





#1 .

BÂTIMENT ET CONFORT D'ÉTÉ : NOS RECETTES FRAICHEUR POUR FAIRE FACE À LA CANICULE

Vendredi 25 avril de 9h à 10h30

. Introduction

Fanny Perrier, chargée de projets, ALEC du pays de Rennes

. Témoignage : l'intégration de l'adaptation des bâtiments dans le PCAET de Rennes Métropole

Clémence Noyau, chargée de mission Adaptation changement climatique, Rennes Métropole

. Témoignage : optimisation du confort d'été d'un centre de loisirs

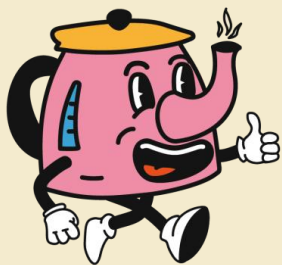
Sylvain Banquetel, directeur des services techniques de Vezin-le-Coquet

Paulo Dos Santos, chargé de mission collectivités, ALEC du pays de Rennes

. Présentation de la méthode Adaptation des Bâtiments au Climat de Demain (ABCD) du Cerema et de solutions vis-à-vis des risques de surchauffe dans les bâtiments

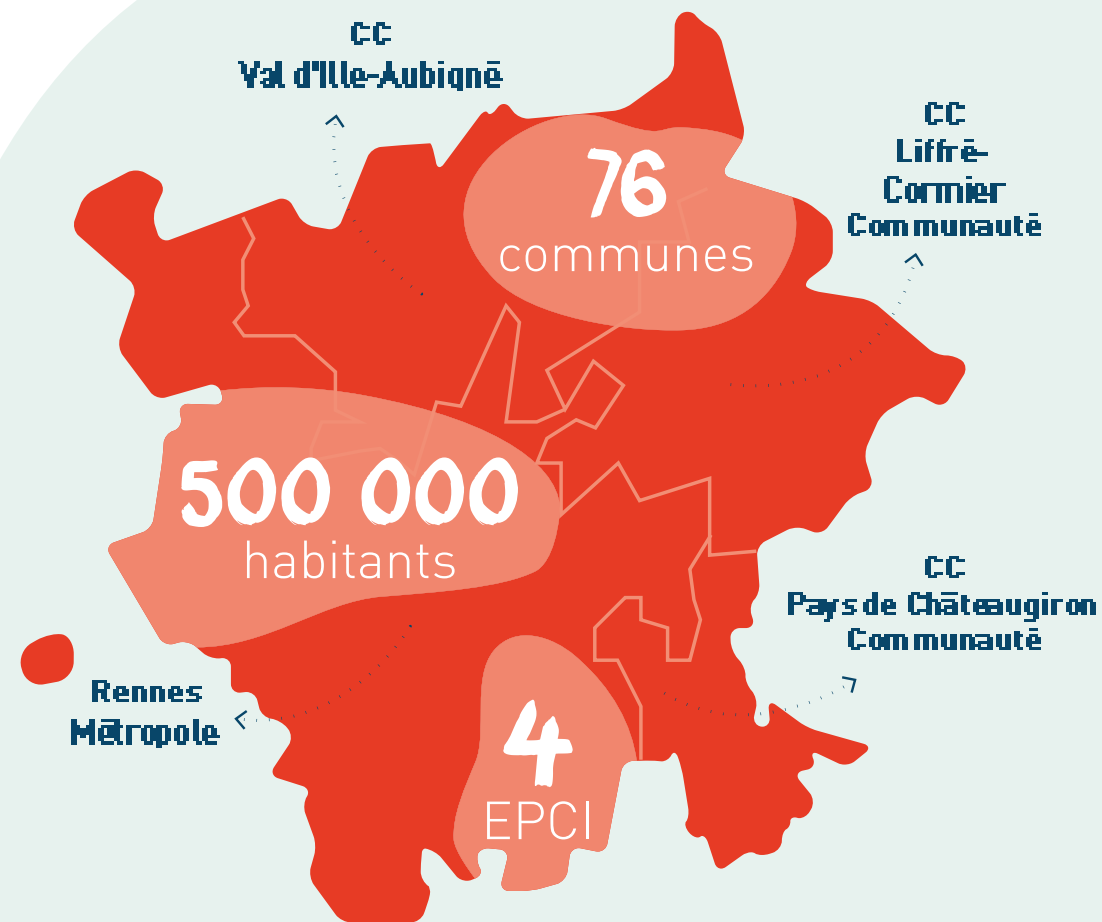
Iara Le Saux, Cheffe de projet Gestion de Patrimoine Immobilier - Responsable Activité GPI, Cerema

. Points sur les aides financières

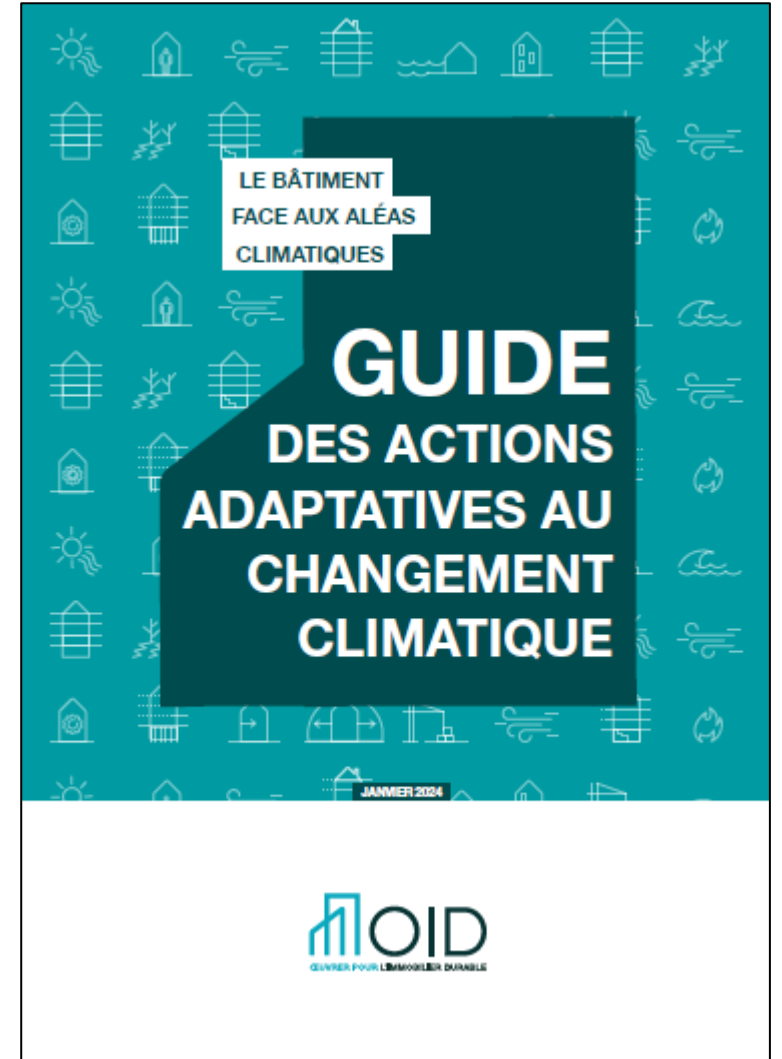


Présentation ALEC

Depuis 25 ans, l'ALEC du Pays de Rennes, sensibilise et accompagne tous les acteurs du territoire afin de les aider à intégrer les enjeux énergétiques et climatiques pour mieux vivre aujourd'hui et demain.

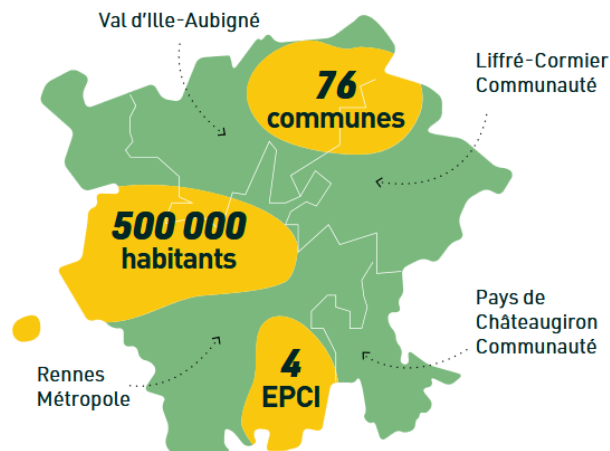


Les aléas climatiques à l'échelle du bâtiment



[Lien de téléchargement](#)

Prévisions sur le territoire



➤ De la température moyenne

➤ Nombre de jours de forte chaleur

➤ Pics de chaleur, canicules

➤ Variabilité et intensité des précipitations

➤ Vents violents



11,8 °C sur l'année à Vezin-le-Coquet



18,2 °C l'été

5,7 °C l'hiver



14,8 °C
soit +3,0 °C

21,9 °C
soit +3,7 °C

8,4 °C
soit +2,7 °C

Il pleuvait **126 mm** en été
et **191 mm** en hiver

89 mm
soit -26%

215 mm
soit +14%

Et il gela **28 jours** par an



9 jours



Nombre de jours de forte chaleur par an

Année	5 jour(s)	26 jour(s)
-------	-----------	------------



Nombre de nuits chaudes par an

Année	1 nuits	16 nuits
-------	---------	----------





Bâtiment public et confort d'été, les enjeux

- S'adapter à l'échelle du bâtiment, c'est traiter le confort d'été
 - Limiter les apports solaires (protections, taille des baies, albedo)
 - Isoler
 - Limiter les apports internes (chasse aux veilles et systèmes émetteurs)
 - Évacuer la chaleur de manière passive

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

- Et aussi
 - Concentrer les équipements aux étages supérieurs
 - Durabilité des solutions face aux intempéries
 - Chronotopie
 - Stratégie patrimoniale
 - ...

Rappel: PNACC 3

Préparer
la France
à +4°C

PRÉSENTATION DU PLAN NATIONAL D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

10 mars 2025

- 5 axes
- 52 mesures

Pour la première fois,
une trajectoire de référence

Le nouveau plan repose, pour la première fois, sur une Trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC), afin de préparer la France aux niveaux de réchauffement suivants :

2024
+1,7°C

2030
+2°C

2050
+2,7°C

2100
+4°C

1

Protéger
la population

2

Assurer
la résilience des
territoires, des
infrastructures et des
services essentiels

3

Adapter
les activités
humaines

4

Protéger
notre patrimoine
naturel et culturel

5

Mobiliser
les forces vives
de la nation

LOGEMENT



5 — Des logements confortables malgré la chaleur. — MESURE 9

L'objectif principal sera de mieux intégrer le confort d'été, et le confort thermique en Outre-mer, lors de la rénovation énergétique des logements. Certains éléments de diagnostic évolueront et des règles et programmes de rénovation intégreront systématiquement cet enjeu.

➤ Concrètement, Henri M., propriétaire d'un appartement à Nice (Alpes maritimes), éligible à MaPrimeRénov', pourra intégrer son projet de rafraîchissement lors de la rénovation de son logement.

Témoignage

L'intégration de l'adaptation des bâtiments dans le PCAET de Rennes Métropole



Clémence Noyau, chargée de mission Adaptation changement climatique, Rennes Métropole

<https://metropole.rennes.fr/le-plan-climat-de-rennes-metropole>





Plan Climat Air Énergie Territorial

Focus Volet Adaptation des bâtiments au
changement climatique



PCAET – Plan d'adaptation



Donner le cap

Formuler des objectifs quanti / quali

Structurer l'action

Recenser et structurer les actions existantes

Identifier où et comment aller plus loin

Mobiliser



Diagnostic – à quoi s'adapter ?

Volet adaptation PCAET

Diagnostic de vulnérabilité au
changement climatique

RENNES MÉTROPOLE



Comment le **climat** a t-il déjà évolué à
Rennes ? Quelle évolution future ?



