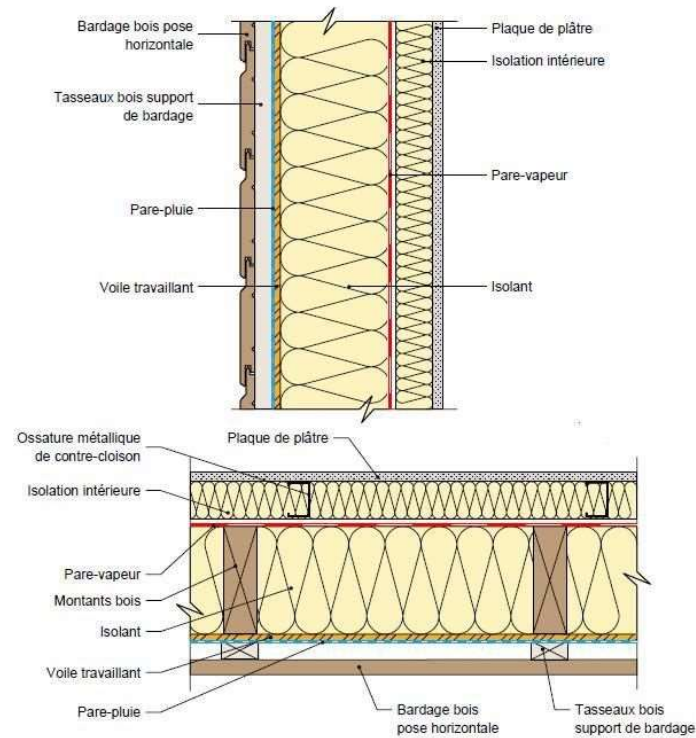


ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

La Simulation Thermique Dynamique

Données techniques et environnement

- La composition de l'enveloppe : plusieurs caractéristiques à intégrer au calcul





ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

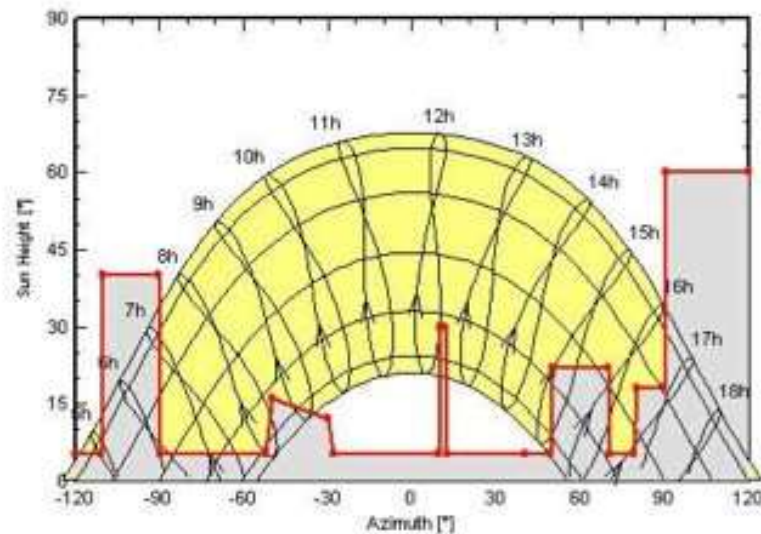
La Simulation Thermique Dynamique

Données techniques et environnement

- Environnement proche et lointain du bâtiment (masques et protections solaires)



Horizon line drawing

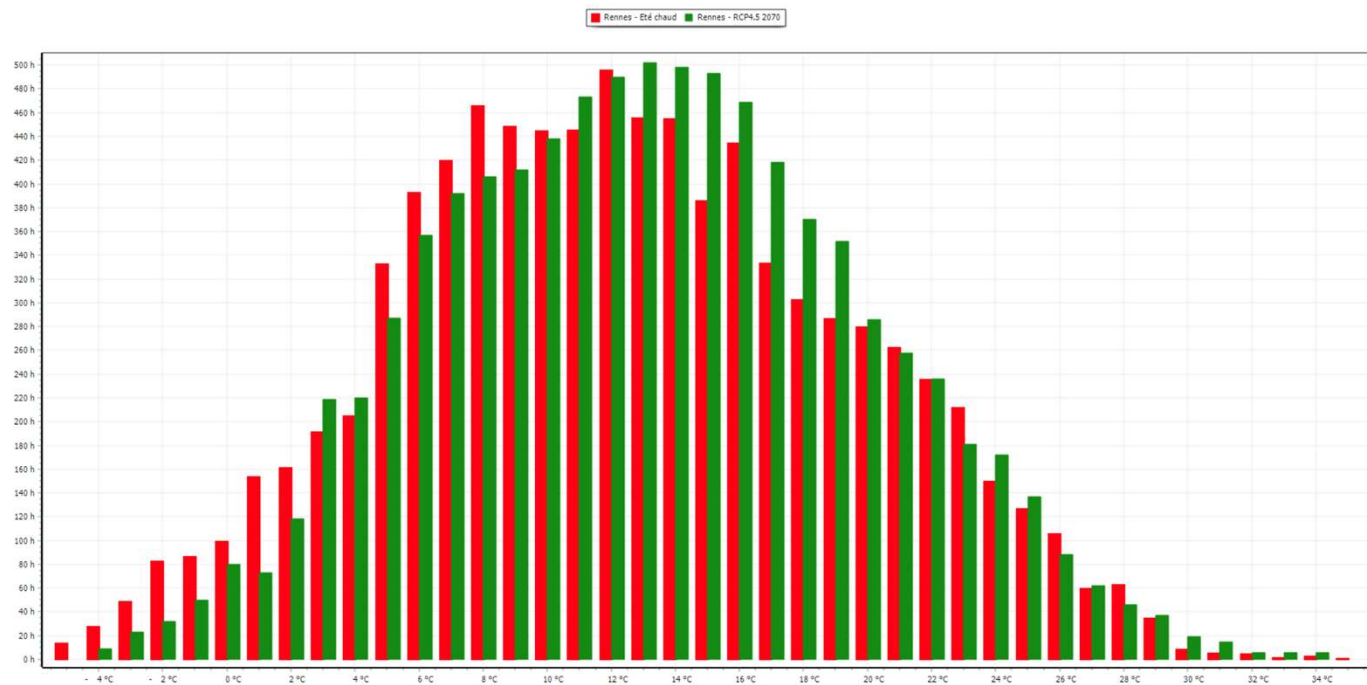




ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

La Simulation Thermique Dynamique

Fichiers météos



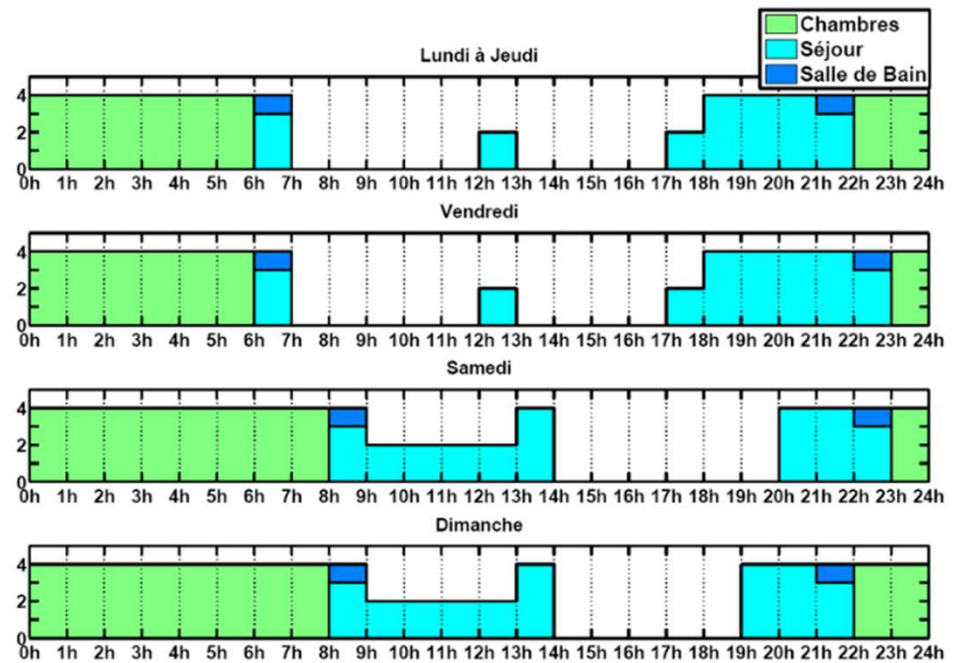
Comparaison histogramme des températures extérieures sur l'année (Rennes été chaud (rouge) /Rennes 2070 (vert)

*Laisse la possibilité de recourir à des scénarios défavorables
afin de concevoir pour demain et non pour aujourd'hui*

ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

La Simulation Thermique Dynamique

Usages et conditions d'occupation



Le réseau
des bâtisseurs
durables



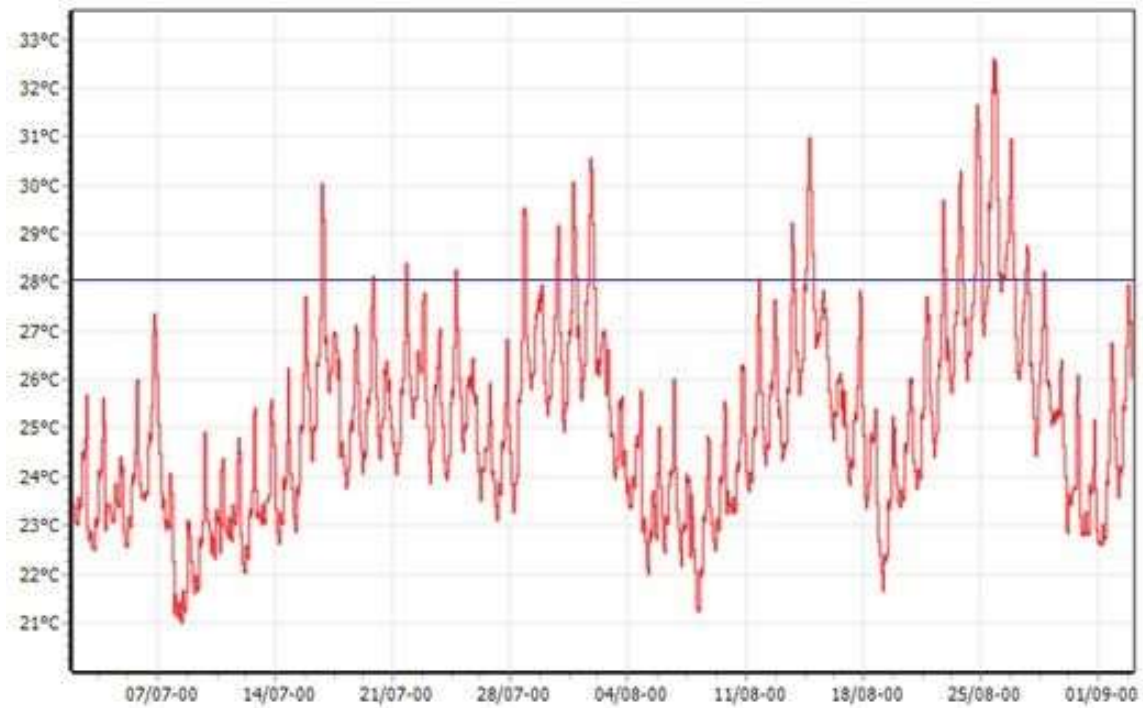
S'approcher au mieux d'un fonctionnement réel



ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

La Simulation Thermique Dynamique

Outils d'aide à la conception



Anticiper les conditions de confort

ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES L'outil « RITE Maître d'ouvrage »

Outil d'évaluation du Risque d'Inconfort Thermique d'Été dans les logements en neuf ou rénovation



Estimation du confort thermique d'un logement collectif en saison chaude sans recourir à des STD

- Développé par le Cerema
- Utilise l'indicateur confort d'été de la RE2020 : DH mais avec sa propre méthode d'évaluation de l'inconfort
- Se veut simple et accessible (description simplifiée du bâti, choix d'une zone météo, comportement des usagers,...)

OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION

**Le réseau
des bâtisseurs
durables**



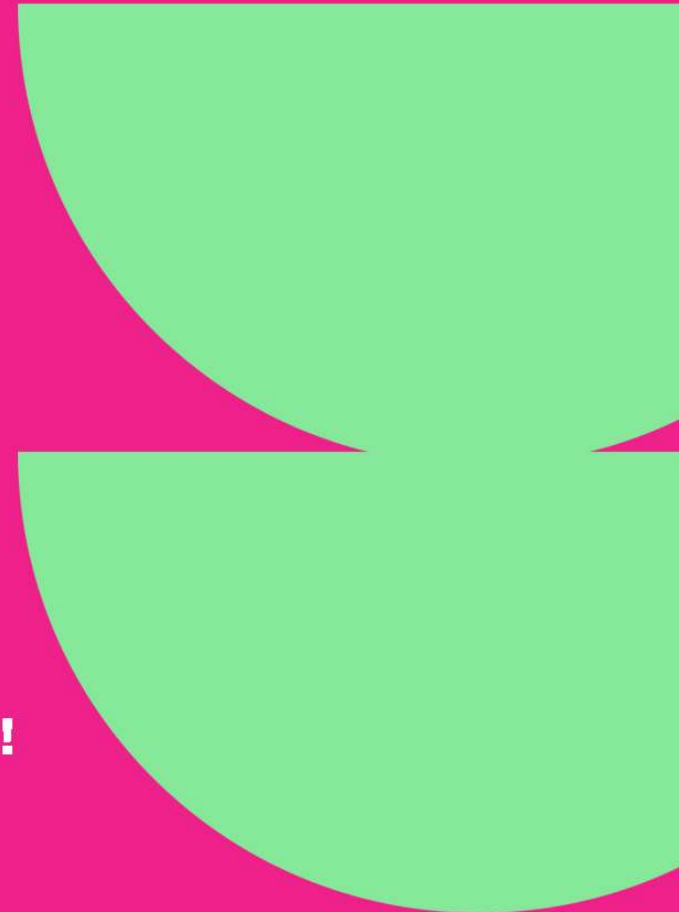
LES PRINCIPES DE L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE

Partie II

Webinaire

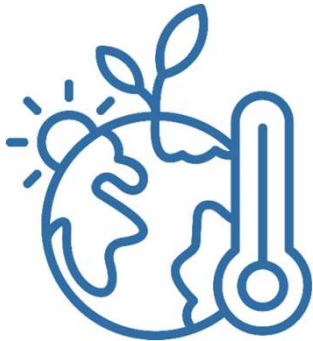
Adapter votre commune au changement climatique !

+ 4° C en 2100



L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE

Trouver un équilibre entre :



CLIMAT



USAGERS



HABITAT

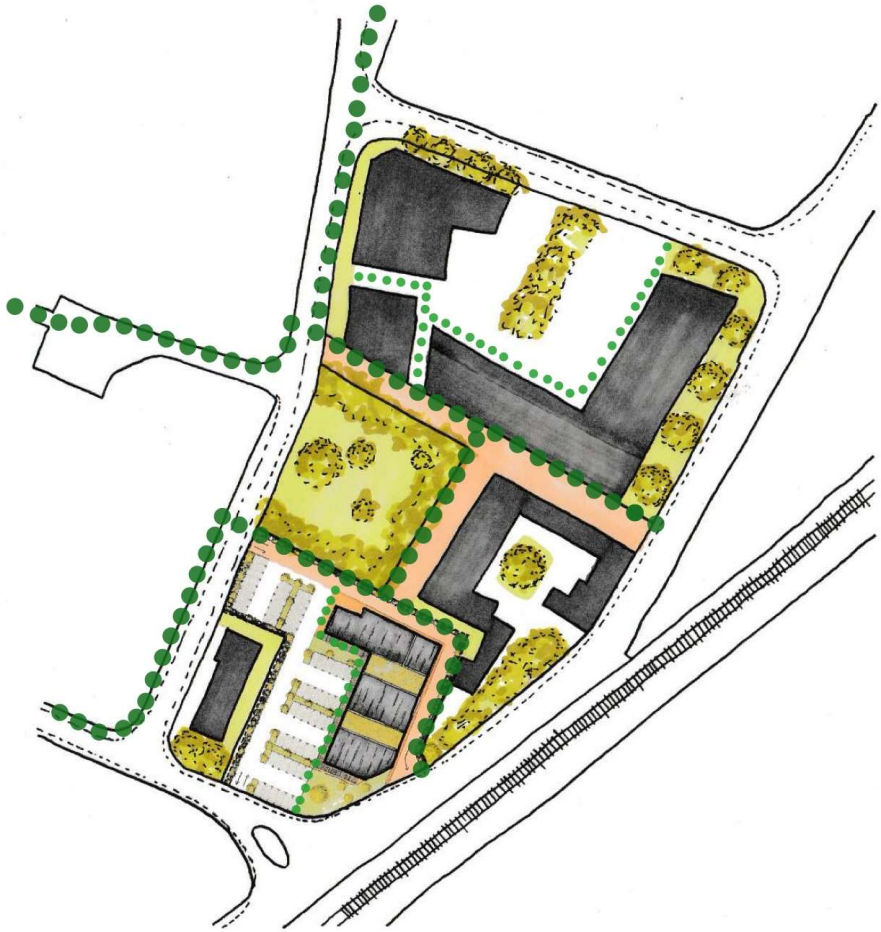
Les usagers sont au cœur de chaque projet.

L'interaction de chaque projet avec son environnement se fait par :

- **Le lieu**
- **La forme architecturale**
- **Les matériaux**
- **La mise en œuvre**
- **Les énergies**



COMPOSER AVEC LE SITE ET LE CLIMAT

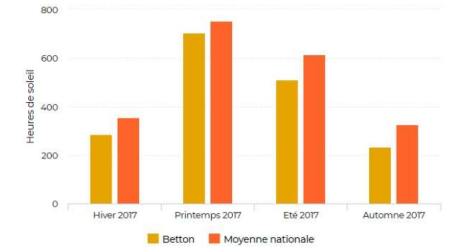


Climat à Betton par saison en 2017

	Hiver	Printemps	Été	Automne
Soleil				
Heures d'ensoleillement	287 h	705 h	511 h	233 h
Moyenne nationale	356 h	753 h	616 h	327 h
Équivalent jours de soleil	12 j	29 j	21 j	10 j
Moyenne nationale	15 j	31 j	26 j	14 j
Pluie				
Hauteur de pluie	146 mm	165 mm	167 mm	170 mm
Moyenne nationale	176 mm	159 mm	168 mm	196 mm
Vent				
Vitesse de vent maximale	101 km/h	83 km/h	61 km/h	97 km/h
Moyenne nationale	191 km/h	130 km/h	126 km/h	155 km/h

Soleil à Betton en 2017

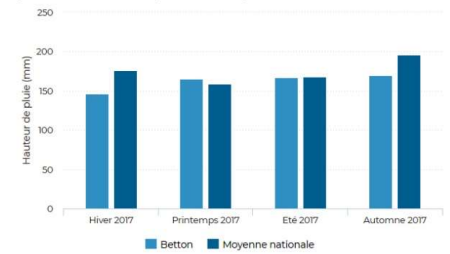
(Source : Linternaute.com d'après Météo France)



La commune de Betton a connu 1 736 heures d'ensoleillement en 2017, contre une moyenne nationale des villes de 2 034 heures de soleil. Betton a bénéficié de l'équivalent de 72 jours de soleil en 2017. La commune se situe à la position n°20 313 du classement des villes les plus ensoleillées.

Pluie à Betton en 2017

(Source : Linternaute.com d'après Météo France)

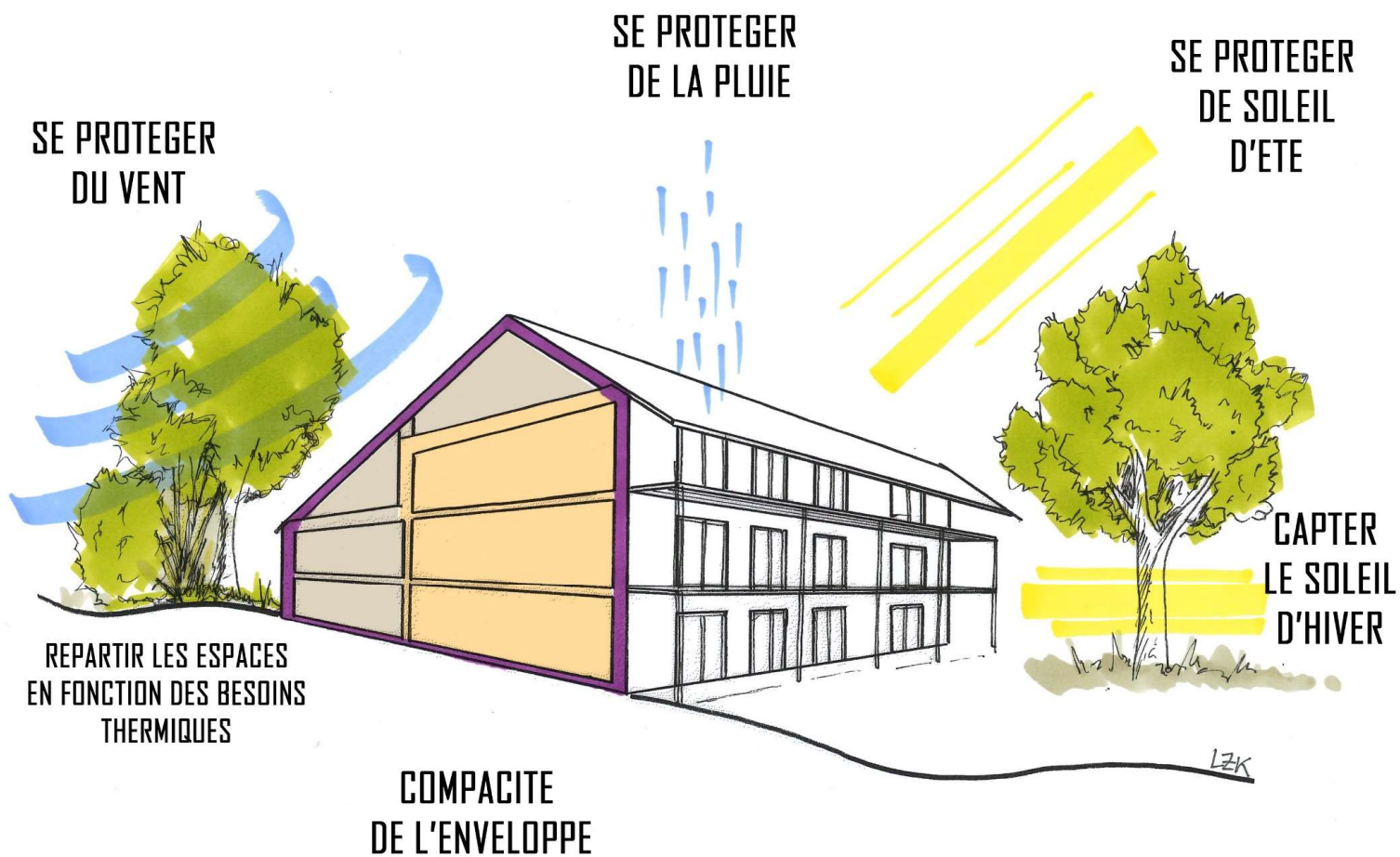


La commune de Betton a connu 647 millimètres de pluie en 2017, contre une moyenne nationale des villes de 700 millimètres de précipitations. Betton se situe à la position n°19 257 du classement des villes les plus pluvieuses.

Analyser le site, comprendre le lieu, son fonctionnement existant, ses problématiques, ses points forts...



