

# Confort d'été

21 janvier 2025

**Intervenante : Katharina BROCKSTEDT**

Coordinatrice Envirobat Grand Est- [energivie.pro](mailto:katharina.brockstedt@envirobatgrandest.fr)

[katharina.brockstedt@envirobatgrandest.fr](mailto:katharina.brockstedt@envirobatgrandest.fr)

Tél : 03 88 14 49 86

Avec le soutien de :

**climaxion**  
anticiper • économiser • valoriser

Financé par :

  
RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

  
ADEME  
AGENCE DE LA  
TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE

  
La Région  
**Grand Est**

  
FFB  
FÉDÉRATION FRANÇAISE DU BÂTIMENT  
GRAND EST

  
**INSA**  
STRASBOURG



Le webinaire va être enregistré. Merci de couper votre caméra.

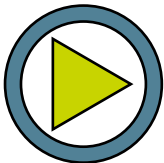


Merci de couper votre micro.



Notez vos questions !

Un temps de questions réponses est prévu avec l'intervenante à la fin de l'intervention. Il ne sera pas enregistré.



Le replay sera disponible sur le site [www.envirobatgrandest.fr](http://www.envirobatgrandest.fr) et sur la [chaîne Youtube](#) d'Envirobot Grand Est

Mettez-vous à l'aise, l'événement va bientôt débuter.

# Envirobot Grand Est - Centre de ressources

[www.envirobotgrandest.fr](http://www.envirobotgrandest.fr)

*Le réseau des professionnels Grand Est pour le bâtiment et l'aménagement durables*

## Promouvoir le bâtiment et l'aménagement durables

Prix Envirobot Grand Est

Fiches d'opérations durables exemplaires régionales

Visite d'opérations remarquables

Colloques, conférences

## Favoriser le « travailler ensemble »

Animation de groupes de travail

Retours d'expériences

Formation

## Mettre à disposition un centre de ressources

Lettres d'informations - Publications

Annuaire des professionnels de l'écoconstruction et des organismes d'accompagnement

Informations et réponses aux questions

Portail régional de l'écoconstruction

Avec le soutien de :



# Envirobat Grand Est - Centre de ressources

[www.envirobatgrandest.fr](http://www.envirobatgrandest.fr)

*Le réseau des professionnels Grand Est pour le bâtiment et l'aménagement durables*

## Cibles :

- ✓ Maîtres d'ouvrage (hors particuliers même si touchés par quelques actions)
- ✓ Maîtres d'œuvre (architectes, urbanistes, bureaux d'étude, constructeurs...)
- ✓ Entreprises du BTP
- ✓ Organismes en lien avec le cadre bâti (formation, conseil, fédérations...)
- ✓ Autres acteurs du cadre bâti

## Bâtiment et aménagement durables :

- ✓ Respect de l'environnement (changement climatique, épuisement des ressources, biodiversité...)
- ✓ Qualité de vie (confort, santé, intégration dans le site, économie et social...)





## Valorisation des bâtiments, quartiers et espaces extérieurs durables en Grand Est



Candidatez d'ici le 24  
janvier 2025 !





# Confort d'été

21 janvier 2025

**Intervenante : Katharina BROCKSTEDT**

Coordinatrice Envirobat Grand Est- [energivie.pro](mailto:energivie.pro)

[katharina.brockstedt@envirobatgrandest.fr](mailto:katharina.brockstedt@envirobatgrandest.fr)

Tél : 03 88 14 49 86

Avec le soutien de :

**climaxion**  
anticiper • économiser • valoriser

Financé par :

  
RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

  
ADEME  
AGENCE DE LA  
TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE

  
La Région  
**Grand Est**

  
FFB  
FÉDÉRATION FRANÇAISE DU BÂTIMENT  
GRAND EST

  
**INSA**  
STRASBOURG

# 30 MINUTES DE SAVOIR

série de webinaires sur le bâtiment durable

- *Lundi 25 novembre 2024*  
**Matériaux biosourcés et géosourcés ([replay](#))**
- *Jeudi 12 décembre 2024 à 17h*  
**Déchets du BTP (Bâtiment et des Travaux Publics)**
- *Mardi 14 janvier 2025 à 13h*  
**Réemploi de matériaux et équipements du bâtiment**
- **Mardi 21 janvier 2025 à 17h**  
**Confort d'été**
- *Lundi 27 janvier 2025 à 17h*  
**Risques climatiques**
- *Jeudi 6 février 2025 à 13h*  
**Rénovation énergétique des bâtiments**
- *Vendredi 21 mars 2025 à 13h*  
**Solaire photovoltaïque et thermique**