Quelles **conséquences** de ces
évolutions sur le territoire ?



Diagnostic – à quoi s'adapter ?

Trajectoire de réchauffement au changement climatique
(TRACC)



2050

+2°C

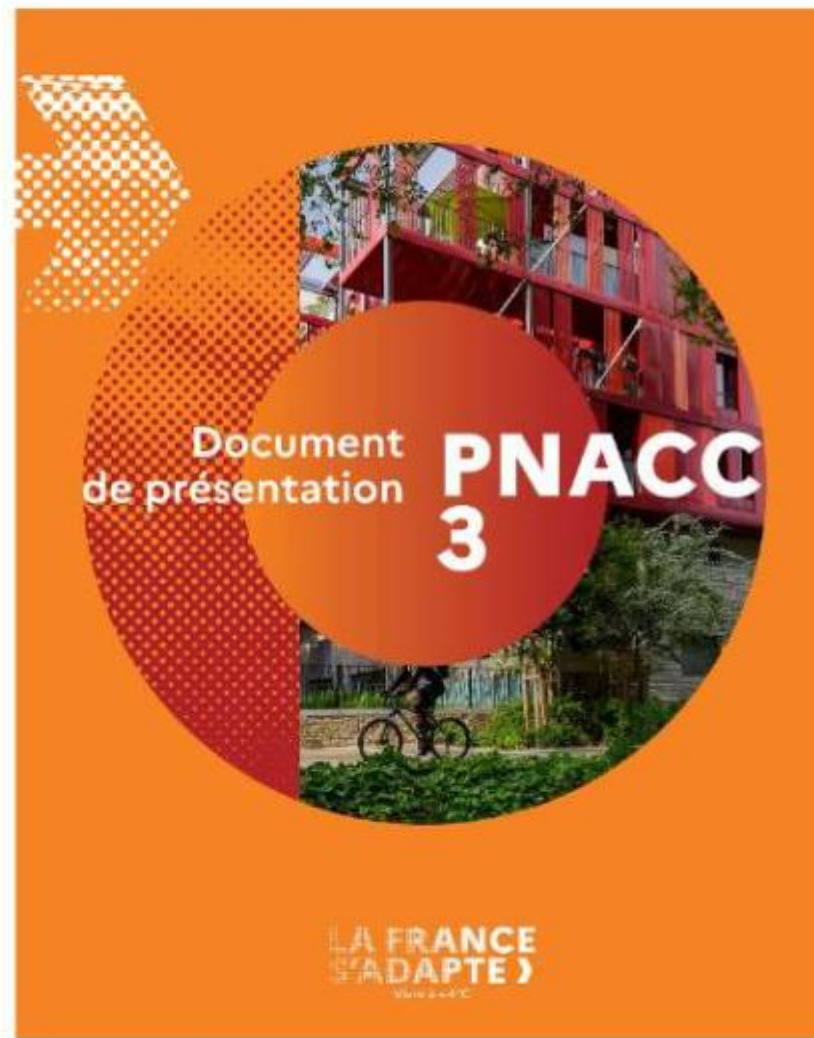
2100

+3°C



+2,7°C

+4°C



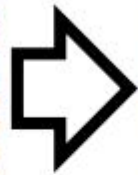


Diagnostic – à quoi s'adapter ?

Un bouleversement du climat local



Rennes



2050

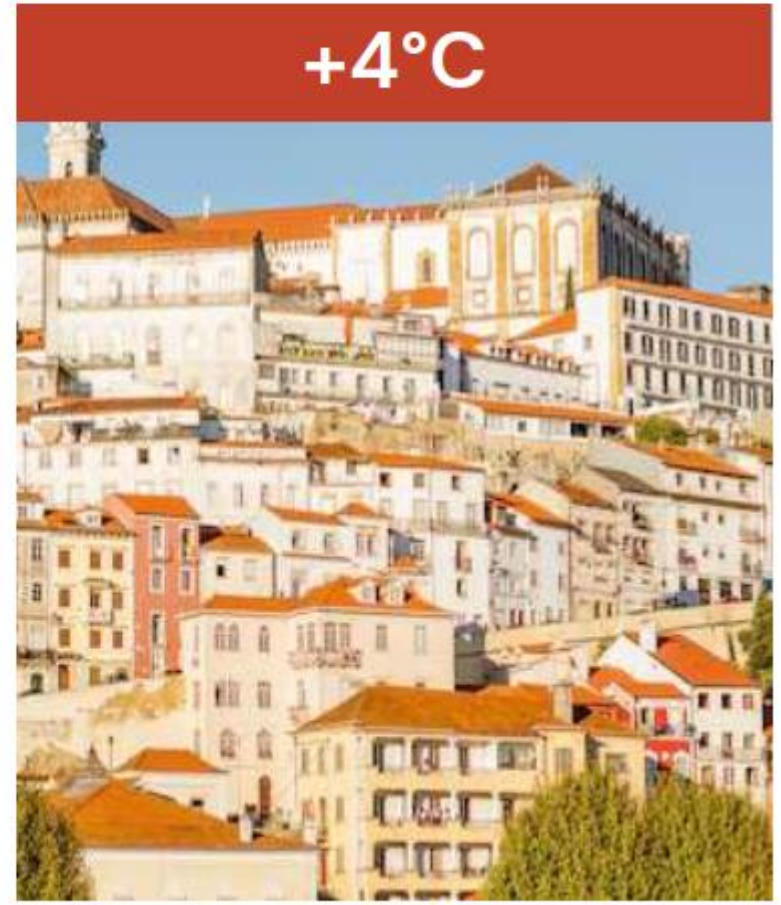
+2,7°C



Toulouse

2100

+4°C



Coimbra – Portugal



De nouveaux extrêmes

Simulation de la durée d'une vague de chaleur record dans une France à +4°C



Canicule 2003



France à +4°C



Diagnostic – à quoi s'adapter ?

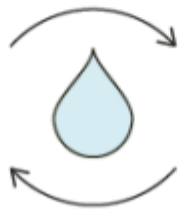
Des impacts dans tous les secteurs

BIODIVERSITÉ



Fragilisation
écosystèmes

EAU



↘ quantité
↘ qualité

☹ Production
eau potable

☹ Assainissement

AGRICULTURE



☹ Rendements et
qualité récoltes

↗ Stress
thermique
élevage

↗ Besoin en eau

CADRE DE VIE



↗ **Inconfort
thermique**

↗ Dégradations
(inondation,
RGA...)

SANTÉ



↗ Impacts
sanitaires chaleur

↗ Vecteurs de
maladie

↗ Allergies

☹ Santé mentale

☹ Sécurité civile

INFRA-RÉSEAUX



☹ Prod° énergie

↗ **Climatisation**

↗ Dégradation
réseaux
structurants

+





Améliorer le confort d'été des bâtiments





Stratégie d'adaptation

Plan
CLIMAT
AIR
ÉNERGIE
TERRITORIAL
2025 - 2030

FASCICULE

Plan D'action adaptation au Changement CLIMATIQUE



RESSOURCES

Protéger la biodiversité et restaurer le cycle de l'eau
Préserver la ressource en eau



CADRE DE VIE

Aménager selon le climat futur
Construire et rénover avec la chaleur
Renforcer la résilience des infra et réseaux

FOCUS



POPULATIONS

Protéger la santé et le bien-être
Renforcer la sécurité en cas de crise



ACTIVITES ECONOMIQUES

Accompagner l'adaptation des activités économiques
Accompagner l'adaptation du monde agricole



TRANSVERSAL

Diffuser la culture de l'adaptation
Animer des exercices collectifs prospectifs



Améliorer le confort d'été des bâtiments



AMELIORER NOS CONNAISSANCES

*Lancer une étude sur les
bouilloires thermiques*



CONSTRUIRE ET RENOVER AVEC LA CHALEUR

*Faire évoluer les normes et standards
des constructions neuves (PLUi, RBC...)
Intégrer le confort d'été dans tous les
projets de rénovation*



ANTICIPER LES BESOINS DE FROID

*Étudier la faisabilité d'une
boucle d'eau tempérée et d'un
réseau de froid*





Systematiser le réflexe Adaptation

Concevoir chaque projet et politique au regard du **climat futur**

2025



2050



Toulouse

2100



Coimbra – Portugal

Concrètement ?

- Projet de rénovation : le cahier des charges mentionne-t-il explicitement l'amélioration du confort d'été ?
- Construction : les projections climatiques sont-elles prises en compte dans les choix de conception (par exemple via la réalisation de STD avec un fichier climatique futur)



Systematiser le réflexe Adaptation



PLAN
CLIMAT
AIR
ÉNERGIE
TERRITORIAL
2025 - 2030 | FASCICULE

PLAN D'ACTION
ADAPTATION
AU CHANGEMENT
CLIMATIQUE

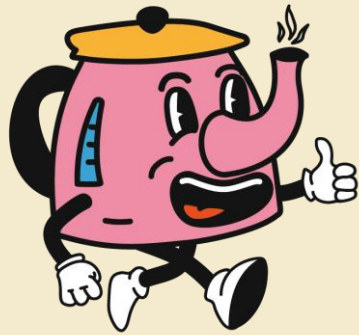


II.2.1.1. Collectivité exemplaire : Améliorer le confort d'été des bâtiments métropolitains et communaux

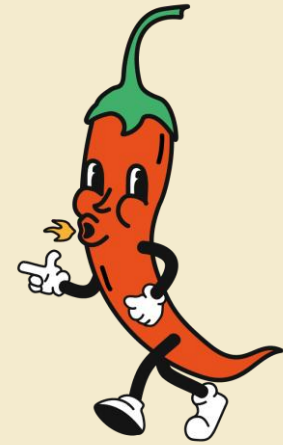
→ Patrimoine Métropolitain

Actions nouvelles :

- **Renforcer les connaissances** en interne sur les enjeux et solutions d'adaptation au changement climatique
- **Prendre en compte les projections climatiques de la TRACC** dans les programmes et opérations de rénovation et de conception ou rénovation du patrimoine métropolitain et développer l'usage d'outils de conception adaptés (expérimentation des STD avec fichier climatique prospectif)
- **Faire évoluer les référentiels techniques internes** (cahier technique énergie environnement et cahier des exigences techniques) pour renforcer les exigences sur le confort d'été et le développement des systèmes de rafraîchissement passif peu énergivores (brasseurs d'air, sur ventilation nocturne mécanisée...)



Questions Échanges



Témoignage



Optimisation du confort d'été d'un centre de loisirs

-  *Sylvain Banquetel, directeur des services techniques de Vezin-le-Coquet*
-  *Paulo Dos Santos, chargé de missions collectivités, ALEC du pays de Rennes*



Confort estival – Centre de loisirs les Korrigans

Problématique

Accueil d'enfants toute l'année, en semaine et pendant les vacances scolaires.

Des usagers confrontés de plus en plus à des problèmes d'inconfort thermique l'été.

Mission par l'Alec du pays de Rennes en lien avec les services techniques de la commune de Vezin le Coquet

- Réalisation de 2 campagnes de mesures des températures sur 3 semaines,
- Etudier le comportement du bâtiment,
- Faire des propositions d'améliorations.

Focus sur

- Les températures intérieures et l'inconfort engendré,
- L'intérêt de la ventilation naturelle nuit.