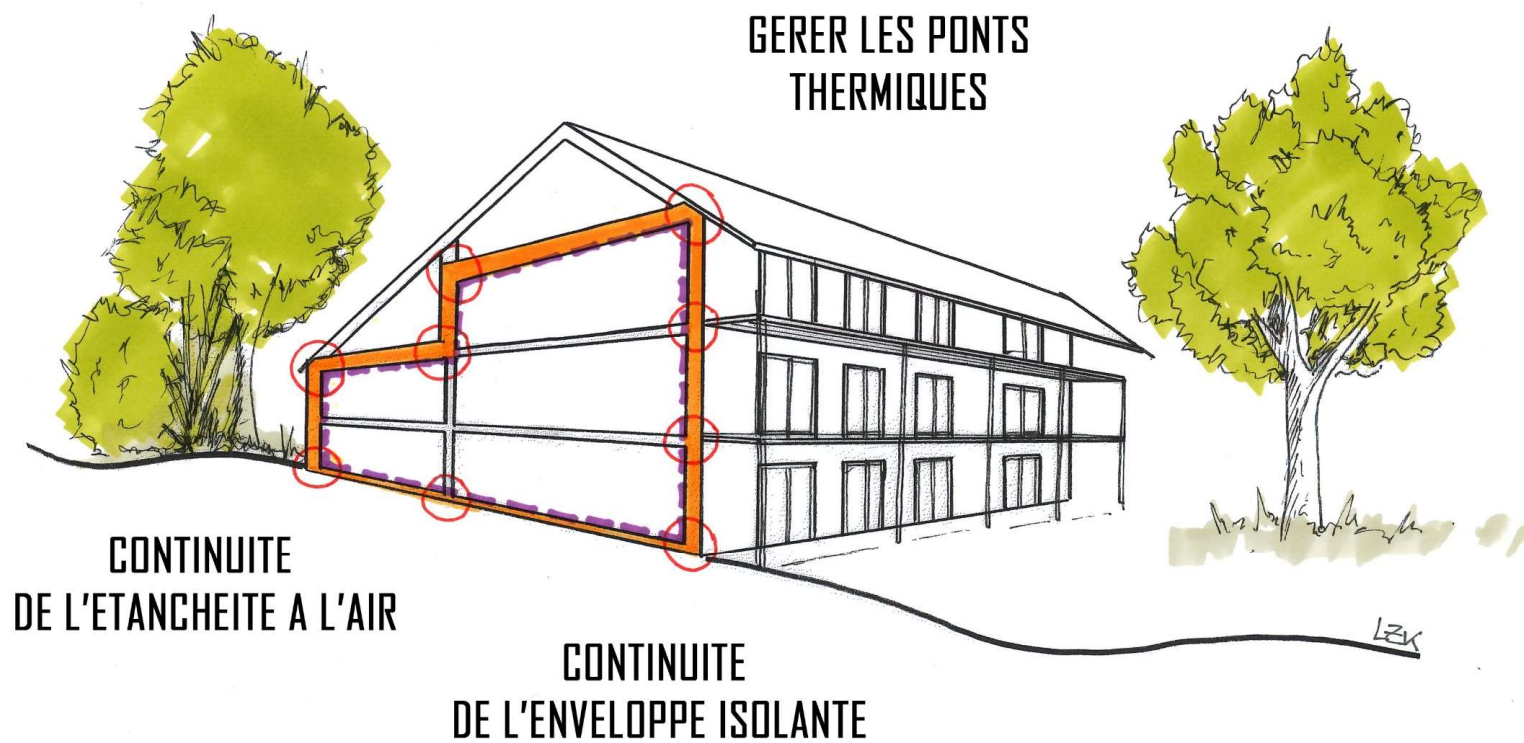
OPTIMISER LA FORME ARCHITECTURALE



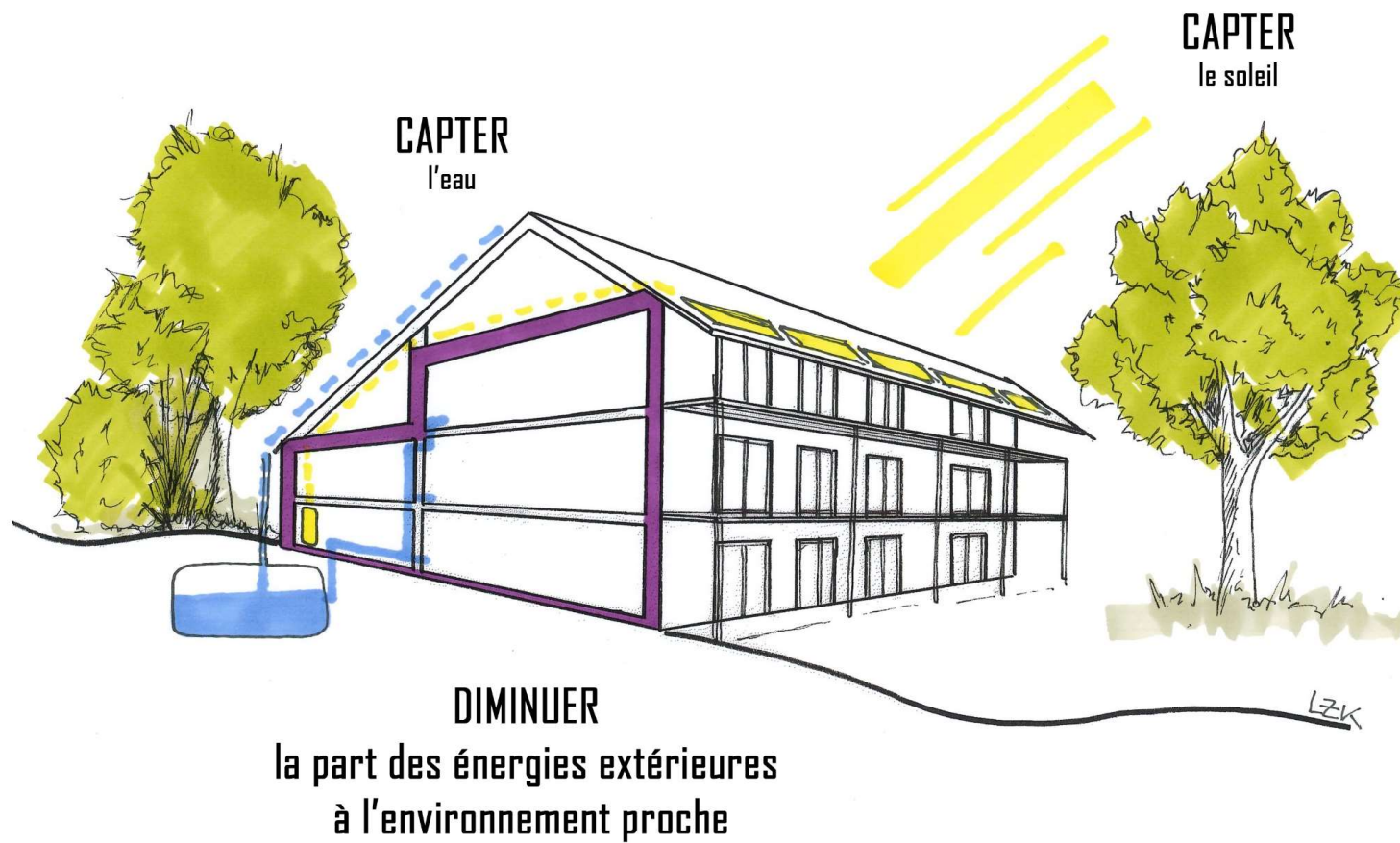
CHOISIR LE BON MATERIAU AU BON ENDROIT



SOIGNER LA MISE EN OEUVRE



TENDRE VERS L'AUTONOMIE ENERGETIQUE



CONSTRUIRE AVEC LE CLIMAT



Obtenir du confort jour et nuit en toutes saisons en limitant les besoins énergétiques autres que ceux gratuits fournis par l'environnement immédiat.

Les bases du bioclimatisme en rénovation :

- **Rendre l'enveloppe la plus performante possible**
- **Capter les énergies disponibles, soleil, eau ...**

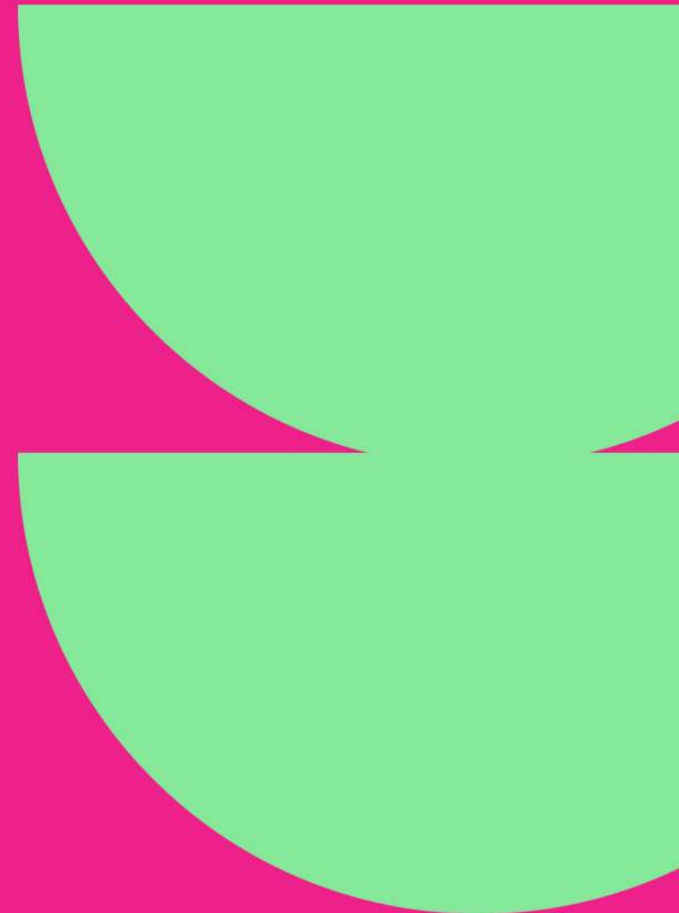


LES SOLUTIONS ARCHITECTURALES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Partie III