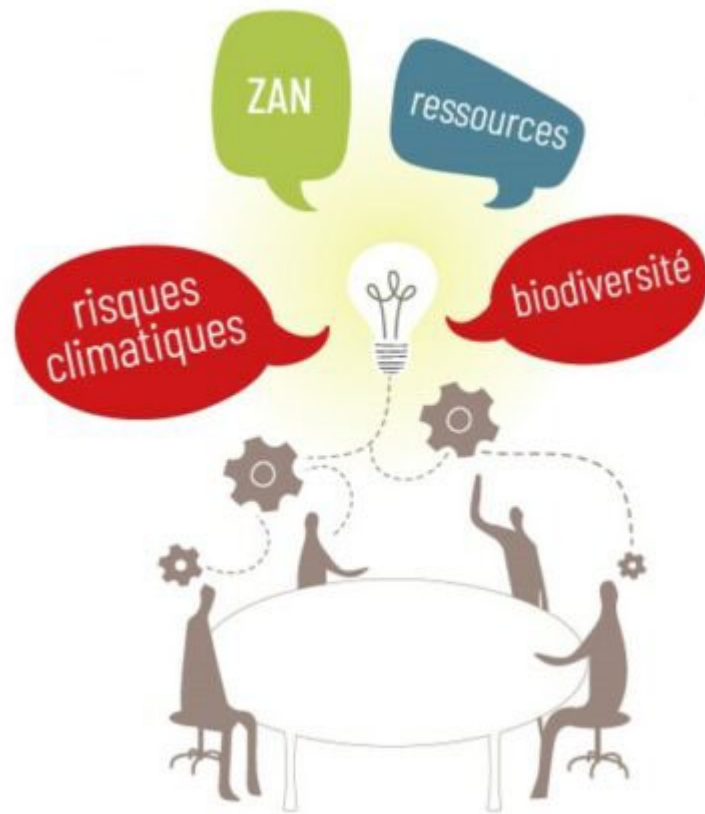
à destination des élus

+ d'info et inscription sur

<https://www.envirobatgrandest.fr/actualite/>

Avec le soutien de :

# Programme des événements à destination des élus



**Journées Anticiper au lieu de subir : villages / villes durables** à destination des élus organisée par Envirobat Grand Est, les Associations des Maires et la Région Grand Est

**Vous souhaitez organiser cet événement sur votre territoire ?**

> Contactez-nous sur [contact@envirobatgrandest.fr](mailto:contact@envirobatgrandest.fr)

**Bientôt chez vous ?**



# Impact de la chaleur

Santé: 2003 en deux semaines de canicule: 14802 décès en France

=> **Créer des abris chaleur**

Propagation de maladies tropicales : malaria et dengue

Expansion de la maladie de Lyme

Pénurie d'eau

Dégradation de la biodiversité

Diminution de récolte

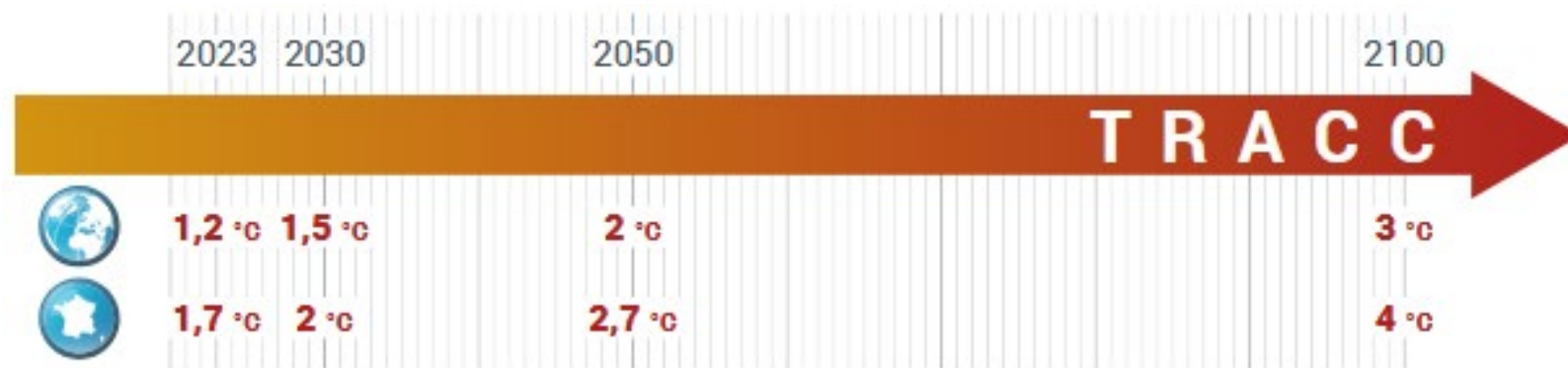
# La France s'adapte étude 2024



**LA FRANCE S'ADAPTE**

Vivre à +4°C

À quel climat s'adapter en France selon la TRACC ?