● Confort estival – Centre de loisirs les Korrigans

Descriptif rapide du site

- Construction année 2001
- Surface d'environ 400 m²
- **Orientations principales des façades : Nord & Sud**
- Peu vitrées à l'Est et à l'Ouest
- Toiture zinc mono-pente, avec un comble technique
- Grands volumes intérieurs pour les salles d'activités

La façade sud

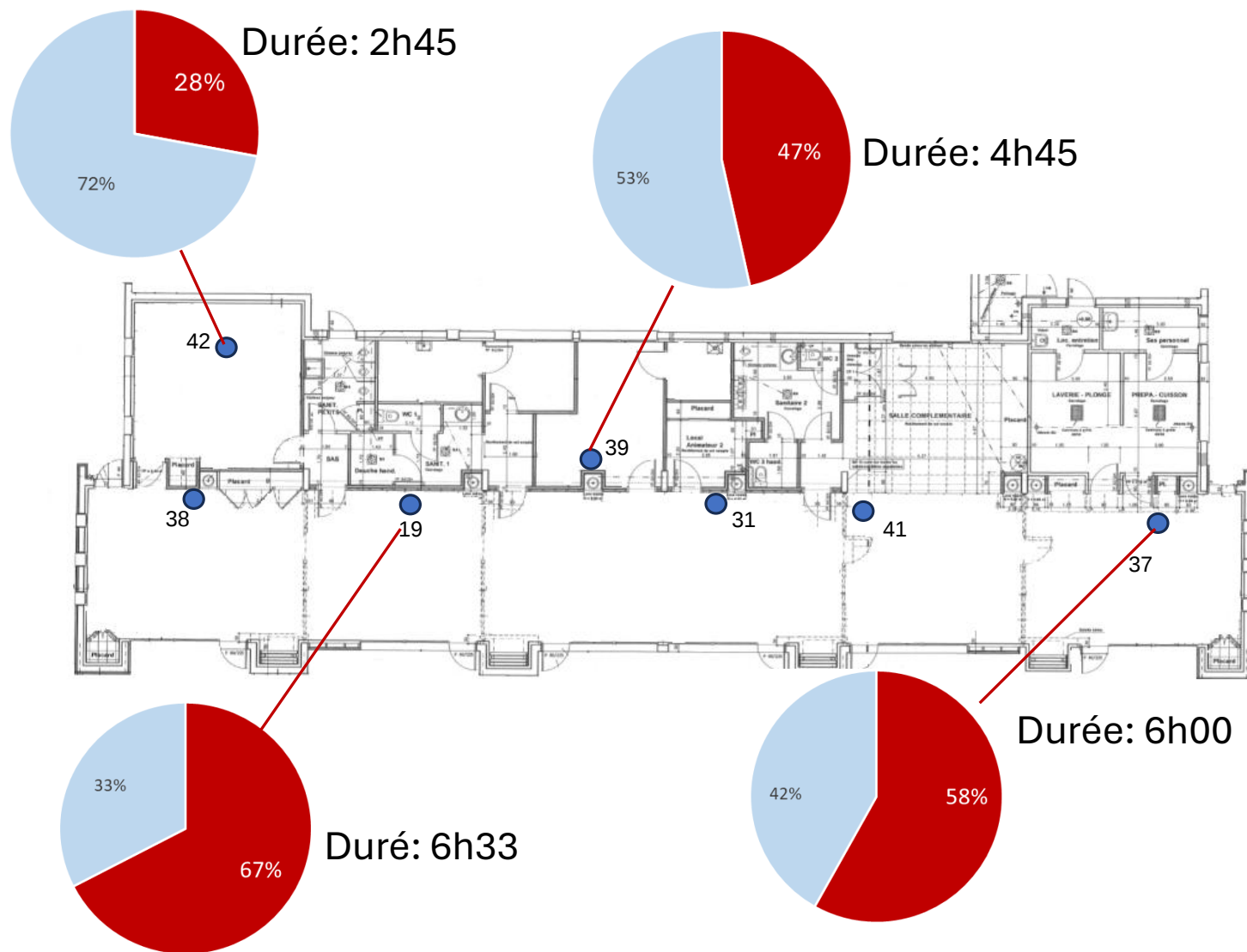
- **Très vitrées avec des grandes hauteurs (3 m)**
- Un débord de toiture (profondeur d'environ 2 m)
- Des stores extérieurs en toile (rajoutés à posteriori)

Un bâtiment « fonctionnel » avec peu de défauts.



Confort estival – Centre de loisirs les Korrigans

Illustration lors d'une journée de forte chaleur



 **Températures intérieures > à 26°C**
sur la durée d'occupation des locaux
(7h45 – 18h30)

Exemple du 10 août 2023

- Température maximale atteinte 30 °C
- Température moyenne l'après-midi (13h30 – 18h00) = 29 °C

RAPPEL

Journées de fortes chaleurs ($t_{\text{ext}}^{\circ} > \text{à } 29^{\circ}\text{C}$)

2022 = 24 jours

2023 = 18 jours

2024 = 8 jours

Confort estival – Centre de loisirs les Korrigans

Pour l'amélioration du confort thermique, les propositions s'appuient dans un 1^{er} temps sur les points forts du bâtiment.

- **L'usage des stores extérieurs en toile sur la façade sud (déjà réalisé par les agents et animateurs du bâtiment).**
- **Utiliser les impostes existants** en partie haute des fenêtres et des portes pour réaliser une ventilation naturelle nocturne.
- **Végétaliser une façade sud** très vitrée.
Intéressant l'hiver, et impactant pour le confort estival.

Confort estival – Centre de loisirs les Korrigans

1. Ventilation naturelle nocturne avec les impostes des ouvrants

Objectif :

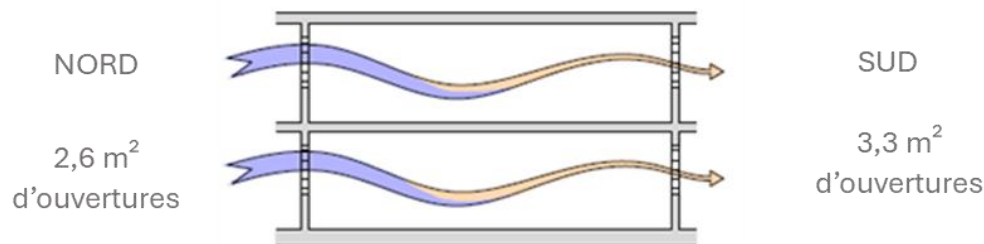
Décharger les calories stockées dans le bâtiment lors des fortes chaleurs estivales.

t° intérieures parfois $>$ à 25° même après 20h lors des jours les plus chauds.

- Profiter des t° nocturnes « fraîches » en moyenne $15 - 16^{\circ}\text{C}$.
- Ouverture (manuelle) **des impostes** pour réaliser une ventilation naturelle nocturne « traversante ».

= 6 m^2 d'ouvertures (sur les façades nord et sud)

Protection grillagée réalisée par les Services Techniques (350 €)



Confort estival – Centre de loisirs les Korrigans

1. Ventilation naturelle nocturne avec les impostes des ouvrants

Comparaison des t° mesurées en début de matinée à journée comparable

températures salle activité	6:08	6:23	6:38	6:53	7:08	7:23	7:38	7:53	8:08	1 2
	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
	23	23	23	23	23	23	22,5	22,5	22,5	

températures salle à manger	6:08	6:23	6:38	6:53	7:08	7:23	7:38	7:53	8:08	1 2
	24,5	24	24	24	24	24	24	24	24,5	
	23	23	23	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	

températures bureau	6:08	6:23	6:38	6:53	7:08	7:23	7:38	7:53	8:08	1 2
	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
	23,5	23	23	23	23	23	23	23	23	

Constat :

Evolutions variables sur la baisse des t° : de - 0,5 à – 2°C.

1^{er} bilan plutôt « positif »...**MAIS il y a quelques limites.**

1

Sans ventilation
naturelle nocturne

2

Avec ventilation
naturelle nocturne

Confort estival – Centre de loisirs les Korrigans

1. Ventilation naturelle nocturne avec les impostes des ouvrants

LES PLUS :

- On s'appuie sur ce qui existe déjà.
- Cela a permis d'impliquer encore plus les usagers.

LES MOINS :

- Le sens de balayage n'est pas le plus adapté par rapport aux vents dominants (qui sont plutôt coté Ouest).
- Il n'y a pas de « maîtrise » réelle des flux d'air. Pas de fiabilité.
- Il ne faut pas d'obstacles pour la circulation de l'air.
- **Peu efficace avec des nuits dites « tropicales » = t° toujours > à 20 °C.**

Confort estival – Centre de loisirs les Korrigans

2. Végétalisation de la façade Sud du bâtiment



Surface vitrée avec grande hauteur (jusqu'à 3 m)

Présence de protections solaires, avec :

- un débord de toiture (protection partielle)
- des stores extérieurs en toile

Présence à proximité d'une cour asphaltée (incidence indirecte sur des surchauffes)

● Confort estival – Centre de loisirs les Korrigans

2. Végétalisation de la façade Sud du bâtiment

Objectifs :

- Réduire les apports solaires « l'été » par les vitrages... **MAIS** d'en bénéficier en hiver,
- Limiter l'abaissement des stores dès le matin (éclairage intérieur allumé),
- Ombrager en partie la cour asphaltée pour en limiter la surchauffe à sa surface.



Stores totalement baissés (15 juin – 9h30)

Confort estival – Centre de loisirs les Korrigans

2. Végétalisation de la façade Sud du bâtiment

Le choix de la commune s'est porté **pour la réalisation d'une pergola avec des filins**



Confort estival – Centre de loisirs les Korrigans

2. Végétalisation de la façade Sud du bâtiment



Travaux réalisés en régie :

filins métalliques tirés entre les poteaux bois et la structure métallique du bâti

Coût du projet d'environ 1 900 € + temps passé par les agents

Espèce végétale à feuille caduque (apport du soleil en hiver) :
Choix pour de la vigne vierge.

Dispositif qui s'approcherait plus « **d'un filtre solaire** » quand les plantes seront à maturité.

Confort estival – Centre de loisirs les Korrigans

2. Végétalisation de la façade sud du bâtiment



Autre solution non retenue par la commune : un préau en toile

Point + :

La protection des enfants en cas de pluie et d'ensoleillement important.

Point - :

Ne protège pas le bâtiment

Le coût important.

La durée de vie limitée de la toiture.

Confort estival – Centre de loisirs les Korrigans

Ventilation
naturelle
nocturne

Pergola
végétalisée

Aération
naturelle

Stores
extérieurs

Comble
technique

Avec toutes les projections climatiques et la hausse des fréquences des risques d'ici à 2050, **ces solutions suffiront-elles pour minimiser l'impact de l'inconfort thermique ?**

D'autres pistes sont en réflexion avec la commune de Vezin le Coquet.