Webinaire

**Adapter votre commune à 4°C
au changement climatique !**



LES DIFFERENTS ALEAS CLIMATIQUES



PRÉCIPITATIONS ET
INONDATIONS



DYNAMIQUES
LITTORALES



FEUX DE FORÊT



SÉCHERESSES



CHALEURS



TEMPÊTES ET VENTS
VIOLENTS



OVID
OUVRIR POUR LE BÂTIMENT DURABLE

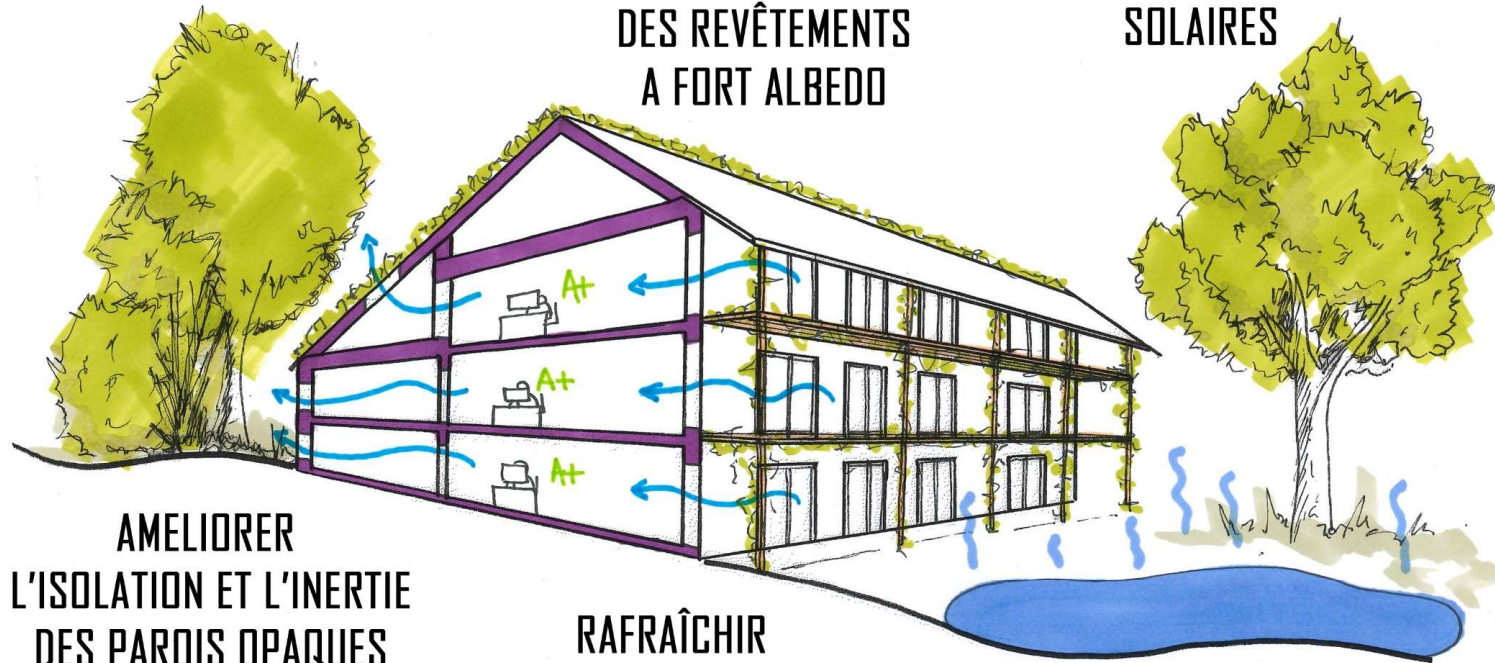
GERER LA CHALEUR



VEGETALISER LES ABORDS
ET LE BÂTIMENT

CHOISIR
DES REVÊTEMENTS
A FORT ALBEDO

INSTALLER
DES PROTECTIONS
SOLAIRES



AMELIORER
L'ISOLATION ET L'INERTIE
DES PAROIS OPAQUES

RAFRAÎCHIR
PAR VENTILATION
NATURELLE

ILÔT
DE FRAICHEUR



GERER LES PRECIPITATIONS ET LES INNONDATIONS



VEGETALISER LES ABORDS
ET LE BÂTIMENT



RE-EMPLOYER
LES EAUX PLUVIALES

UTILISER DES MATERIAUX
RESISTANTS A L'EAU

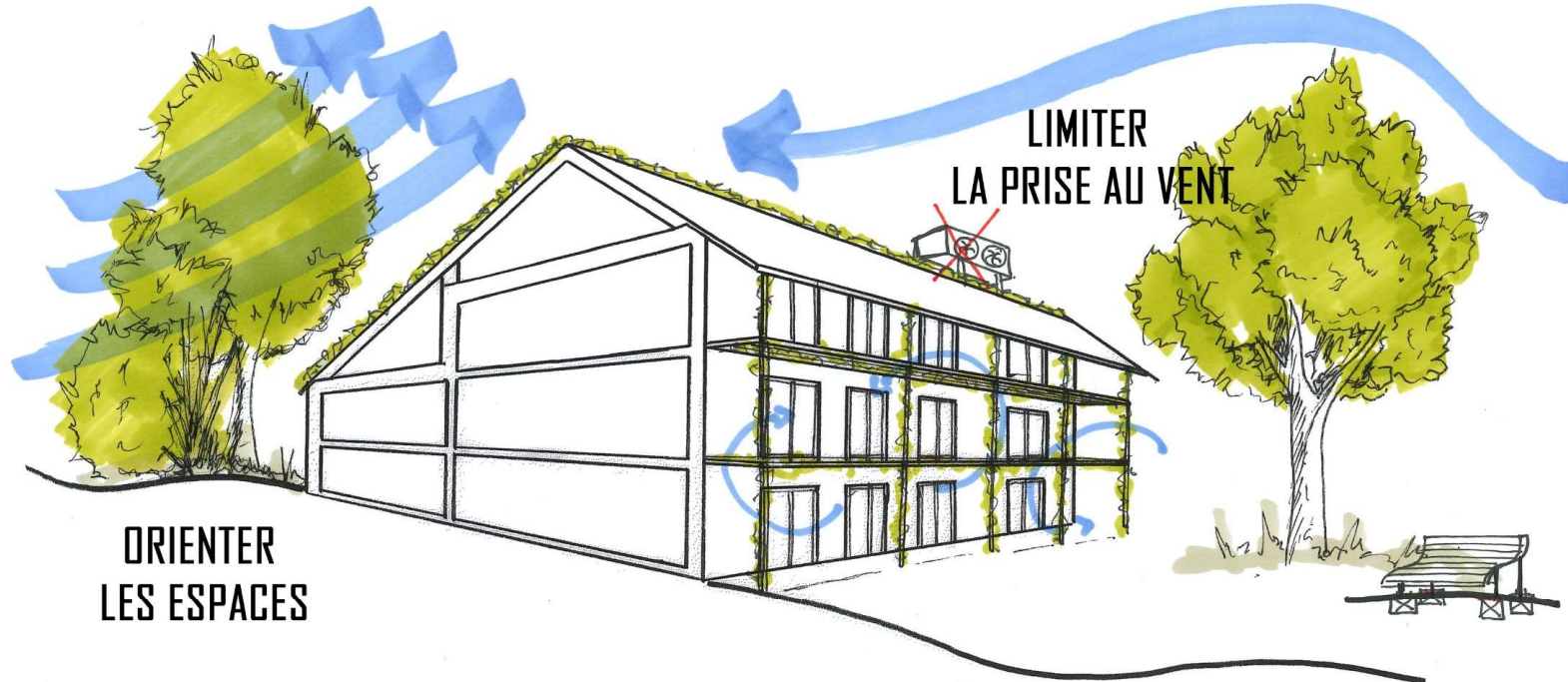
GERER LES EAUX PLUVIALES
A LA PARCELLE



GERER LES TEMPÊTES ET LES VENTS VIOLENTS



VEGETALISER LES ABORDS
DU BÂTIMENT



ORIENTER
LES ESPACES

LIMITER
LA PRISE AU VENT

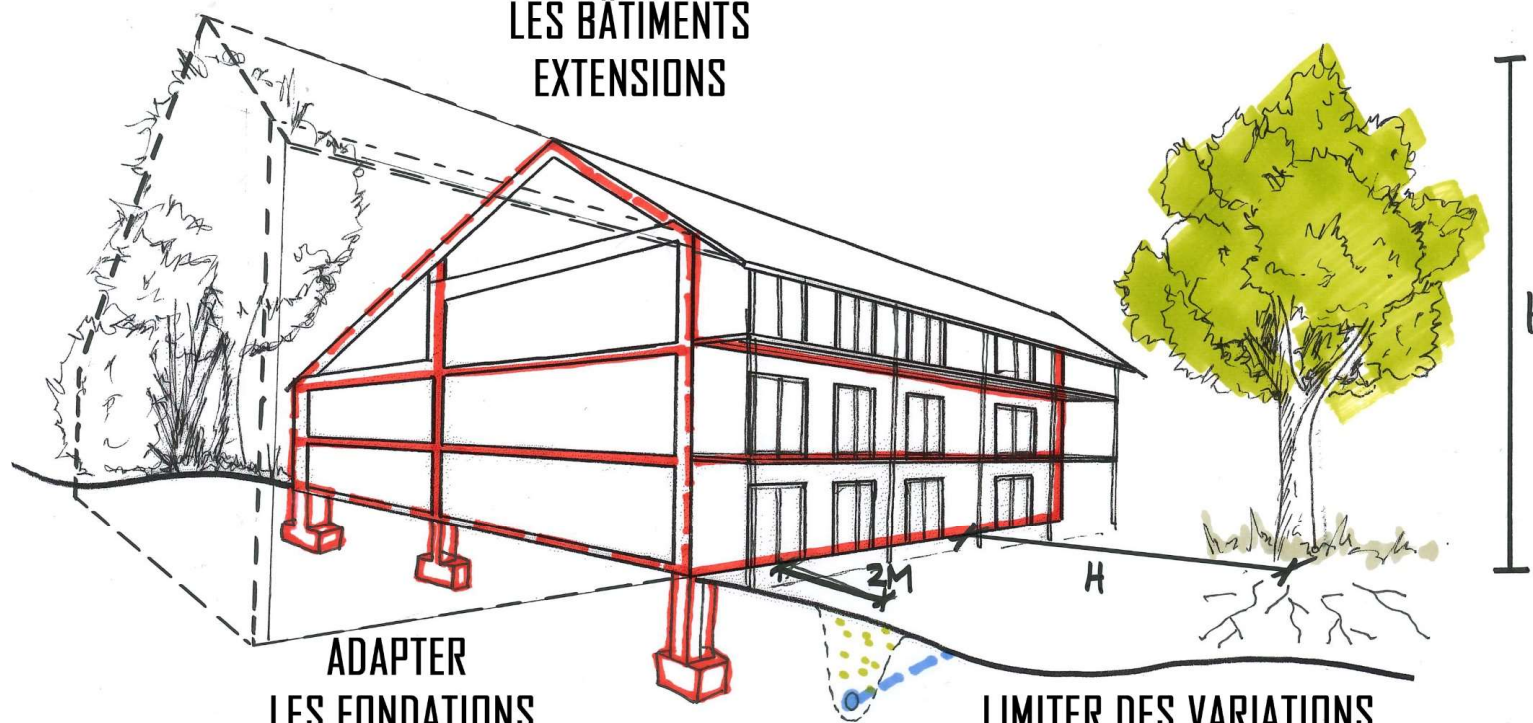
FIXER LE
MOBILIER



GERER LES SECHERESSES



DESOLIDARISER
LES BÂTIMENTS
EXTENSIONS



ADAPTER
LES FONDATIONS

LIMITER DES VARIATIONS
D'HUMIDITE DU SOL



S'ADAPTER : USAGES ET COMPORTEMENTS

Adapter un bâtiment au changement climatique, c'est aussi :

- Favoriser le lien social
- Flexibiliser les pratiques d'organisation de travail
- Choisir des équipements à faible émission de chaleur
- Communiquer sur les risques aux occupants
- Concentrer les équipements aux étages supérieurs
- Mettre en place des dispositifs de secours
- Organiser une stratégie de repli temporaire



CONCLUSION

Adapter un bâtiment au changement climatique, en trois points, c'est :

- **optimiser son enveloppe,**
- **améliorer son environnement direct,**
- **impliquer les usagers**

*Tout comme chaque projet de rénovation est une opportunité de se rapprocher de la neutralité carbone...
ou un risque de s'en éloigner...*

Chaque projet de rénovation est une opportunité de s'adapter ou de s'inadapter aux changements climatiques !

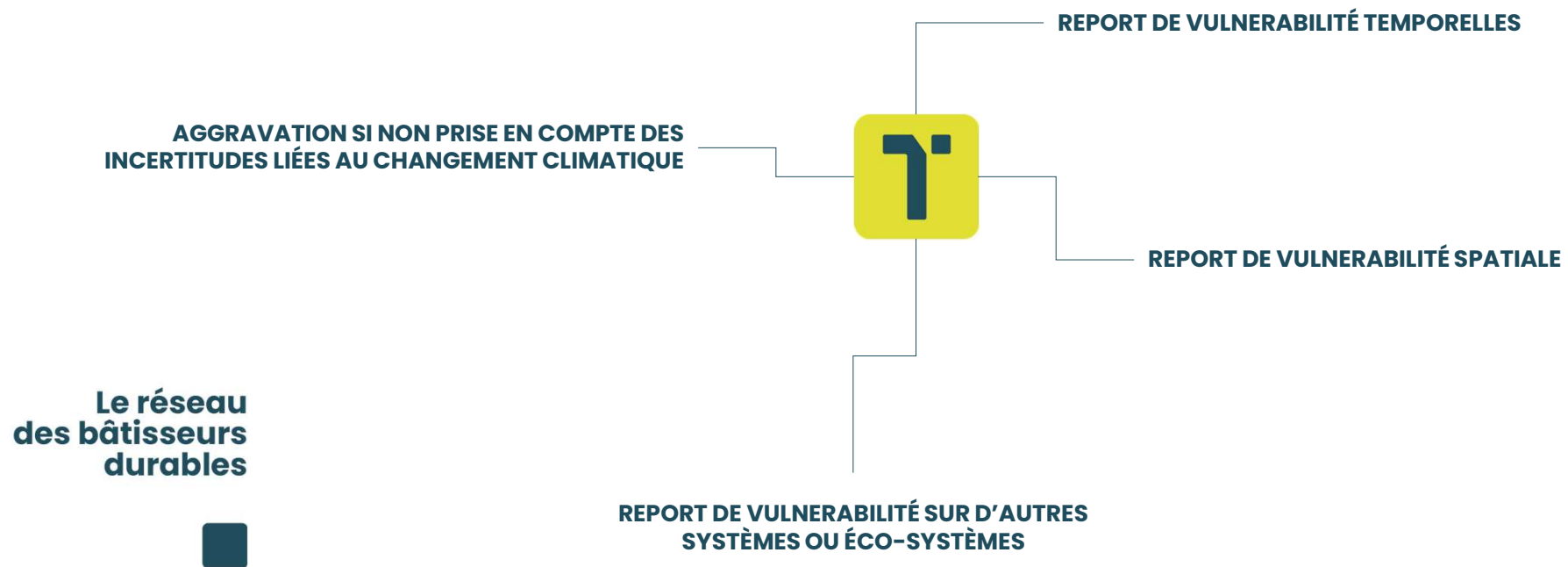


ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

La « Maladaptation »

Définition

Action qui a pour but de réduire une vulnérabilité première mais qui dégrade les capacités de résilience d'un système secondaire.



ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

La « Maladaptation »

Exemples

NON PRISE EN COMPTE DES INCERTITUDES LIÉES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

- GÉOTHERMIE : dans le cas de mouvements de terrains, en particulier retrait-gonflement argiles, système pourrait devenir obsolète
- DIGUE : mauvais dimensionnement entraînant inondations en décalage dans le temps

**Le réseau
des bâtisseurs
durables**



REPORT DE VULNERABILITÉ TEMPORELLES

- IRRIGATION ESPACES VERTS : Espèces végétales non viables si diminution ou suspension d'irrigation
- IMPLANTATION D'ARBRES : à proximité de bâtiments peut causer dégâts en cas de tempête

REPORT DE VULNERABILITÉ SPATIALE

- CLIMATISATION : rejet d'air chaud et contribution aux îlots de chaleur en milieu urbain

REPORT DE VULNERABILITÉ SUR D'AUTRES SYSTÈMES OU ÉCO-SYSTÈMES

- IRRIGATION ESPACES VERTS : La ressource pourra être amenée à manquer pour les écosystèmes et d'autres systèmes humains comme l'agriculture.