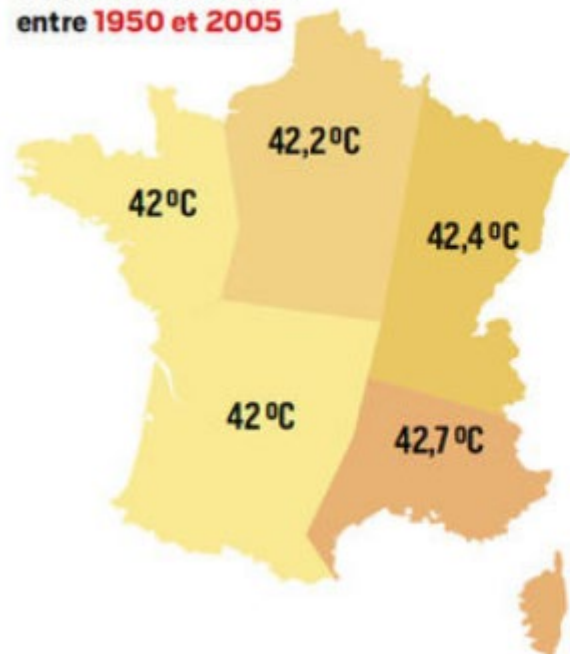


**Figure 1:** Présentation de la TRACC en termes d'échéance et de niveau de réchauffement planétaire et France hexagonale

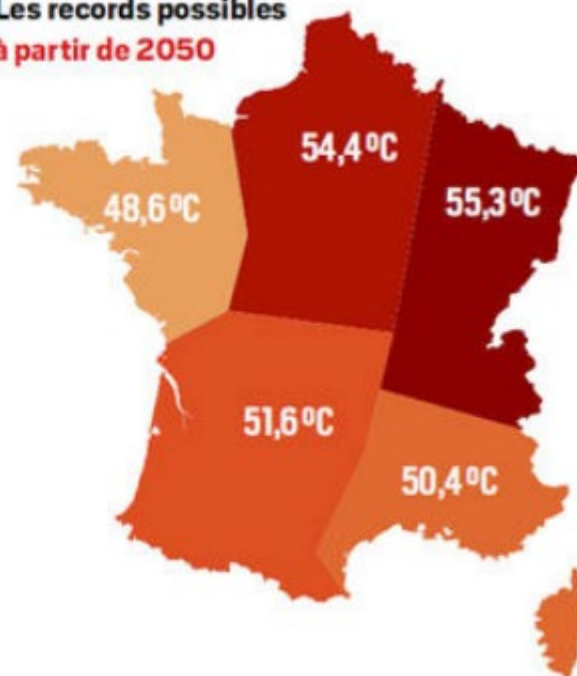
Trajectoire de Réchauffement de référence pour l'Adaptation au Changement Climatique  
Différence entre France (Europe de l'Ouest) et Monde