Confort estival – Centre de loisirs les Korrigans

1. Le rôle des encadrant(e)s et animateurs·rices

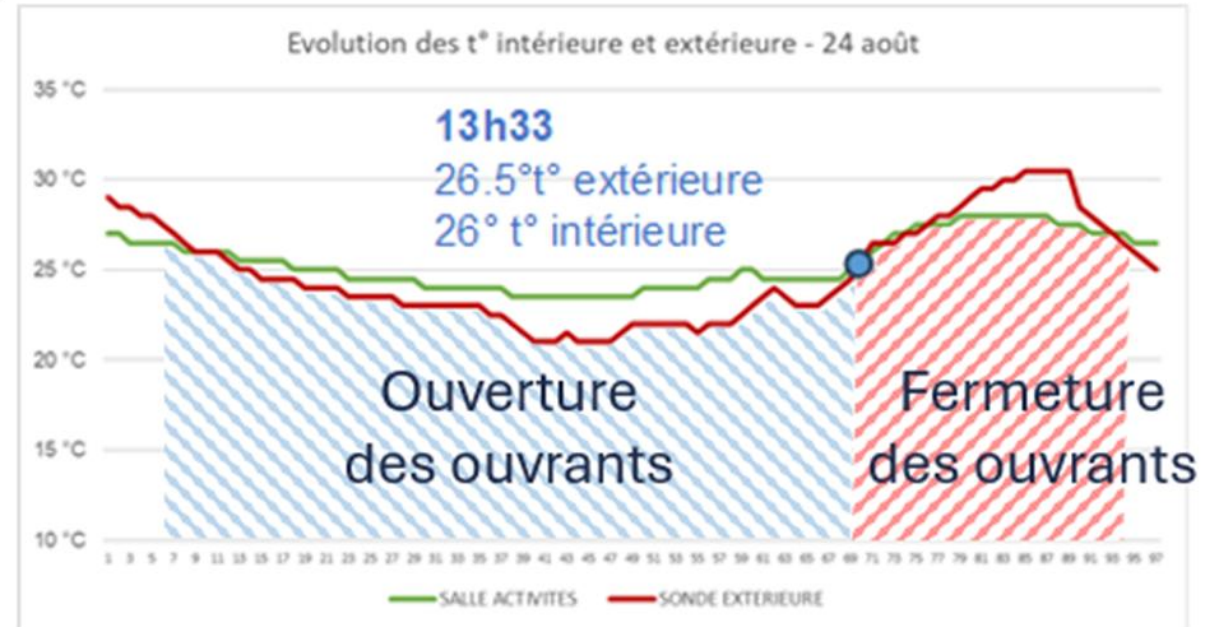
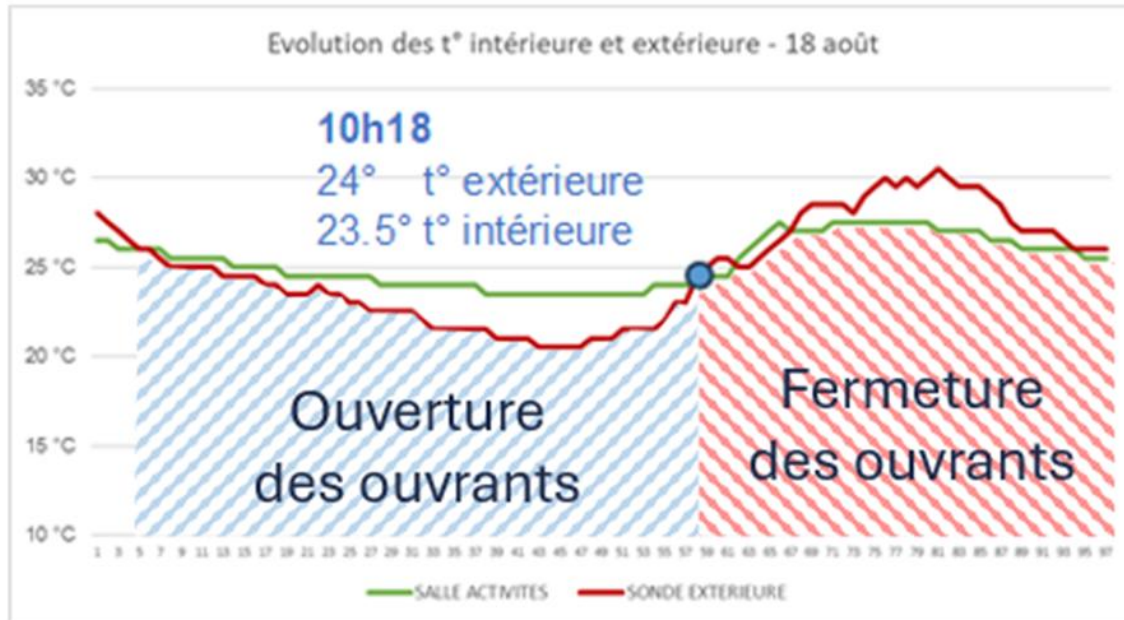
- Être encore plus « **Acteur** » pour l'amélioration du confort dans le bâtiment.
- Faire les bons gestes aux bons moments, **anticiper** les conditions météo...
- Mise en place d'outils simples (thermomètres, connaissance des conditions météo à venir...).



Confort estival – Centre de loisirs les Korrigans

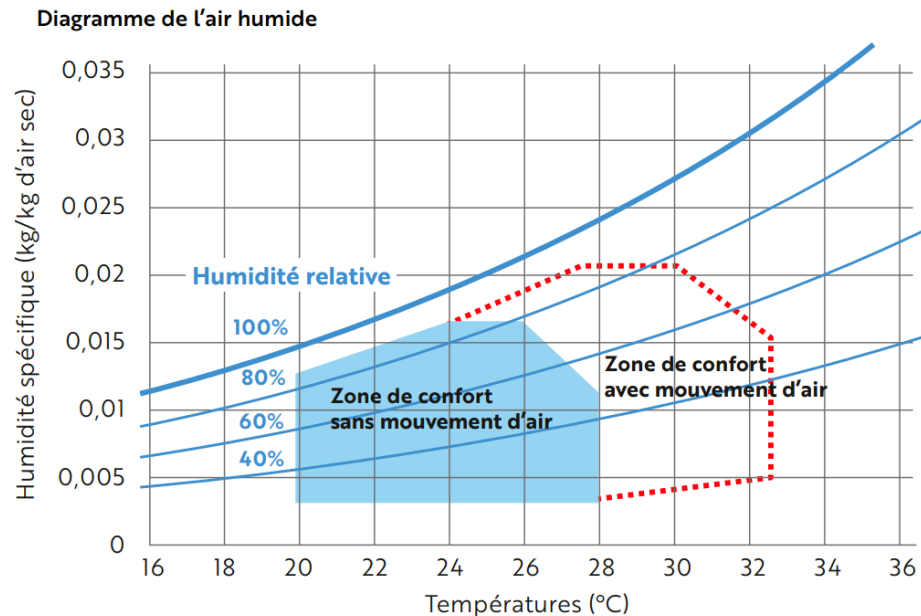
1. Le rôle des encadrant(e)s et animateurs·rices

La vigilance sur les évolutions de la météo permettra d'optimiser les temps d'aération naturelle.



Confort estival – Centre de loisirs les Korrigans

2. Le rôle des brasseurs d'air plafonnier



- Permet de réduire l'impact des charges internes importantes des salles d'activités (*salles fermées lors des grandes chaleurs*)



20 enfants = 1 radiateur !!

- Permet de « ressentir » une baisse de la température de 2 à 3°C.
- Vitesse de l'air de 0,7 à 0,9 m/s (= 2 à 3 km/h – **légère brise**).

● Confort estival – Centre de loisirs les Korrigans

2. Les brasseurs d'air plafonnier



Solution... qui a beaucoup d'avantages pour les salles d'activités !

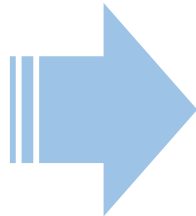
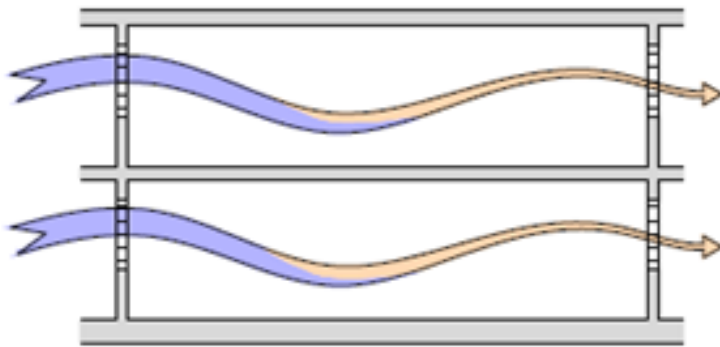
- pas d'impression de courant d'air,
- faibles consommations d'électricité,
- adaptée aux locaux de grande hauteur,
- peut coûteuse en investissement,
- peut servir de destratificateur dans certains cas (économie de chauffage)

Confort estival – Centre de loisirs les Korrigans

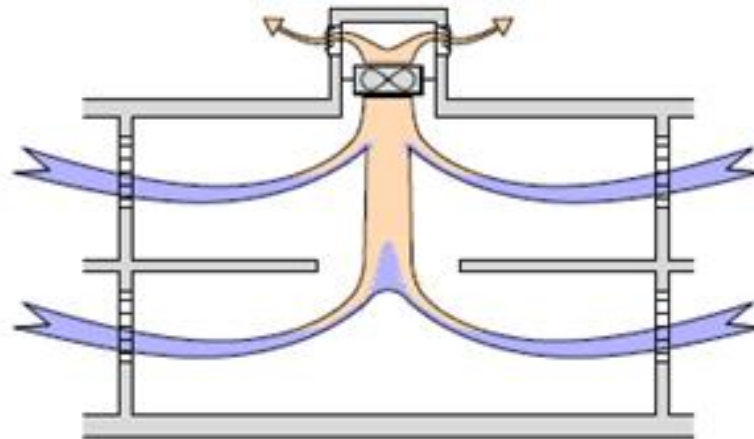
3. La ventilation nocturne hybride

Cette solution s'appuie en partie sur l'ouverture nocturne des impostes existants.

ACTUELLEMENT

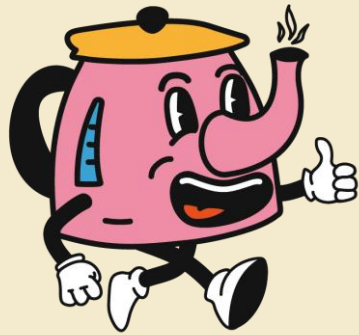


DEMAIN...

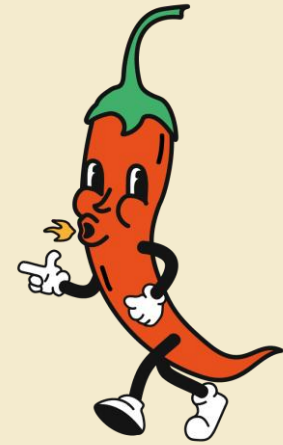


Evacuation des calories la nuit plus efficace :

- Renouvellement d'air neuf « mieux maîtrisé ».
- Taux de volume « assuré » de 3 à 6 vol/h pour être efficace selon les besoins.
- Consommation d'électricité réduite.
- Asservissement possible.



Questions Échanges



Méthode et outils

méthode Adaptation des Bâtiments au Climat Dérégulé (ABCD) du Cerema et de solutions vis-à-vis des risques de surchauffe dans les bâtiments



Iara Le Saux, Cheffe de projet Gestion de Patrimoine Immobilier - Responsable Activité GPI, Cerema