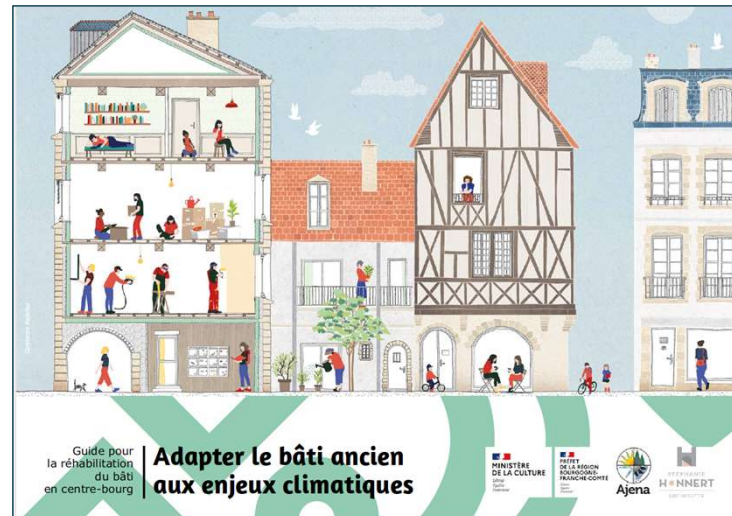
ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Ressources bibliographiques

+ GT et parcours
« adaptation au
changement
climatique »



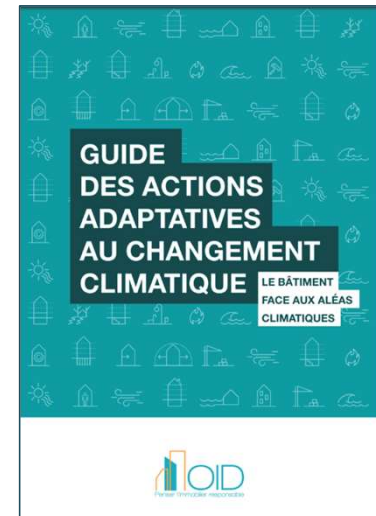
**Le réseau
des bâtisseurs
durables**



[Lien de téléchargement](#)

Plus de ressource ?

- Résilience : adaptation des bâtiments au changement climatique, ADEME, juin 2023, 375 p.
 - [Lien vers la ressource](#)
- Transition(s) 2050, choisir maintenant, agir pour le climat – 4 scénarios pour atteindre la neutralité carbone, ADEME, 2022, 16 p.
 - [Lien vers la ressource](#)
- Climat, l'urgence à s'adapter, CEREMA
 - [Lien vers la ressource](#)
- Enviroboite : retour sur les colloques BâtiFRAIS (2017 à 2022)
 - [Lien vers la ressource](#)
- Récits de vies en 2050, 6 fictions pour incarner l'adaptation au changement climatique, AUDIAR, juin 2024
 - [Lien vers la ressource](#)
- Bat-ADAPT : Outil d'analyse de vulnérabilité climatique
 - [Lien vers l'outil](#)



[Lien de téléchargement](#)

ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Ressources bibliographiques

POUR NE RIEN RATER DES ACTUALITÉS DE L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET DU BÂTIMENT DURABLE

Le site de Batylab

Actualités
Agenda
 Annuaire éco-matériaux
 Ressources techniques
 Actions collectives
 Démarche BDB
 Métiers du bâtiment durable
 L'association
 Nous rejoindre

Rechercher ...

Inscrivez-vous à la liste de diffusion

Parcourir les événements

Rechercher les événements en distanciel

Lieu:


Dates:

Type d'événement:


Filter la recherche

[Réinitialiser les filtres](#)

Novembre



5 NOVEMBRE
 Matinale Voirie et Aménagements Urbains



5 NOVEMBRE
 Première rencontre du Hors-Site en Bretagne

Parcourir les actualités

AMO CPE

session 2 | Candidatures ouvertes jusqu'au 10 janvier



Appel à Projet AMO CPE

31 Oct 2024

L'Appel à Projets AMO CPE, lancé par le programme ACTEE et l'ADEME, vise à accompagner les collectivités territoriales souhaitant rénover leur patrimoine tertiaire grâce aux Contrats de Performance Énergétique, en fixant des obligations de résultats. Il vise particulièrement à faciliter le déploiement des nouveaux Marchés Globaux de Performance Énergétique à Paiement Différé, en finançant les Assistanes à Maîtrise d'Ouvrage pour lever les freins existants et accompagner l'accélération des rénovations globales et performantes. La date de limite de dépôt du dossier est le 10 janvier 2025.



Appel à projets : Expérimentation chantiers de réemploi

30 Oct 2024

L'éco-organisme VALOBAT lance l'appel à projets "Expérimentation chantiers de réemploi" qui vise à massifier les pratiques, encourager et soutenir le #réemploi de matériaux. Il se termine le deuxième vague se terminer le février 2025.



Les nouvelles règles professionnelles de la construction en chanvre

04 Oct 2024

Les nouvelles règles professionnelles de la construction en chanvre sont désormais disponibles. Ces règles professionnelles ont été élaborées par un groupe de travail piloté par Construire en Chanvre (CenC).

Le réseau des bâtisseurs durables



Le réseau
des bâtisseurs
durables

ADAPTER LES BÂTIMENTS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Ressources bibliographiques

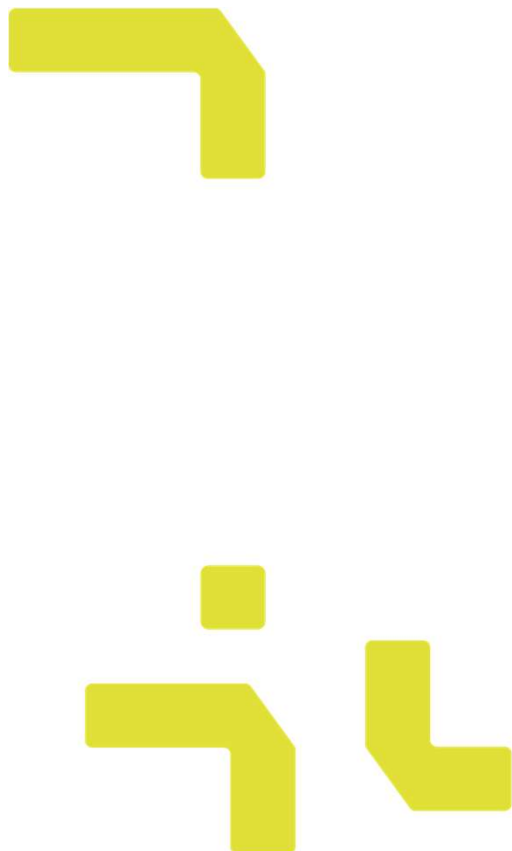
POUR NE RIEN RATER DES ACTUALITÉS DE L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE
ET DU BÂTIMENT DURABLE

Les diffusions mensuelles



BATYLAB

Le réseau
des bâtisseurs
durables



contact@batylab.bzh

23 rue Victor Hugo
35000 RENNES

**Suivez Batylab
sur les réseaux !**

www.batylab.bzh



Batylab



MERCI,

CHARLOTTE PIEL,

ARCHITECTE SPÉCIALISÉE EN ÉCO-CONSTRUCTION ET EN PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

CONTACT@LEZEKO.FR _ 09.72.19.90.21

Webinaire

Adapter votre commune au changement climatique !

+ 4° C en 2100





Questions Échanges





ALEC

AGENCE LOCALE
DE L'ÉNERGIE ET DU CLIMAT
DU PAYS DE RENNES

Maîtrise en énergie et rénovation de votre
patrimoine communal avec l'ALEC



5 décembre 2024



Accompagnement et missions CEP

Fiche action « Analyse du confort estival »

Visite du bâtiment, questionnaire auprès des usagers...*

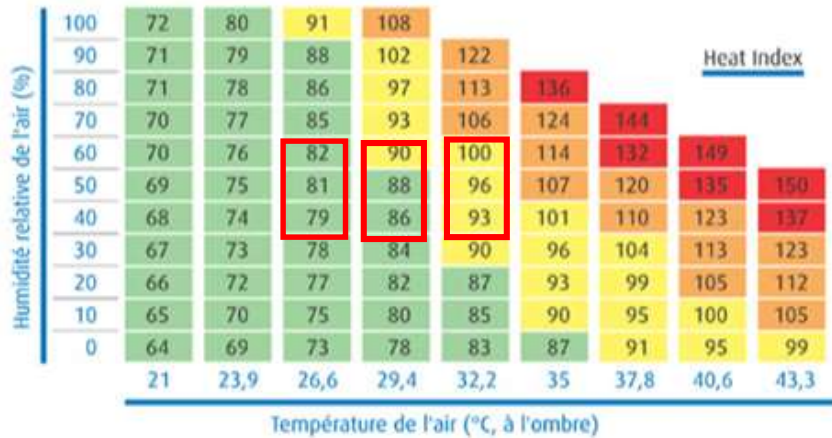
Mise en place de sonde de t° enregistreuse et campagne sur 10 – 20 jours.

Analyse et conseils sur des préconisations, les prioriser

Dans une seconde phase : accompagnement sur les actions s'améliorations (conseil technique, devis, valorisation CEE si lien avec les économies d'énergies).



Notion de confort hygrothermique



Heat Index	Troubles physiologiques possibles en cas d'exposition prolongée à la chaleur et/ou avec une activité physique
80 à 90	Fatigue
90 à 104	Coup de soleil*, crampes musculaires et épuisement physique
105 à 129	Épuisement, coup de chaleur possible
130 et plus	Risque élevé de coup de chaleur / coup de soleil*

Le confort thermique est lié à plusieurs paramètres :

- la capacité du corps à produire sa chaleur,
- l'habillement,
- la température des parois et de l'air,
- **l'humidité de l'air,**
- **et la vitesse de l'air.**

La majeure partie des échanges thermiques se font par convection avec l'air ambiant et évaporation (60 %) et par rayonnement (30 %).

HEAT INDEX (indice de chaleur)

Indice qui combine la température de l'air ambiant et l'humidité relative, dans des zones ombragées.

Détermine la perception de la température que ressent le corps humain.

Illustrations du travail réalisé auprès des communes

Exemple sur la Mairie de Montgermont

Bâtiment R+1

Création vers la fin des années 80

Environ 320 m²

Pas de rénovation thermique



NORD

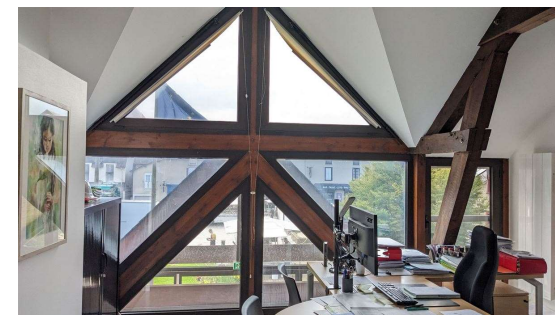
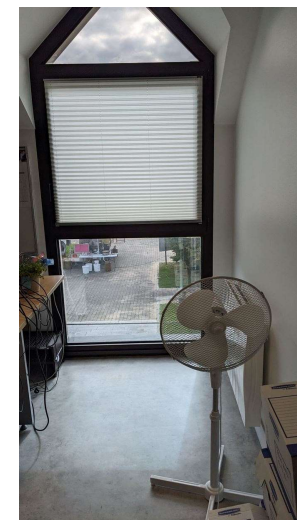


SUD

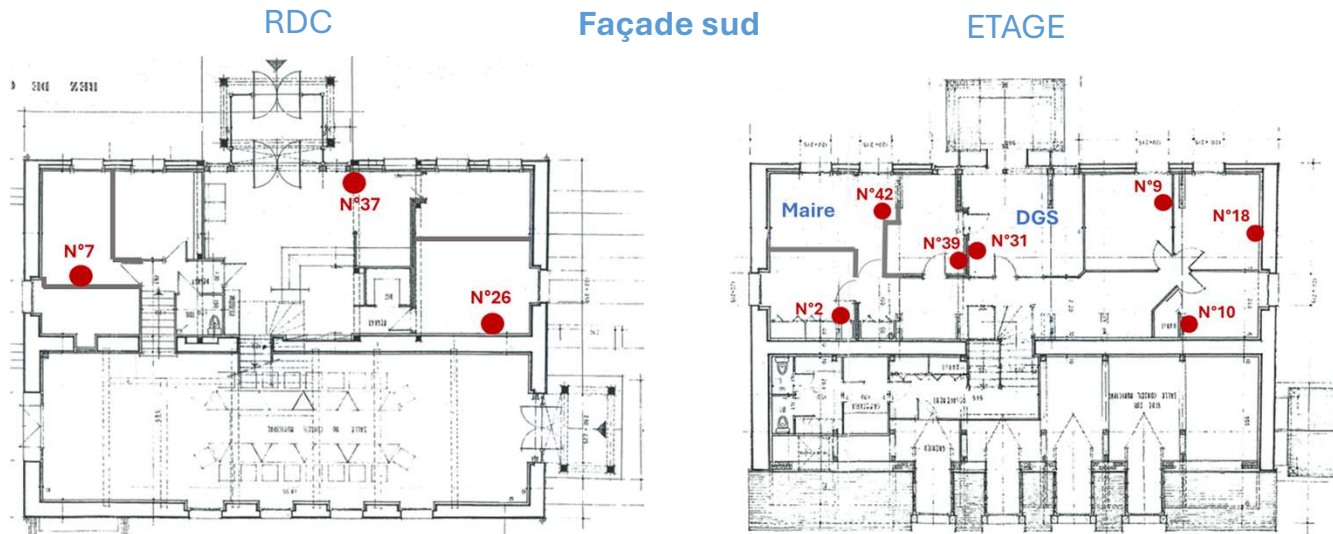
SAS entrée – façade sud



Locaux étage – façade sud



phase constat des mesures de températures

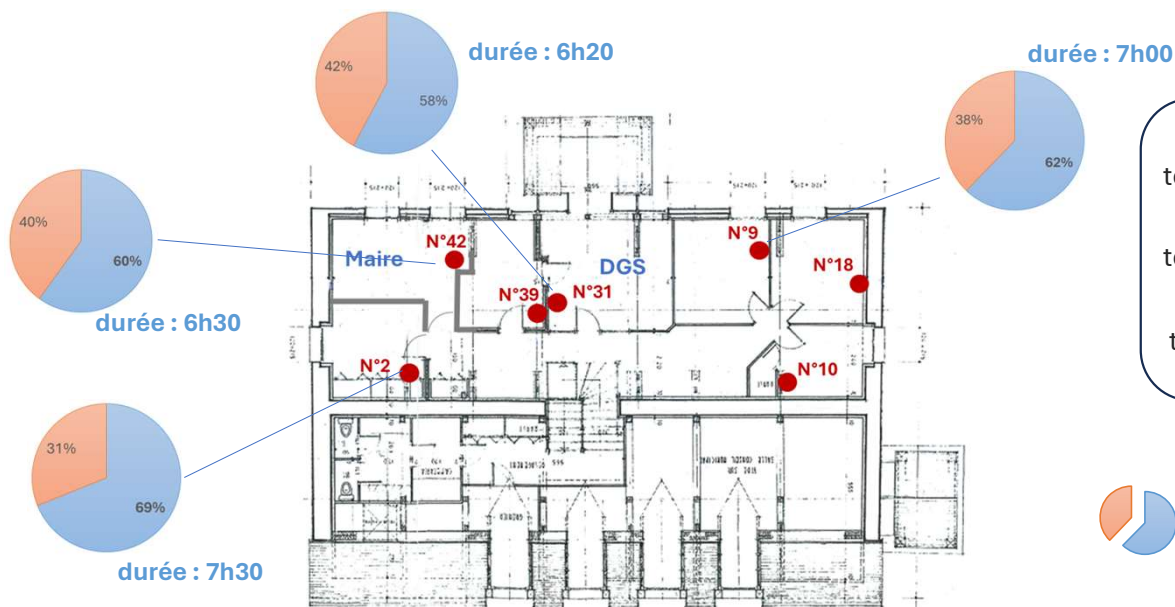


FOCUS

- 1. Les jours les plus chauds pendant la campagne de mesures,**
28/08 : température moyenne l'après-midi de 29°C.
- 2. Les jours de forts ensoleillements,**
14 et 15/09 : jours avec plus de 10h d'ensoleillement.
- 3. Les périodes nocturnes.**
Plusieurs cas : nuit « chaude » (> à 20°C) et des nuits tempérées/fraîches (proche des 16 - 13°C).

Températures le jour le plus chaud (28 août)

ETAGE



Période de 08h00 à 19h00

N° SONDES	2	42	39	31	9	18	10
températures à 08h00	21,5°	22,5°	22°	22°	21,5°	22°	21,5°
températures à 19h00	28°	30°	29°	30°	29,5°	29°	29°
températures maximales	28°	30,5°	29°	30,5°	29,5°	29°	29°

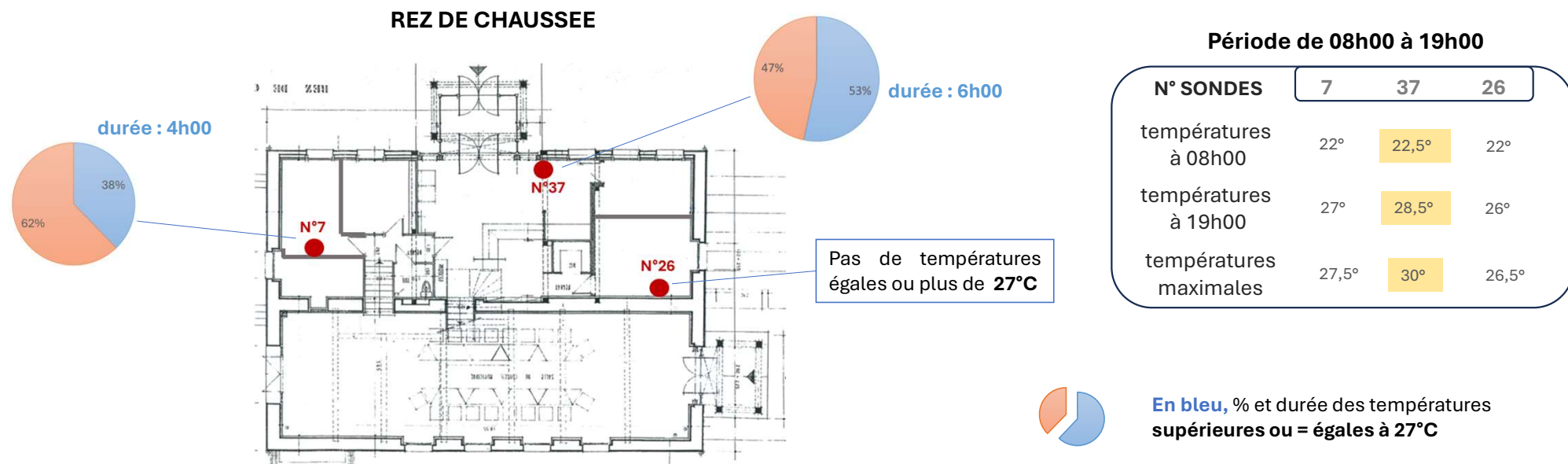
 En bleu, % et durée des températures supérieures ou égales à 27°C

- **SONDES 9 & 2**
- Durée la plus importante MAIS pas es niveaux de températures les plus élevés
- **SONDE 42** = température moyenne de 29,6°C.
- **SONDE 31** = température moyenne de 29,5°C.

SONDE 31 (étage)

7:09	7:24	7:39	7:54	8:09	8:24	8:39	8:54	9:09	9:24	9:39	9:54	10:09	10:24	10:39	10:54	11:09	11:24	11:39	11:54	12:09	12:24	12:39	12:54
23	22,5	22,5	22	22	21,5	21	21	21	21,5	21,5	23	24	24,5	26,5	25	25	25,5	25,5	26	26	26,5	27	27
13:09	13:24	13:39	13:54	14:09	14:24	14:39	14:54	15:09	15:24	15:39	15:54	16:09	16:24	16:39	16:54	17:09	17:24	17:39	17:54	18:09	18:24	18:39	18:54
27,5	28	28	28,5	29	29	29	29,5	30	30	30	30,5	30,5	30,5	30,5	30,5	30	30	30	30,5	30,5	30,5	30	30

Températures le jour le plus chaud (28 août)



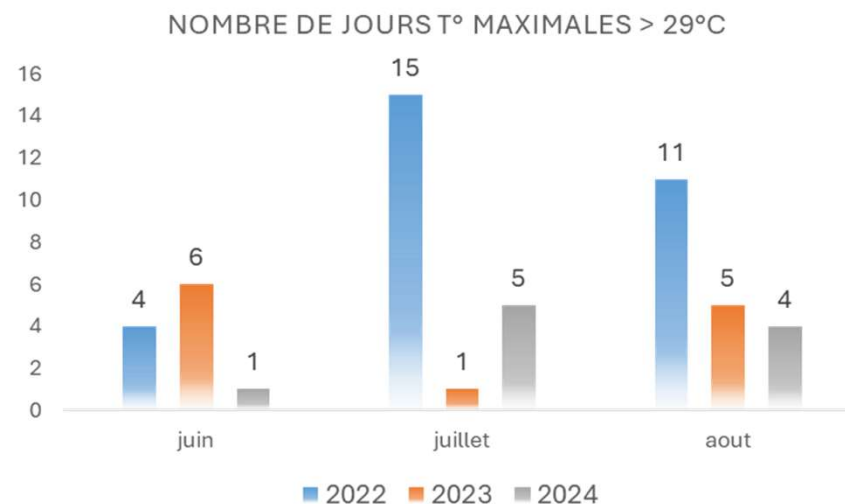
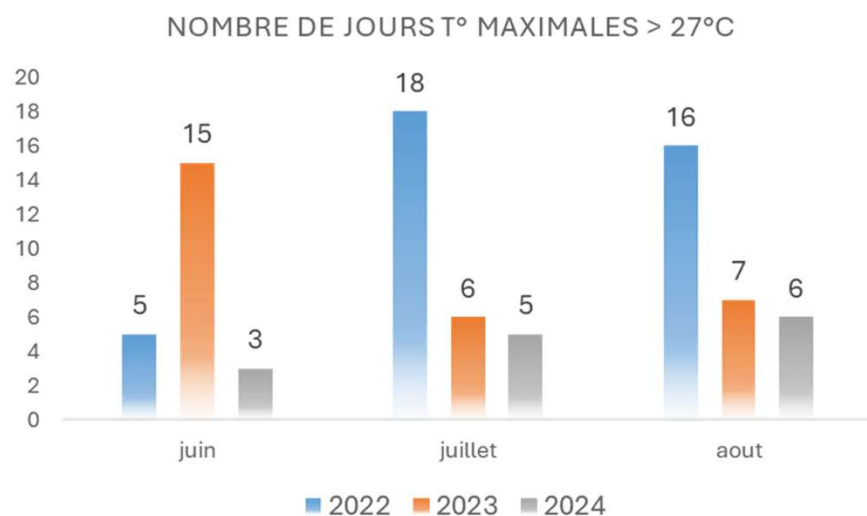
- **SONDES 37**

Pièce la plus exposées aux contraintes de chaleur.

Excepté pour le hall et l'accueil, en fin de journée = delta de 2 à 3°C avec l'étage.

PROJECTIONS FUTURES ?

Sur 2023 et 2024 : peu de jours de grandes chaleurs...mais sur 2022.



Sur 2023 et 2024 = 10 à 12 jours avec des températures > à 29°C.
Pour 2022, c'est 30 jours !!

Si on extrapole suite à la campagne de mesures pour les bureaux les plus chauds

- Sur 2023 – 2024 = 67 heures d'inconfort (pour des t° > à 27°C)
- Sur 2022, cela aurait donné 156 heures avec des t° > à 27°C.



PROJECTIONS FUTURES ?