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



PRÉSENTATION MÉTHODES ADAPTATION

Adaptation des Bâtiments au Climat de Demain

25/04/2025

Présentation du Cerema

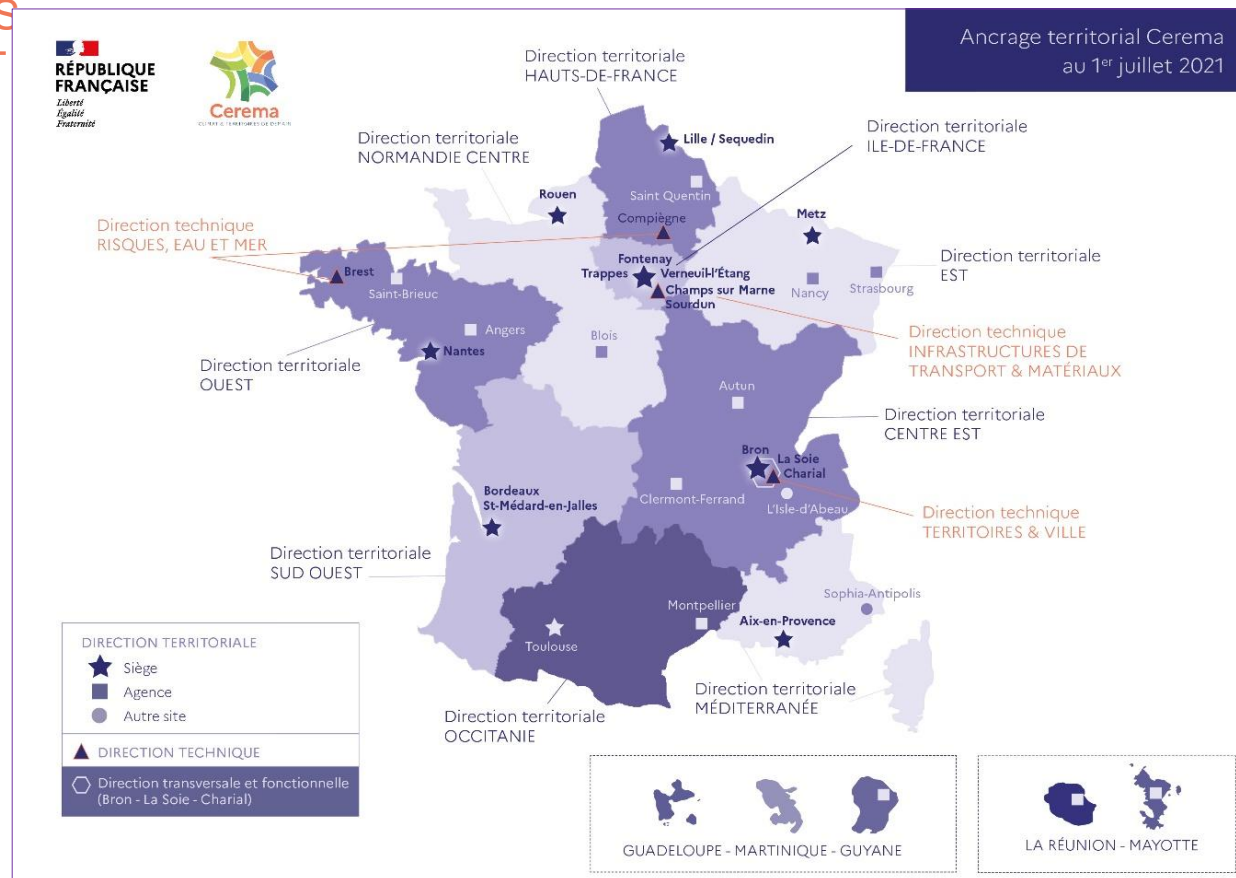
LE CEREMA A POUR AMBITION D'ÊTRE L'EXPERT PUBLIC DE RÉFÉRENCE DE L'ÉTAT ET DES COLLECTIVITÉS

CENTRE D'ÉTUDES ET D'EXPERTISE SUR LES RISQUES
L'ENVIRONNEMENT, LA MOBILITÉ ET L'AMÉNAGEMENT

Établissement public tourné vers :

- L'appui aux politiques publiques,
- L'innovation et la recherche
- La diffusion des connaissances
- La normalisation (qualité et pérennité)

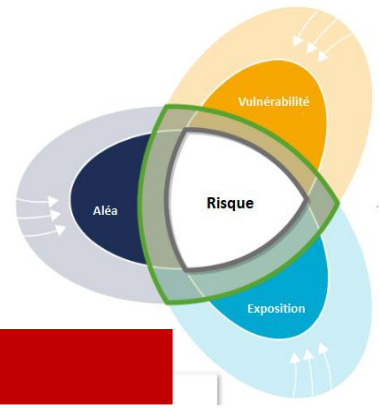
...autour de 6 domaines :



La méthode ABCD

« Bâtiments Adaptés au Climat de Demain »

RISQUE PAR ALÉAS



RISQUE = ALEA x EXPOSITION x VULNERABILITE

RISQUE face à l'aléa chaleur =

EXPOSITION face à l'aléa chaleur x **VULNERABILITE** face à l'aléa chaleur

Exposition du site <i>Caractérisation à partir de l'adresse et de cartographies</i>		Vulnérabilité du bâtiment <i>Caractérisation à partir de collecte de données</i>	
Indicateurs caractérisant l'aléa	Vulnérabilités du territoire	Sensibilité	Enjeux d'usage et d'occupation
Nombre de jours avec Tx > 35°C Nombre de nuits tropicales	ICU, topographie « cuvette », pollution, infrastructures non adaptées, etc.	Toiture, isolation, surface vitrée, ombrages, etc.	Occupants vulnérables, présence d'équipements critiques, etc.

Notre marge de manœuvre

CARTOGRAPHIES ET COLLECTE DE DONNÉES

RISQUE face à l'aléa

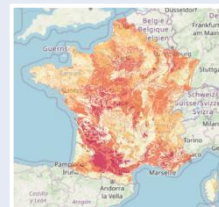
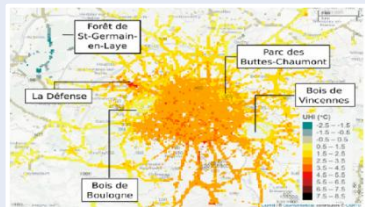
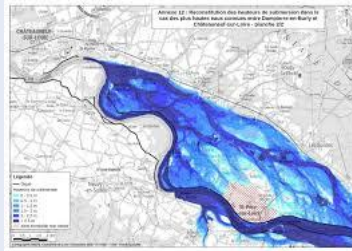
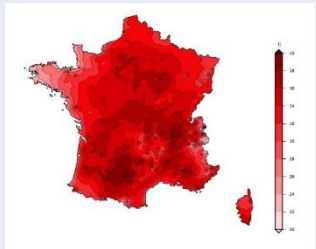
=

EXPOSITION face à l'aléa

x VULNERABILITE face à l'aléa

Exposition du site

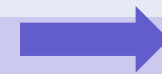
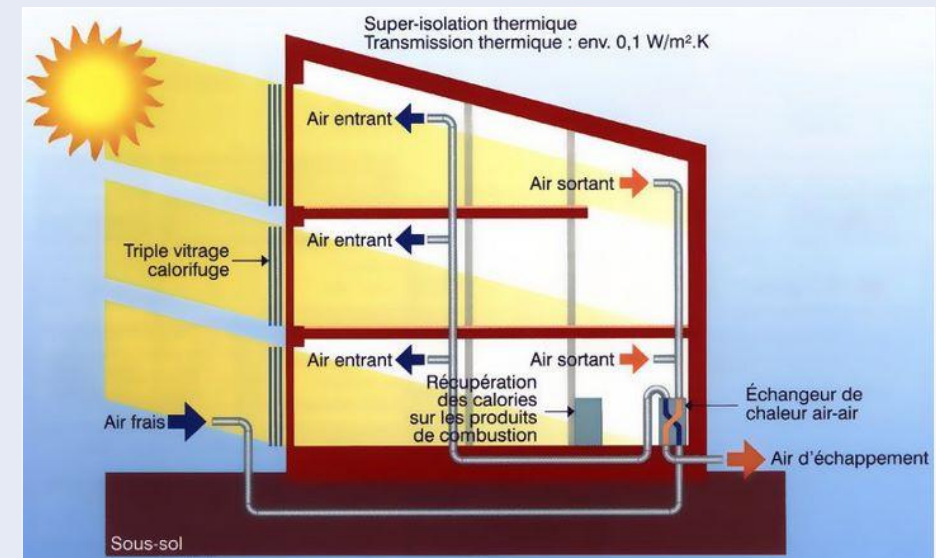
Caractérisation à partir de l'adresse et de cartographies



ADRESSE

Vulnérabilité du bâtiment

Caractérisation à partir de collecte de données

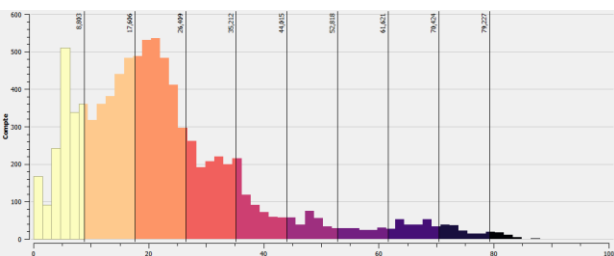


DONNÉES BÂTIMENTAIRES

Caractérisation de l'aléa et de son évolution climatique

COMBINAISON

$$TR \times 0,7 + TX35 \times 0,3$$



Répartition Q50 - 2100

●	0,000 - 8,803	0 - 8,8
●	8,803 - 17,606	8,8 - 17,6
●	17,606 - 26,409	17,6 - 26,4
●	26,409 - 35,212	26,4 - 35,2
●	35,212 - 44,015	35,2 - 44
●	44,015 - 52,818	44 - 52,8
●	52,818 - 61,621	52,8 - 61,6
●	61,621 - 70,424	61,6 - 70,4
●	70,424 - 79,227	70,4 - 79,2
●	79,227 - 1000,000	79,2 - 1000



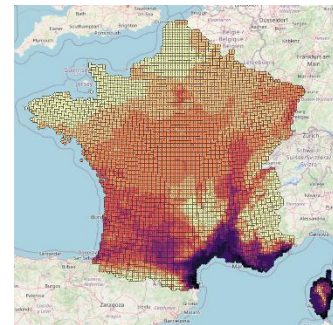
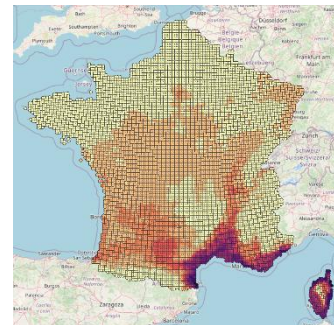
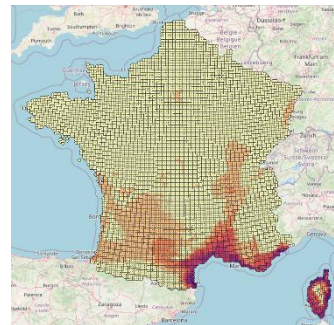
SCORE 1 à 10

Nombre de nuits tropicales (Nb de jours pour lequel Tmin > 20°C) [TR]

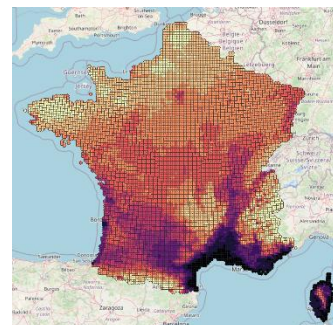
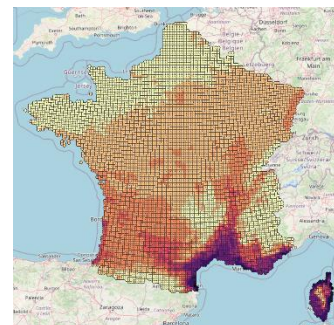
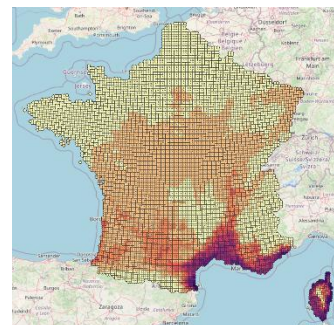
Nombre de jours avec une température supérieure à 35°C [TX35]

Combinaison

MEDIANE



MAX



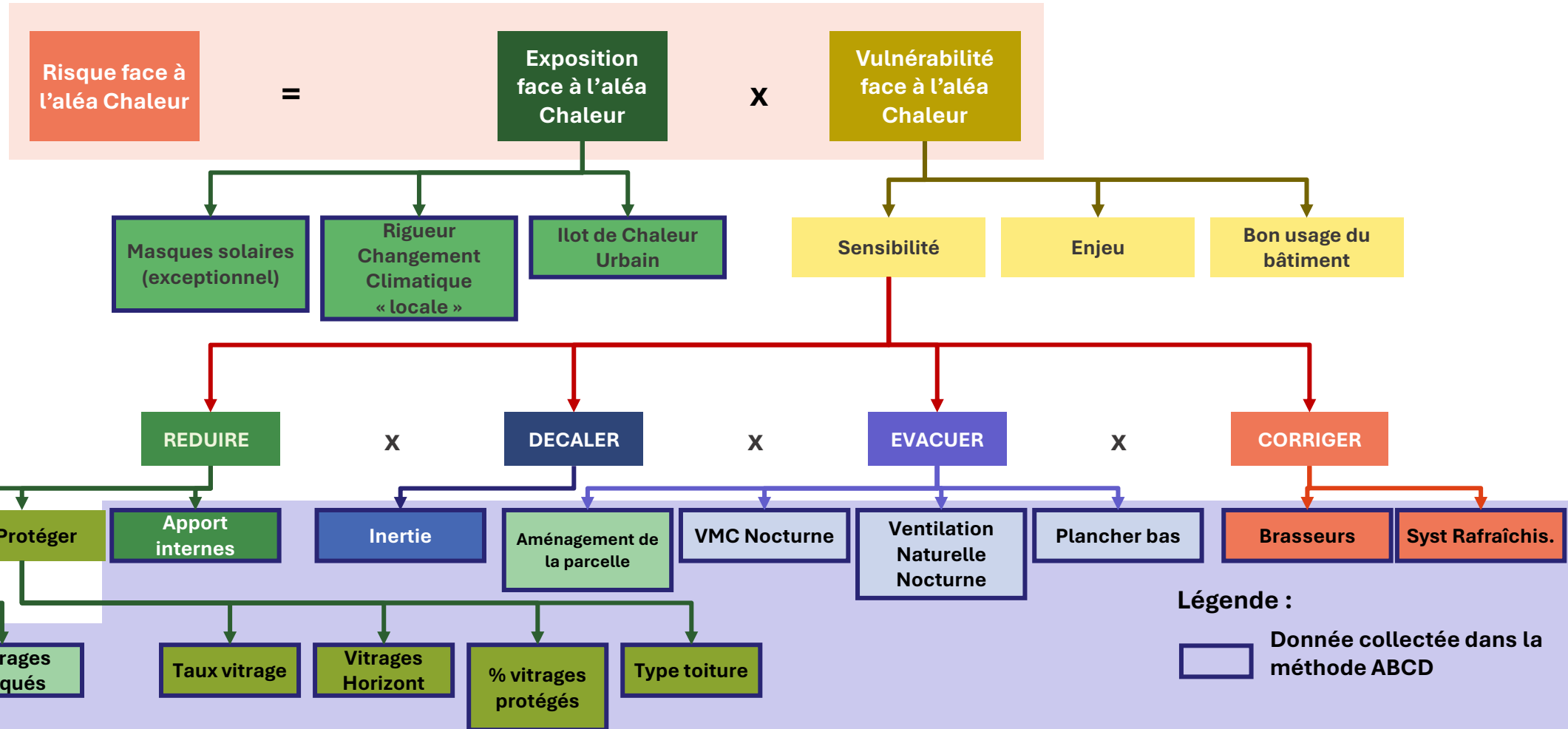
REF

2030 (+2°C)

2050 (+2,7°C)

2100 (+4°C)

CALCUL DU SCORE DE SENSIBILITÉ CHALEUR



Enjeux retenus pour l'analyse

ENJEUX



ECONOMIQUES

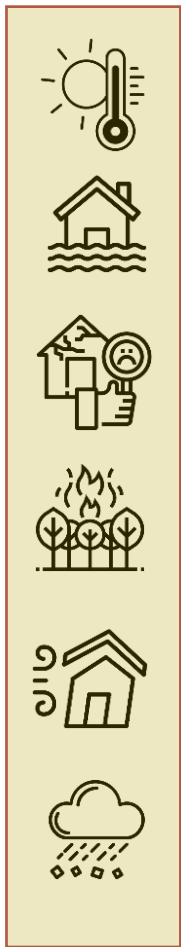


HUMAINS



ENVIRONNEMENTAUX

ALEA



EQUIPEMENTS

SERVICES

PERSONNES

ORGANISATION

ECOSYSTEMES

concerné
 non concerné

Webinaire ALEC RENNES - Bâtiment
& confort d'été : nos recettes
fraîcheur pour faire face à la canicule

Enjeux vis-à-vis des vagues de chaleur

	Économiques		Humains		Environnementaux
Aléa	Équipements	Services	Personnes	Organisation	Ecosystèmes
Chaleur	Présence d'équipements sensibles et coûteux (serveurs, systèmes CVC d'un hôpital, systèmes frigorifiques dans un entrepôt alimentaire, ...)	Services économiques essentiels tels que les services de maintien des réseaux (électricité, eau, télécommunication, transports) et d'alimentation	Usagers vulnérables (santé mentale ou physique fragile, bas âges ou âges avancés, comorbidités, maladies)	Services sociaux essentiels et services de gestion des risques (casernes, hôpitaux, ...)	Présence de biodiversité dont espèces végétales et animales à protéger, à fortiori si elles sont particulièrement dépendantes en eau
	Dépendance forte à l'électricité ou à l'eau (hôpitaux, centrales nucléaires, centrales hydroélectriques et	Stockage de marchandises et denrées périssables (alimentaires)	Nombre d'occupants impactés importants	Fonction refuge au sein du bâtiment	
		Enjeu réputationnel : conservation de l'image de l'établissement importante pour des raisons financières (éviter une perte économique à cause de la fuite des occupants)	Usagers difficilement joignables (barrière de la langue, pas sur internet, analphabètes, isolés)	Services permanents (impossibilité d'adapter les horaires)	
				Enjeu réputationnel : conservation de l'image de l'établissement importante pour des raisons d'organisation (éviter un repli général de la population sur un autre bâtiment)	
				Importance du bâtiment au regard de l'organisation structurelle économique et sociale (scolaire ou périscolaire, centres sociaux, prisons)	

CLASSIFICATION DES BÂTIMENTS PAR RISQUES

		EXPOSITION									
SENSIBILITÉ	Bat A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1										
	2										
	3						X				
	4										

Bat	Exposition x (Sensibilité+Utilisation)				Economique					Humains							Environnement	
	REF	+2°C	+2,7°C	+4°C	Présence d'équipements sensibles et couteux	Dépendance forte à l'électricité ou à l'eau	Services économiques essentiels tels que les services de maintien des réseaux	Stockage de marchandises et denrées périssables	Enjeu réputationnel	Usagers vulnérables	Nombre d'occupants impactés importants	Usagers difficilement joignables	Services sociaux essentiels et services de gestion des risques	Fonction refuge au sein du bâtiment	Services permanents	Enjeu réputationnel	Importance du bâtiment au regard de l'organisation structurelle économique et sociale	Espèces à protéger
A																		
B																		
C																		
D																		
E																		
F																		
G																		
H																		

Les solutions d'adaptation

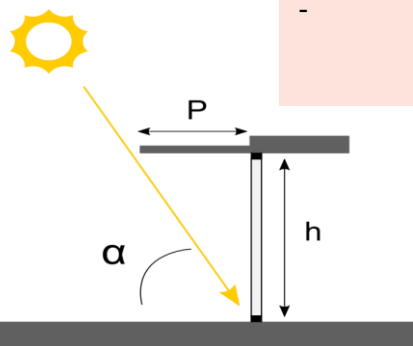
Solutions d'adaptation au changement climatique pour les bâtiments



Solutions techniques



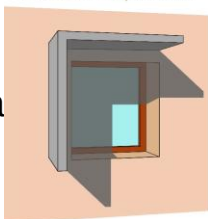
- Limiter au maximum les surfaces vitrées est/ouest
- Dimensionner/Installer de protections solaires efficaces et brasseurs d'air
- Permettre la ventilation naturelle nocturne
- Améliorer l'inertie et la réflexion des murs, toitures et sols
-



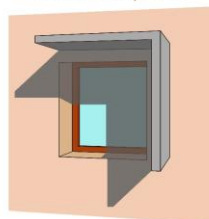
$$P = h \times \tan(90-\alpha)$$

$$\alpha = \text{HauteurAngula}$$

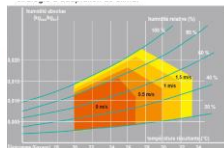
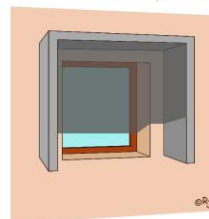
Joue et débord | Sud-Ouest



Joue et débord | Sud-Est

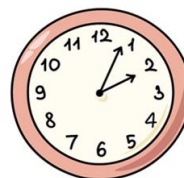


Joues et débord | Sud



Solutions organisationnelles

- Réguler des horaires d'occupation
- Adapter les usages en fonction des périodes de chaleur
- Sensibiliser et former des occupants à la gestion thermique passive
- Mettre en place de systèmes de suivi et d'alerte en cas de forte chaleur

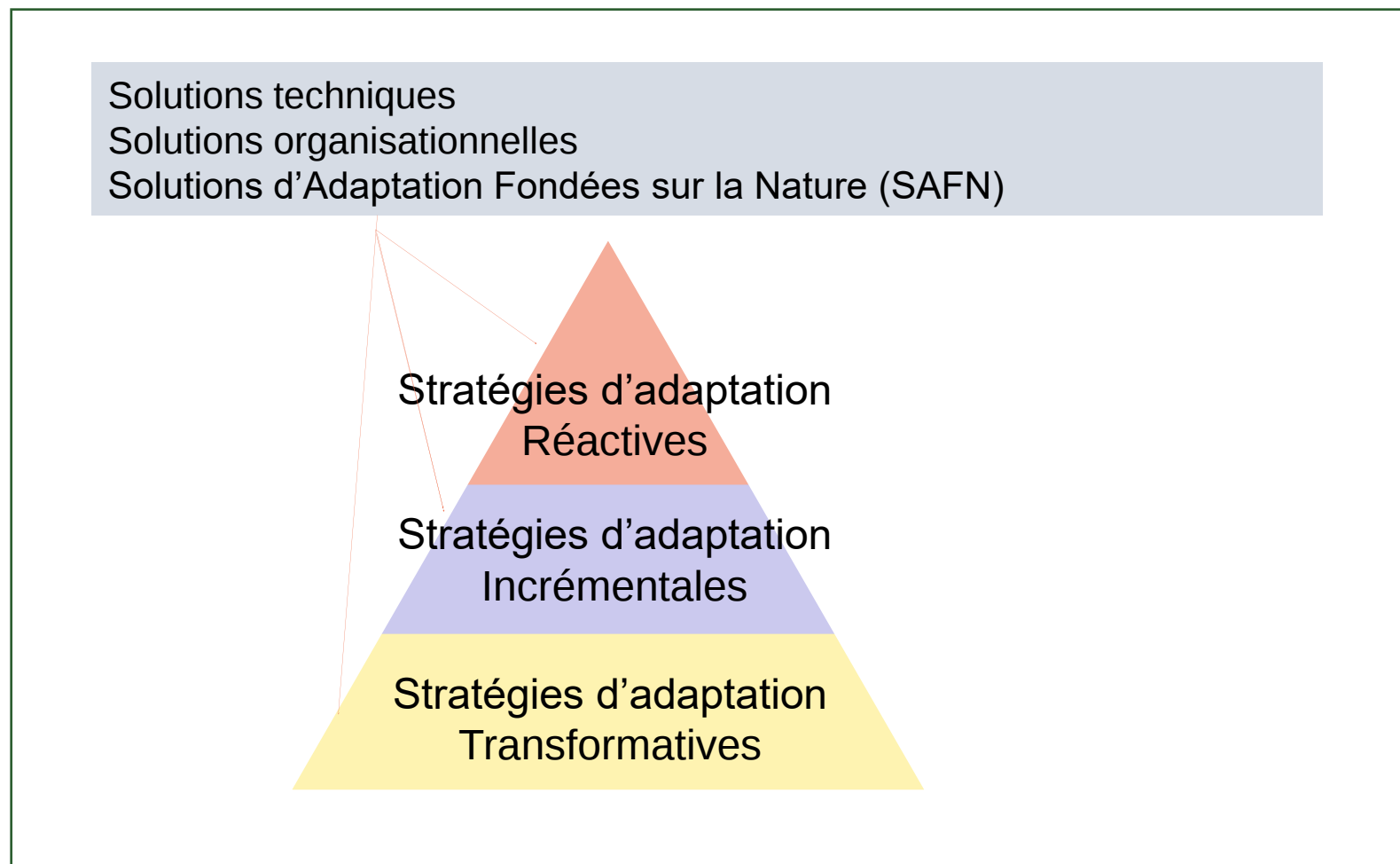


Solutions Fondées sur la Nature (SFN)