PROJECTION SUR LES SURCHAUFFES DANS LES ANNEES A VENIR SUR MONTGERMONT

L'Observatoire de l'Environnement en Bretagne (OEB) a établi des tableaux de bord décrivant le climat futur pour la Région Bretagne jusqu'à l'échelle communale. Ces projections sont présentées par degrés de réchauffement selon la TRACC « Trajectoire de Réchauffement de référence pour l'Adaptation au Changement Climatique (TRACC**) » : + 2 °C en 2030, + 2,7 °C en 2050 et + 4 °C en 2100 par rapport à la période préindustrielle.

 source
OBSERVATOIRE
DE L'ENVIRONNEMENT
EN BRETAGNE
MON TERRITOIRE SOUS +4°C

**La fréquence des risques
qui sont multipliés par 2 ou
par 4.**



Climat de
référence
1976-2005

5 jour(s)



1 nuit

2030

+2°C

Nombre de jours de forte chaleur par an

10 jour(s)

Nombre de nuits chaudes par an

4 nuits

2050

+2,7°C

14 jour(s)


6 nuits

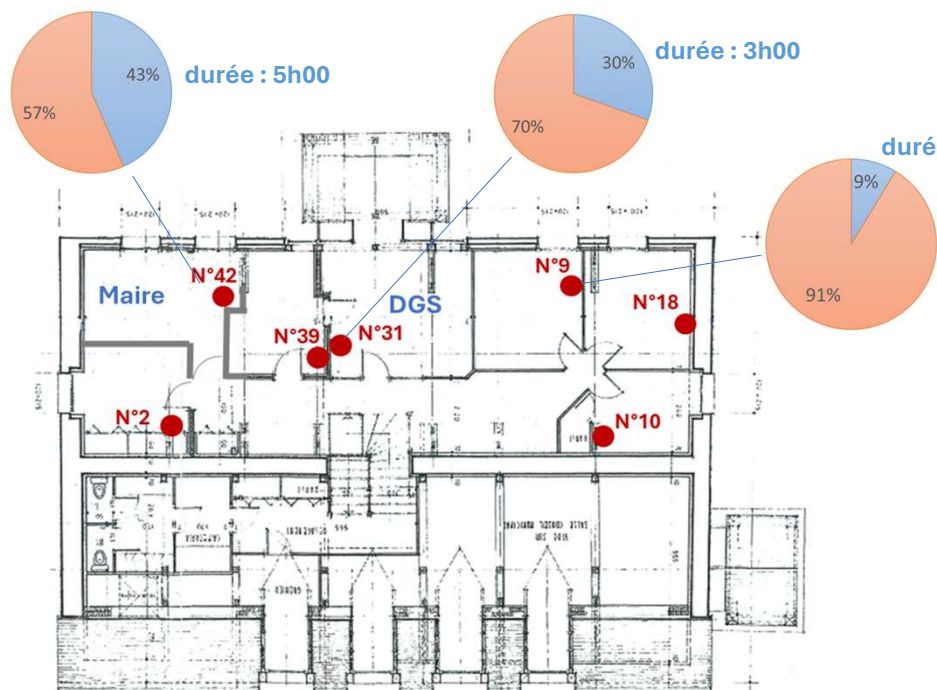
** La TRACC : a pour rôle d'être un fil rouge pour toutes les actions d'adaptation sur le territoire français. Elle s'inspire de l'approche par degré de réchauffement du GIEC, en ajoutant des horizons temporels au degré de réchauffement. La TRACC demande ainsi aux territoires de **s'adapter à une France à + 4°C en 2100.**

Confort estival – évolution des températures « par fort ensoleillement »

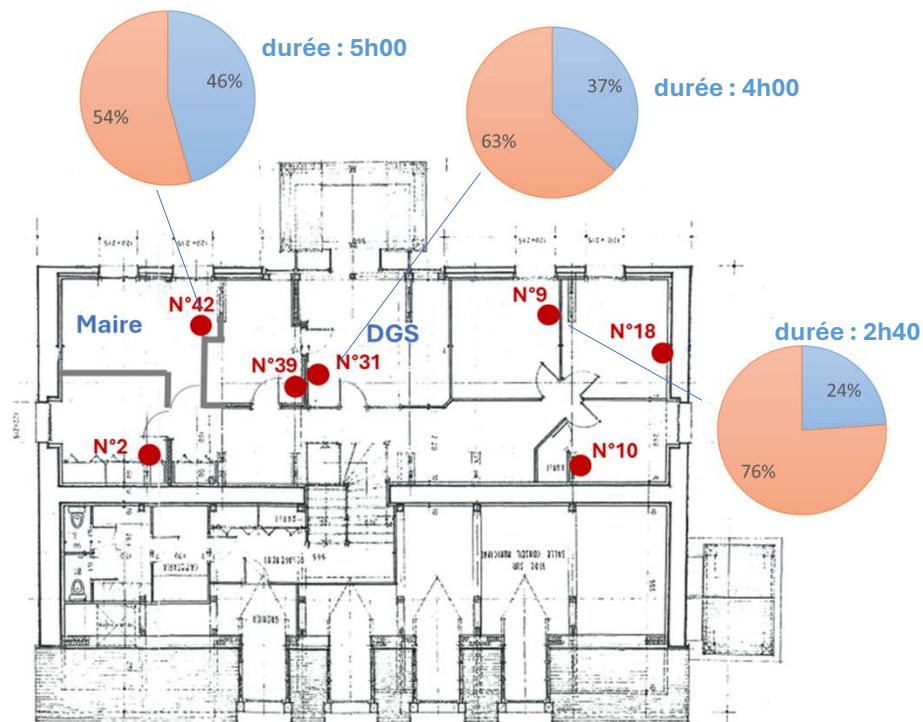
Choix du samedi 14/09 et dimanche 15/09.

- plus de 10h d'ensoleillement,
- des températures extérieures « tempérées » : l'après-midi entre 17,5 °C et 20,5°C max (sous abri).
- pas d'occupation des locaux (donc pas d'imports internes).

 En bleu, % et durée des températures supérieures ou égales à 26°C



SAMEDI 14 SEPTEMBRE



DIMANCHE 15 SEPTEMBRE

II Confort estival – évolution des températures « par fort ensoleillement »

CONSTAT

Plusieurs facteurs interagissent et expliquent ce constat :

- **une toiture fortement solarisée** l'été dès le matin, jusqu'en fin d'après-midi, avec les plafonds des bureaux de l'étage le plus souvent en sous rampant de toiture,
- **des ouvrants orientés sud sans protection solaire efficace** (côté extérieur), excepté les films solaires.
- **des calories stockées pendant la nuit** et qui ne sont pas évacuées.
- **Les apports internes** (personnes, matériel)

III Confort estival – évolution des températures nocturnes

RESUME SUR LES BAISES DE TEMPERATURES LA NUIT (de 20h à 08h du matin)

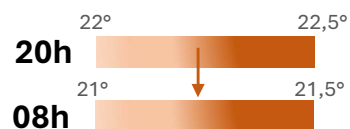
1^{er} cas

Nuit du 06/09 au 07/09 matin,
journée tempérée (moyenne de 18°C) et
températures nocturnes jusqu'à 16°C.

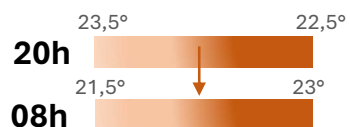
Evolution des t° extérieures la nuit 20h – 08h



RDC selon les bureaux



Etage selon les bureaux



Baisse de la
température
pendant la
nuit.

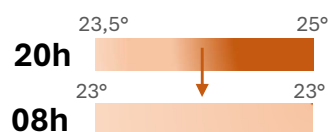
2nd cas

Nuit du 31/08 au 01/09 matin,
journée tempérée et des températures
nocturnes au-dessus des 20°C.

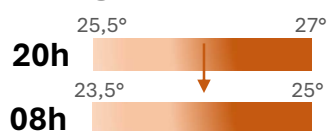
Evolution des t° extérieures la nuit 20h – 08h



RDC selon les bureaux



Etage selon les bureaux



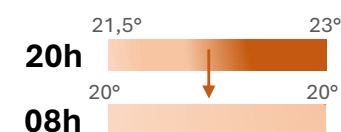
3^{ème} cas

Nuit du 16/09 au 17/09 matin,
journée tempérée (21°C max) et
températures nocturnes jusqu'à 13°C.

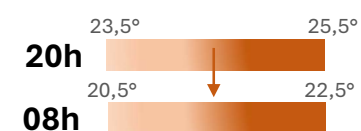
Evolution des t° extérieures la nuit 20h – 08h



RDC selon les bureaux



Etage selon les bureaux



Inconfort estival – améliorations pertinentes pour le bâtiment

1. Les solutions d'améliorations pour le confort d'été

Constat sur la Mairie : ses points forts et ses points faibles

SES POINTS +

- Le sas d'entrée tout vitré.
- Des ouvrants qui s'ouvrent en oscillo battant.
- Des films solaires sur une partie des ouvrants.



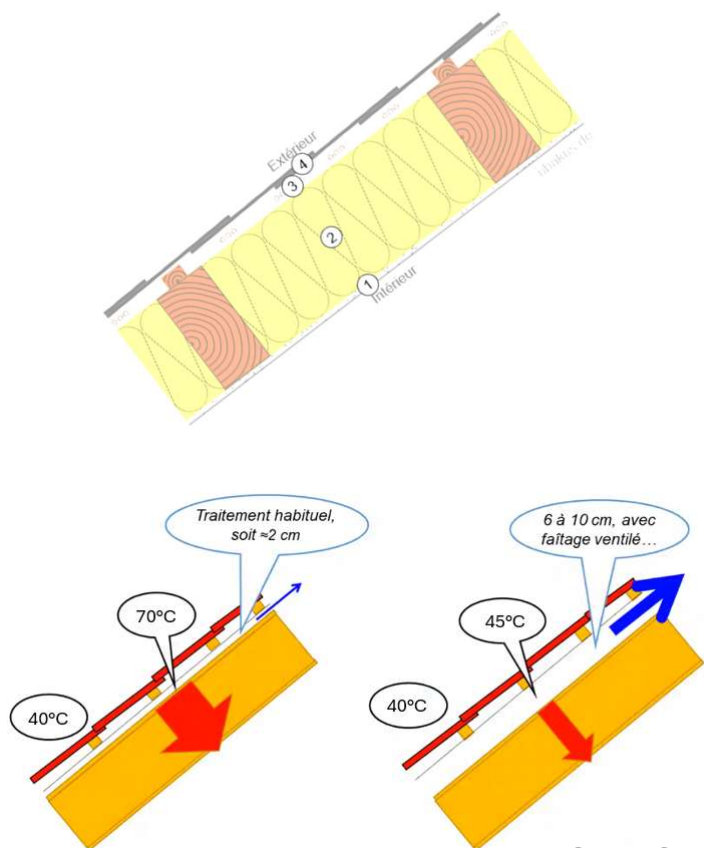
SES POINTS -

- Les bureaux sous rampants de toiture orientés sud.
- Bâtiment moyennement isolé et isolation par l'intérieur).
- Le sas d'entrée tout vitré avec sa toiture ardoise.
- Pas de protection extérieure pour les surfaces vitrées les plus exposées (sud et ouest).

Inconfort estival – améliorations pertinentes pour le bâtiment

L'isolation thermique de la toiture

Améliorer l'isolation thermique de la toiture a un double intérêt :



Source Samuel Courgey

1. Meilleure performance énergétique

Le « R » s'exprime en $m^2.W/K$ et plus ce chiffre est important et plus il est performant.

Un R compris entre 6 et 7 $m^2.W/K$ est une bonne référence (en lien avec les CEE).

2. Améliorer le déphasage :

≡

Isolation
de laine de roche

Le déphasage est de 8,6 h

Isolation
semi-rigide de fibre de bois
Le déphasage est de 11 h

3. Surventilation de la lame d'air

Inconfort estival – améliorations pertinentes pour le bâtiment

Les protections solaires et les ouvrants

Le renouvellement des ouvrants a lui aussi un double intérêt :

1. Réduction des consommations de chauffage

Prise en compte de 3 critères

Le U_w inférieur ou égal à $1,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. (performance thermique)

Le S_w le facteur de transmission solaire

Le TL le facteur de transmission lumineuse



Exemple
surfaces vitrées au nord
(très faible apport solaire)

Privilégier un U_w faible
et un TL élevé

Exemple
surfaces vitrées au sud
(apport solaire important)

Concilier un S faible sans
pénaliser le TL...en théorie



2. Réduction des apports solaires en période estivale en fonction des protections « adaptées »

Inconfort estival – améliorations pertinentes pour le bâtiment

Les protections solaires

Les principales solutions proposées ci-dessous ont l'avantage « d'être mobiles », et de concilier :

- La limitation des surchauffes l'été,
- De faire profiter des apports solaires l'hiver et en mi-saison,
- De faire profiter de l'éclairage naturel en limitant les apports de chaleur
- D'adapter la position de la protection selon les besoins.

Le vitrage dit respirant



Le store toile extérieur



Le brise soleil orientable (BSO)



Chaque solution comporte des avantages et des inconvénients

Solution 2 en 1 (confort thermique & été),
Souplesse d'usage,
Entretien,
Coût d'investissement....