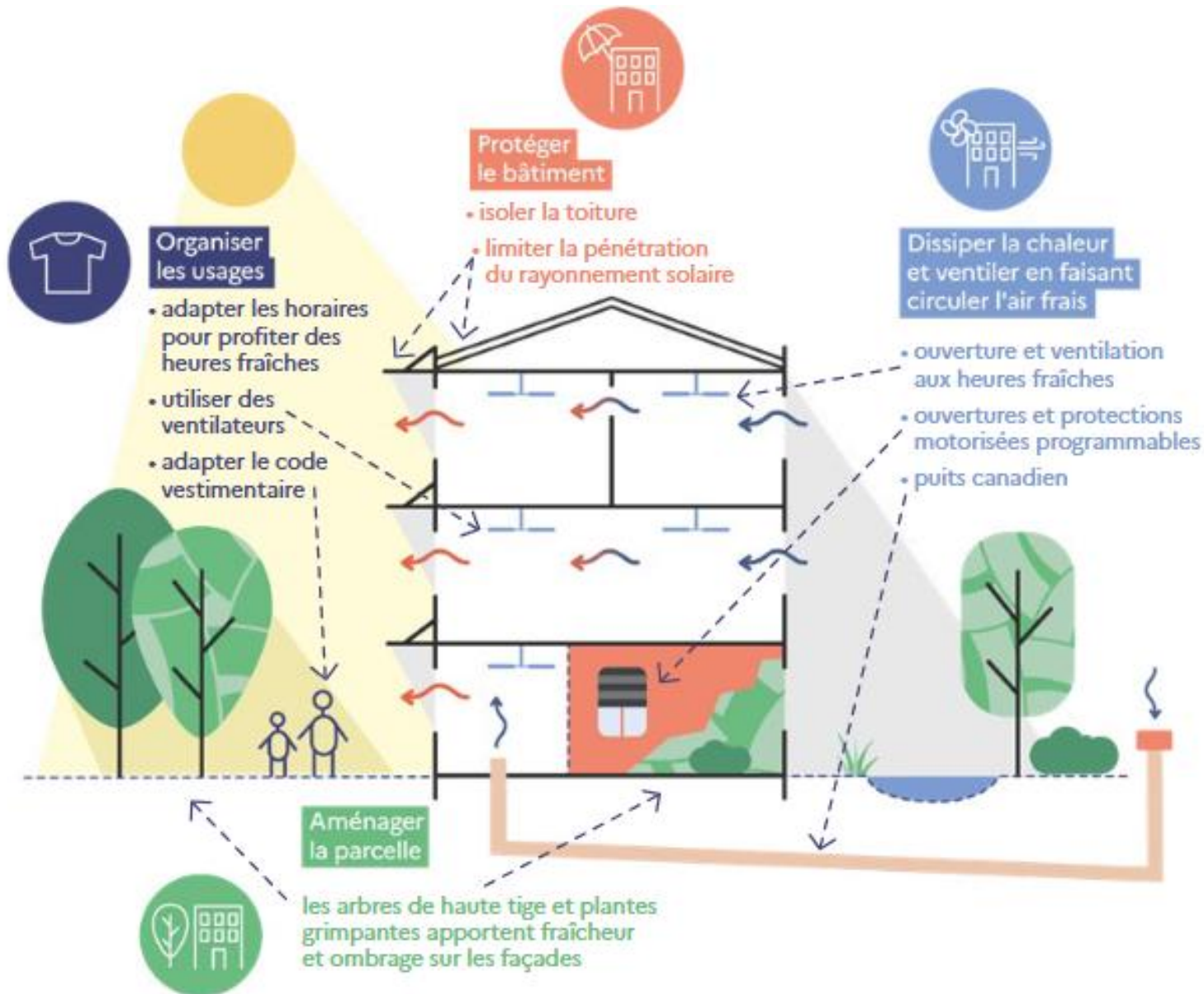
- Créer des îlots de fraîcheur avec végétation dense autour des bâtiments
- Planter des arbres à feuilles caduques pour ombrager les façades en été
- Aménager une toiture végétalisée / façade végétalisée



Trois logiques d'adaptation



Des solutions dans et hors du bâtiment



Webinaire ALEC RENNES - Bâtiment & confort d'été : nos recettes fraîcheur pour faire face à la canicule

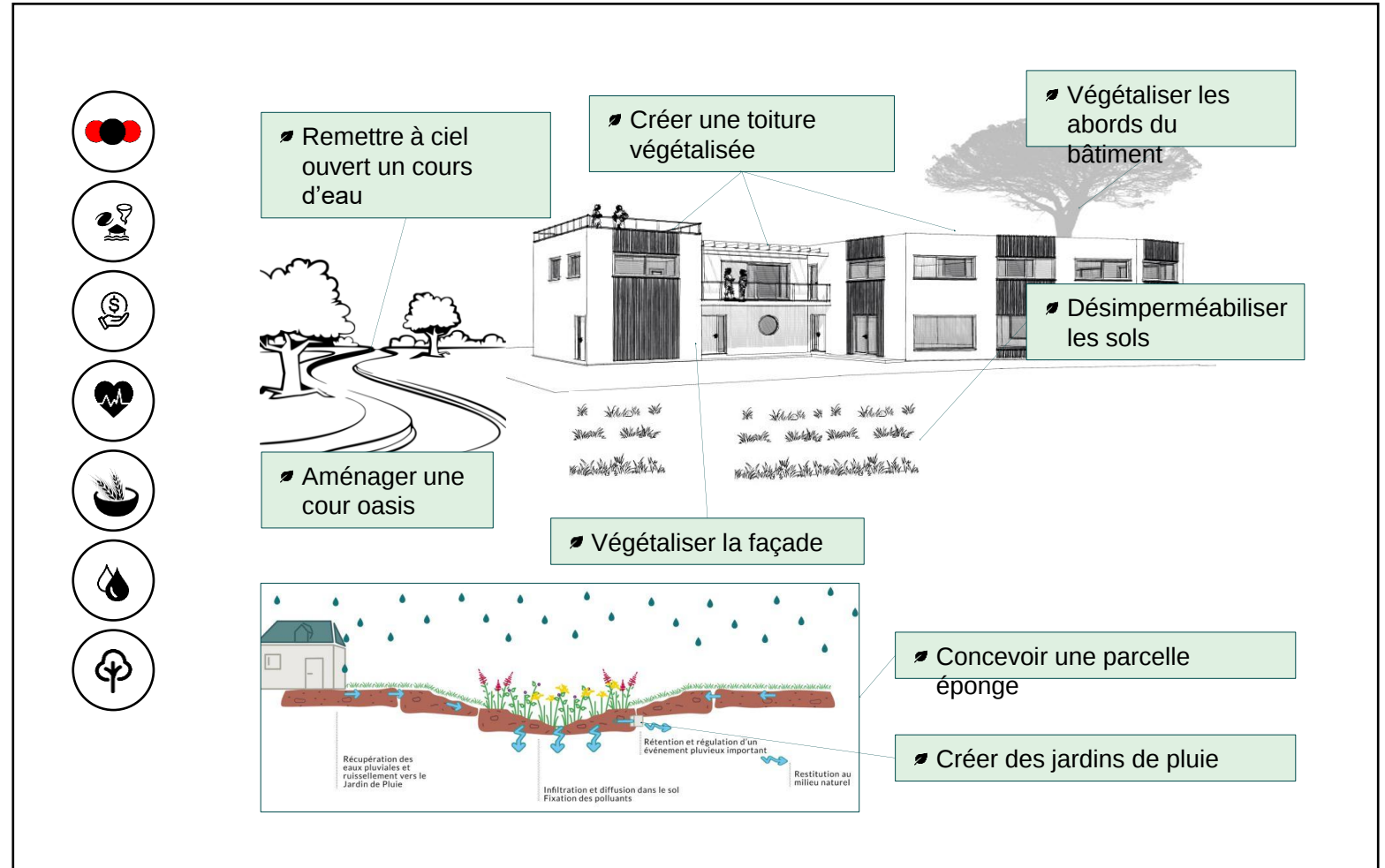
Panorama des solutions techniques pour améliorer le confort d'été

Bientôt disponible ! (En cours de réédition par le Cerema)

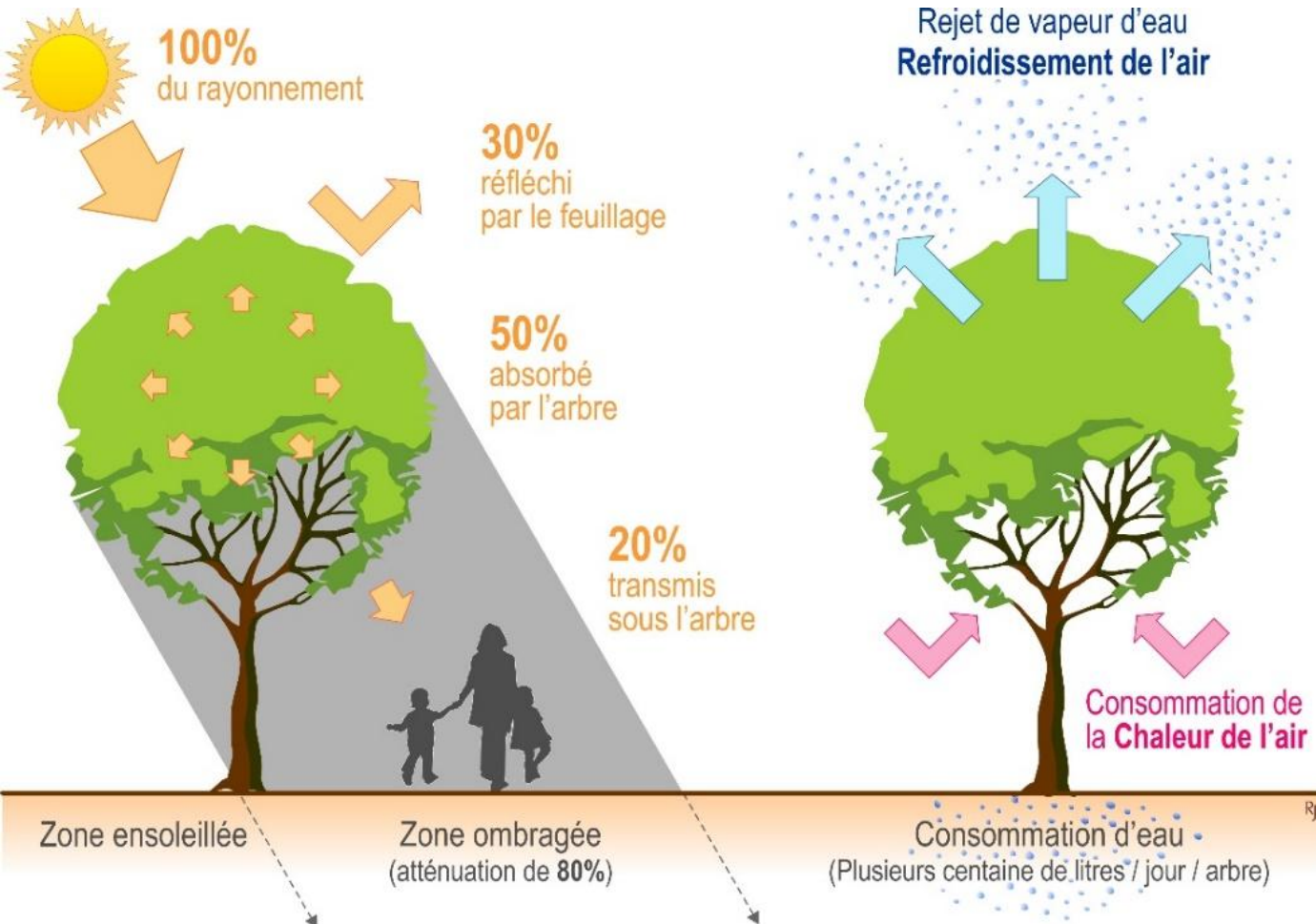


PARTIE 1 - aménager	5
1. Espaces végétalisés et zones humides	6
2. Matériaux et sols	12
PARTIE 2 - PROTÉGER	19
3. Inertie et isolation	20
4. Masques architecturaux	23
5. Occultation des baies vitrées	28
6. Traitement des toitures : Albédo, végétalisation et panneaux solaires	36
7. Traitement des vitrages	41
8. Ventilation mécanique double flux	45
PARTIE 3 - RAfraîCHIR	49
9. Brasseur d'air	50
10. Logements traversants	54
11. Ventilation naturelle	57

Solutions d'Adaptation Fondées sur la Nature



Les arbres contre la surchauffe



Solutions techniques		84
Concevoir et construire des aménagements durables		86
3.1	Mieux connaître les arbres pour mieux travailler avec	88
3.1.1	Terminologie	88
3.1.2	Pourquoi vouloir assurer la longévité de l'arbre	88
3.1.3	Racines, oxygène et volume de sol	90
3.1.4	Dissiper le mythe de la terre végétale	92
3.1.5	Drainage et accès à l'eau	92
3.1.6	Protection du pied et du tronc de l'arbre	93
3.1.7	Principes de base pour l'espace d'enracinement	94
3.2	Assurer la portance	98
3.2.1	Substrats structuraux	98
3.2.2	Systèmes à caissons	107
3.2.3	Systèmes flottants	110
3.3	Assurer l'intégrité des surfaces et structures	112
3.3.1	Arbre et intégrité des surfaces : les solutions liées aux arbres	112
3.3.2	Arbre et intégrité des surfaces : les solutions liées aux arbres	112
3.3.3	Remédier à un conflit existant entre racines et revêtement de surface	114
3.3.4	Arbres et sols rétractables	114
3.4	Intégrer réseaux enterrés et arbres	116
3.4.1	Rationaliser l'espace alloué et l'accès aux réseaux	116
3.4.2	Éviter les dommages indirects	116
3.4.3	Éviter les dommages directs	117
3.5	Intégrer les arbres aux dispositifs de gestion alternative des eaux de pluie	118
3.5.1	Les points clés pour réussir	118
3.5.2	Options d'aménagement	120
Études de cas		124
Checklist		134
Références		136
Choisir le bon arbre		138
Poser les questions qui stimulent les bonnes réponses		140
4.1	Évaluer les contraintes du site	142
4.2	Veiller à la résilience de la population d'arbres	144
4.3	Intégrer les critères fonctionnels et esthétiques	145
4.4	Définir des options et consulter pour le choix final	145
4.5	Passer du choix d'essence aux spécifications de commande	146
4.6	Réception, manutention et stockage temporaire	148
Études de cas		149
Checklist		154
Références		155
Annuaire des études de cas		156
Glossaire		158
Index		160
Remerciements		162
Financements		164
Postface		165

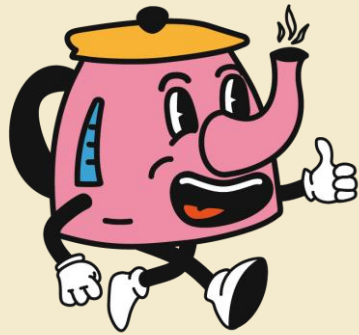
A venir...

- Guide « Agir à court et moyen termes contre la surchauffe dans les écoles »

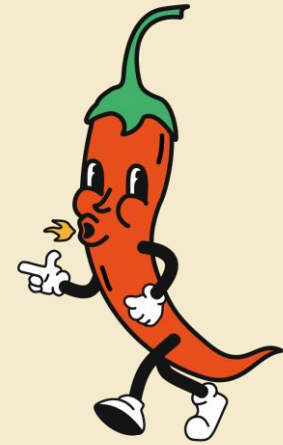




Merci de votre attention



Questions Échanges



Les aides financières mobilisables

- Le Fonds Vert



- L'AAP Région ADEME



- Le LEADER Pays de Rennes

UNION EUROPÉENNE
UNANIEZH EUROPA



L'Europe s'engage
en Bretagne

Avec le Fonds européen agricole pour le développement rural :
l'Europe investit dans les zones rurales

- Le Fonds métropolitain de transition écologique et de soutien à l'investissement communal (FMTE) de Rennes Métropole





Le Fonds Vert

Axe 1 | Renforcer la performance environnementale



Rénovation énergétique des bâtiments publics locaux

2.3.2 PROJETS PORTANT UNIQUEMENT SUR L'AMÉLIORATION DU CONFORT D

Projets éligibles

En métropole, les travaux suivants, visant à éviter les apports de chaleur venant de l'extérieur et à maintenir la fraîcheur à l'intérieur en été, pourront être soutenus par le fonds vert :

- › [Murs] l'installation de débords sur les murs (pare-soleils), la mise en place d'un bardage ventilé ;
- › [Baies] l'installation de protections solaires extérieures sur les baies vitrées, l'installation de protection anti-effraction perméable à l'air ;
- › [Ventilation] l'installation de dispositifs de brassage de l'air ;
- › [Équipements] l'installation d'équipements de rafraîchissement des espaces intérieurs par le sol.



<https://monespacecollectivite.incubateur.anct.gouv.fr/ressource/355/>

[Lien cahier d'accompagnement des porteurs de projet](#)



Dépôt de candidature sur Aides territoires

<https://aides-territoires.beta.gouv.fr/programmes/fonds-vert/>



LE FONDS VERT

Fonds d'accélération
de la transition
écologique dans
les territoires



AXE 1

Le dispositif d'accompagnement Région ADEME



Ce dispositif vise à développer, **consolider et approfondir** les **stratégies locales d'adaptation**, mais également à **expérimenter des actions d'adaptations concrètes**, dans un but de démonstration et de sensibilisation. Les projets pourront aborder une diversité de types d'impacts du changement climatique,

- Accompagnement spécifique pour la mise en place de la démarche **TACCT**
- Guichet d'actions proposés pour les projets "non définis"
- Candidature pour projet spécifiques



Les actions pourront être financées par la Région Bretagne et l'ADEME *à hauteur de 70 % maximum des dépenses éligibles, avec un minimum de 15 000 euros et un maximum de 80 000 euros d'aides par projet déterminé en fonction de l'intérêt du projet.*

Le jury sera attentif à l'équilibre territorial des projets sur l'ensemble de la Bretagne.



Dispositif au fil de l'eau jusqu'en 2026

Avant tout dépôt **contacter Breizh ALEC**: Jeanne Grueau jeanne.grueau@breizh-alec.bzh

page du dispositif de la Région.

Ambition
Climat Bretagne



Le Leader Pays de Rennes



Viser le **développement rural** dans le **Pays de Rennes** en **complémentarité/interdépendance** avec le **territoire urbain** dans une approche qui **prend en compte les ressources et vulnérabilités** pour **s'adapter au changement climatique**



seules les communes « rurales » (selon INSEE 2021) sont éligibles



Dotation FEADER -LEADER : **1 279 449 € pour 2023-2027**



Soutien aux projets : 4 Fiches Actions

- **N°1** : **Identifier** les ressources et leviers de sobriété/d'adaptation au changement climatique et leur acceptabilité sociale (dans une approche systémique)
- **N°2** : Appui à l'organisation et au développement de filières pour valoriser **les ressources locales** et développer l'économie de proximité
- **N°3** : Encourager les projets contribuant au renouvellement sur le terrain de l'aménagement par la prise en compte directe **des ressources, de l'adaptation et de la résilience**
- **N°4** : Renouveler/créer des outils et structurer des actions pour mobiliser et **favoriser l'appropriation des enjeux** liés au changement climatique/aux ressources par tous



2 types de projets attendus : **Bâtiment et Biodiversité** - Edition sur 3 ans : 2024-2026



Enveloppe financière : **22,5 M€**

Modalités un taux de base de **20%** & **bonus selon l'ambition de performance TEE** des projets



Projets bâtiment (neuf et réhabilitation)

Une analyse de performance dans 5 thématiques:

- **Transition énergétique** : performance de consommation, production d'énergies renouvelables
- **Impact carbone du bâti** : éco-matériaux
- **Mobilités actives** : accès modes actifs, stationnement vélo, stationnement automobile
- **Adaptation au changement climatique** : gestion de l'eau, confort d'été
- **Biodiversité et milieux** : limitation des impacts et développement de la biodiversité à la maille du bâtiment et à la maille du site



1) Inscription au recensement initial (l'année N-1)

Actuellement par mail à dircove@rennesmetropole.fr et demain via l'Extranet des communes

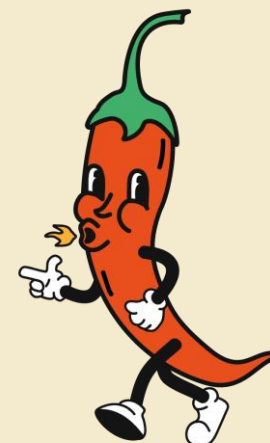
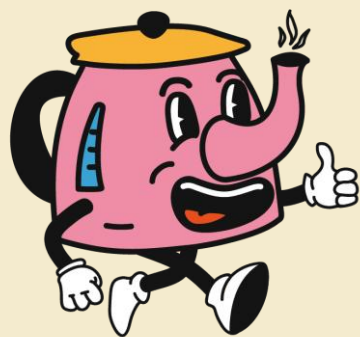
2) Transmission du dossier au stade APD (avant-projet définitif) permettant au Comité d'Engagement de juger de l'éligibilité du projet au fonds de concours

[illegible]

LE PROCHAIN WEBINAIRE DU CYCLE ADAPTATION

RESSOURCE EN EAU :
**#2 • ANTICIPER POUR NE PAS
RESTER EN CARAFE**

Vendredi 23 mai - de 9h à 10h30



VERDIR SON ASSIETTE :
**#3 • RÉINTÉGRER LA NATURE
EN ESPACE URBAIN**

Vendredi 20 juin - de 9h à 10h30

ACTUALITÉS

Formation Récupération d'eau de pluie

 Temps collectif à la CAPEB

 Jeudi 22 mai 8h à 10h

2ème session à l'automne

ADACC

 ALEC du pays de Rennes

 Mardi 27 mai de 8h30 à 12h00

Mardi 24 juin de 14h00 à 17h30

Jeudi 26 juin de 8h30 à 12h00

Visites

Centre de formation du Stade rennais : récupération d'eau de pluie (17 juin)

Habitat participatif Vilajoa : confort d'été, végétalisation, récupération d'eau de pluie (septembre 2025)

Pour les communes de Rennes Métropole :

Atelier Métropolitain : « le PCAET, notre PACTE », mardi 29 avril de 18h à 20h

Conférence Locale du Climat : jeudi 22 mai de 9h à 17h30

Contacts :

Fanny Perrier
Chargée de projets

02 56 85 66 33

fanny.perrier@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 !