Inconfort estival – améliorations pertinentes pour le bâtiment

Les protections solaires

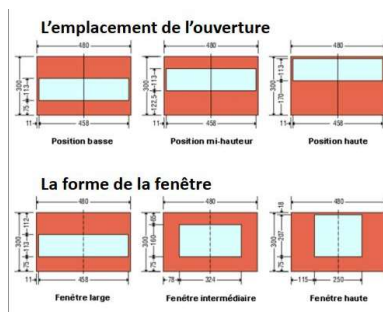
La végétalisation partielle (pour la façade sud)



Mise en place d'une casquette (façade sud)



L'optimisation des surfaces vitrées



Inconfort estival – améliorations pertinentes pour le bâtiment

EN RESUME POUR LA MAIRIE



Des vitrages plus performants pour la partie nord

LES SOLUTIONS POSSIBLES

Vitrages dit respirant toutes les façades

Les BSO (façades est, ouest et sud)

Les stores toiles ((façades est, ouest et sud)

La végétalisation (façade sud)

ET/OU

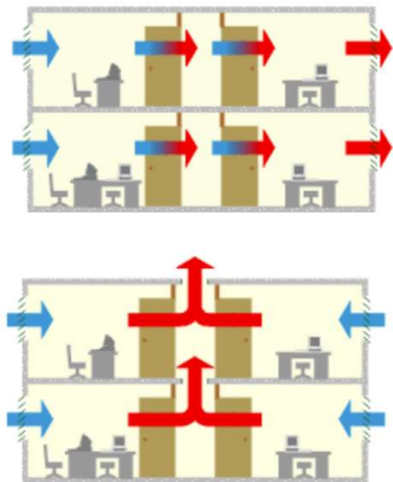
La casquette « bien dimensionnée » (que pour la façade sud)

V Inconfort estival – améliorations possibles

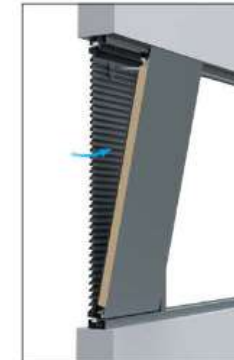
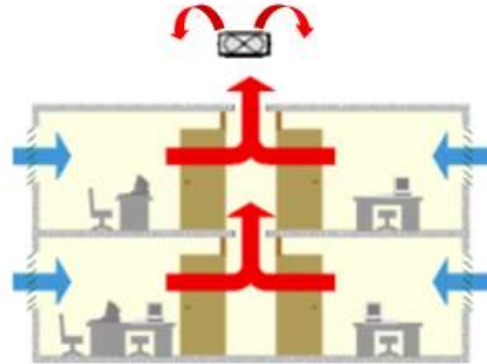
4. La surventilation nocturne

1. Cette solution **permet de décharger le bâtiment** d'une partie de la chaleur cumulée
2. **Renouvellement d'air important** : de 3 à 6 volumes/heure (les débits d'air hygiénique sont de l'ordre de 0,3 à 0,5 volume/heure).
3. Efficace quand les **températures extérieures nocturnes** sont « fraîches » (en dessous des 20°C), et/ou avec une différence de température de 3 à 5°C.

SURVENTILATION NATURELLE



SURVENTILATION HYBRIDE



→ Aspect intérieur



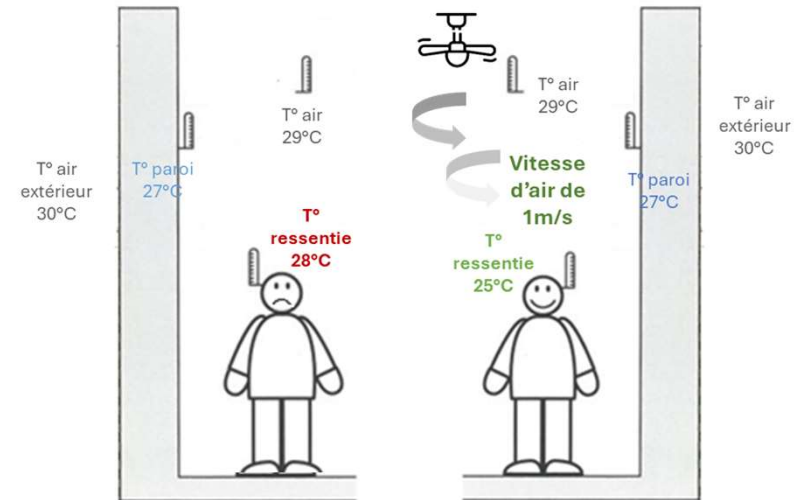
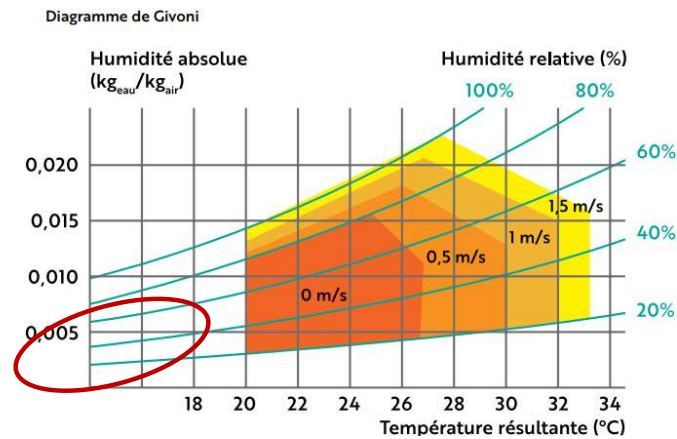
→ Aspect extérieur

Inconfort estival – améliorations possibles

Le brassage d'air

I Focus sur les brasseurs d'air en plafond

Améliore le confort thermique, mais ne **rafraîchit pas l'espace**, mais permet d'apporter une « **sensation de fraîcheur** » comparable à celui d'une brise naturelle.



Autres illustrations

Le Centre de loisirs les Korrigans – Vezin le Coquet

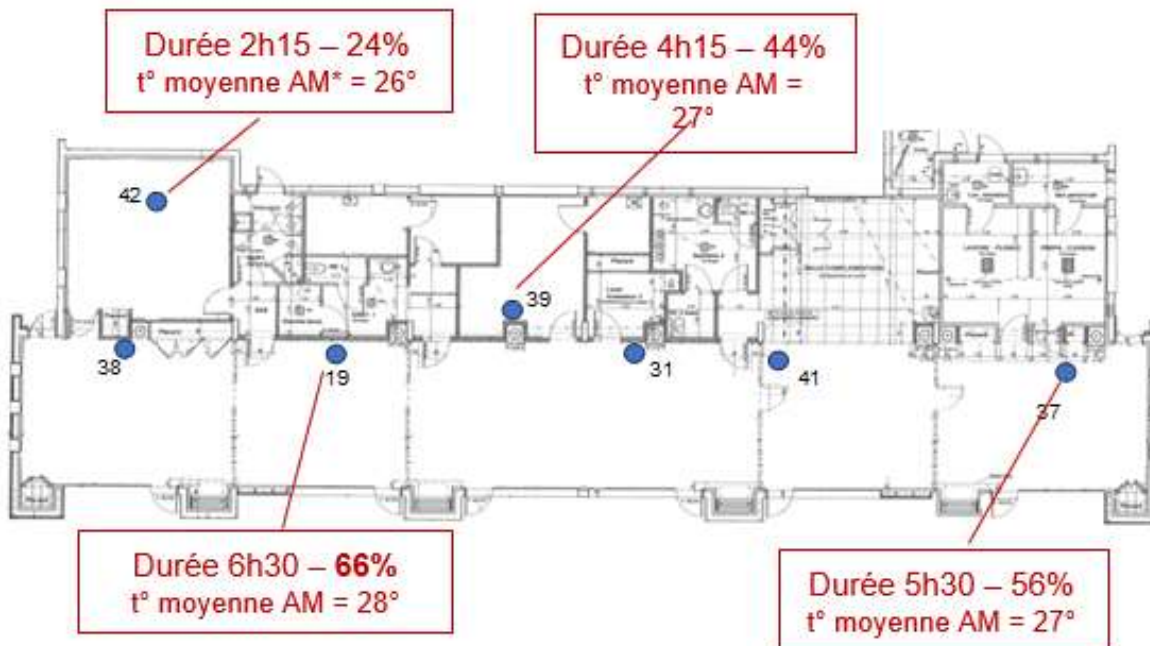


Bâtiment rdc
Création vers 2000
Environ 400 m²
Grande hauteur
Orientation nord - sud



Centre de loisirs les Korrigans – Vezin le Coquet

Les actions décidées par la commune dans une 1^{ère} étape



Ventilation naturelle la nuit
Avec l'ouverture des impostes
(mieux décharger les calories stockées en journée)

Protection de la façade sud
Avec de la végétalisation

(éviter de fermer les stores en totalité dès le matin)
(ombrager une partie de la cour réduire les effets d'albédo)

Rôle plus important des usagers

Gestes adaptés

(ouverture/fermeture des fenêtres au bon moment)
(Appropriation des enjeux sur le confort estival)

Centre de loisirs les Korrigans – Vezin le Coquet

Ventilation naturelle la nuit

Avec l'ouverture des impostes existants



Protection de la façade sud

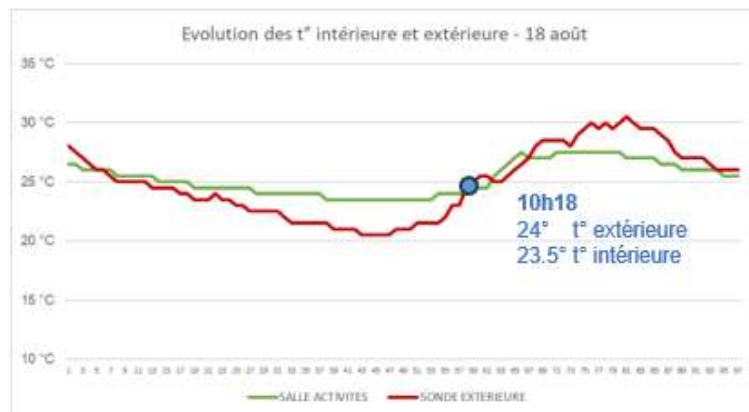
Avec la future végétalisation sur filin



Centre de loisirs les Korrigans – Vezin le Coquet

Rôle plus important des usagers

Gestes plus adaptés (Vigilance de tous les jours)

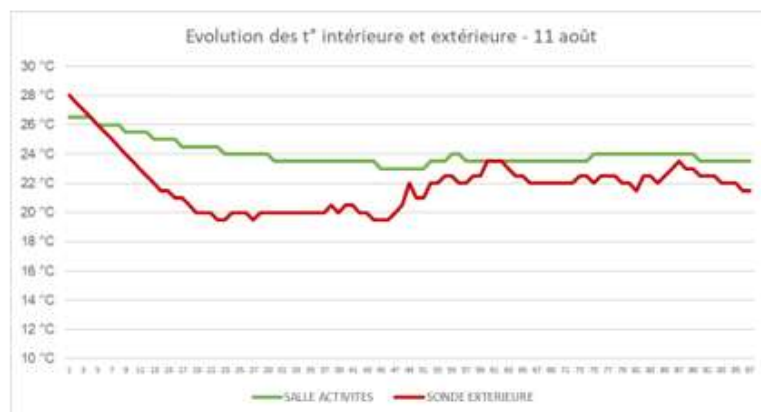


A partir de 10h18 fermeture des portes et des fenêtres

T°extérieure > à la t° intérieure



Généralisation des thermomètres fortement conseillée



Pendant toute la journée

T°extérieure < à la t° intérieure



Merci pour votre attention !

Contact : Paolo Dos Santos, Conseiller collectivités
paulo.dossantos@alec-rennes.org
02 99 35 23 56

ÉNERGIE ET CLIMAT, AGIR ENSEMBLE POUR MIEUX VIVRE AUJOURD'HUI ET DEMAIN !

104 boulevard Georges Clemenceau 35 200 Rennes
02 99 352 350 - contact@alec-rennes.org - www.alec-rennes.org
Facebook : @alecennes / Twitter : @ALEC_Rennes



Questions Échanges



ACTUALITÉS

Quelles thématiques pour les webinaires 2025 ?

Contacts :

Jeanne Grueau
Chargée de mission

02 56 85 66 28

jeanne.grueau@alec-rennes.org

Nathalie Gibot
Responsable du Pôle climat et territoires

02 56 85 66 31

nathalie.gibot@alec-rennes.org

www.alec-rennes.org



Merci de votre attention !