# Quelles températures quotidiennes l'été en Grand Est à partir de 2050 ? climability

Les records observés  
entre 1950 et 2005



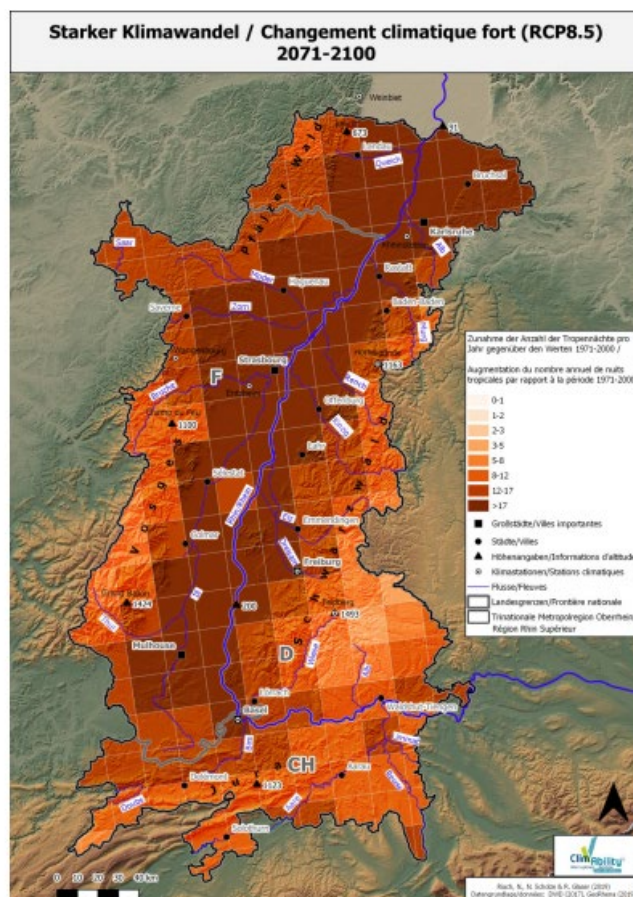
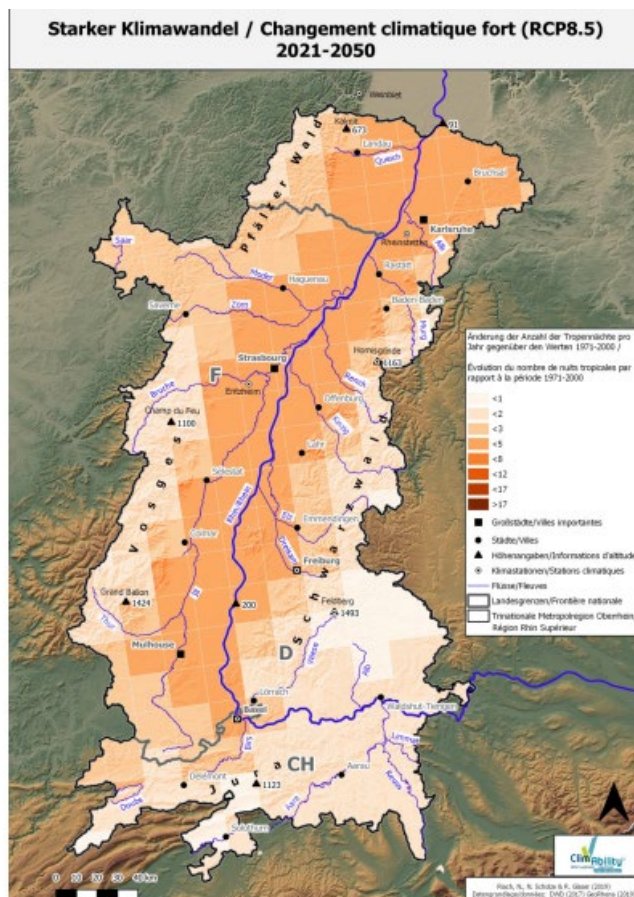
Les records possibles  
à partir de 2050



Des canicules 4 à 5 fois plus nombreuses  
Des niveaux de températures supérieurs à 50°



# L'évolution des nuits tropicales



La nuit, les températures ne descendent pas en dessous de 20°C

Difficile de refroidir les bâtiments avec la ventilation naturelle

Définition d'une nuit tropicale :  $TN > 20^{\circ}\text{C}$

Cartes disponibles sur le portail GeoRhena, réalisées à partir des données Eurocordex de projections climatiques

A horizon lointain et en scénario pessimiste, le nombre de nuits tropicales augmentera fortement, y compris en altitude.







Chercher une commune/EPCI (nom ou code)

À QUOI MA COMMUNE  
DEVRA-T-ELLE S'ADAPTER ?

**LA FRANCE  
S'ADAPTE**   
Vivre à +4°C



# A quoi ma commune devra-t-elle s'adapter?

Exemple Strasbourg

## Caractéristiques de la commune

Commune : **Strasbourg (67000)**

Département : **Bas-Rhin**

Altitude minimum : **132 m**

Altitude maximum : **151 m**

Population : **284677 habitants environ**

Risques naturels identifiés (source : Géorisques) : **Inondations, Retrait-Gonflement des argiles**

Autre enjeu identifié : **Sensibilité au phénomène d'îlot de chaleur urbain**

À QUOI MA COMMUNE  
DEVRA-T-ELLE S'ADAPTER ?

Horizon 2100 : dans une France à +4°C

**2100**



**STRASBOURG**

17-01-2025

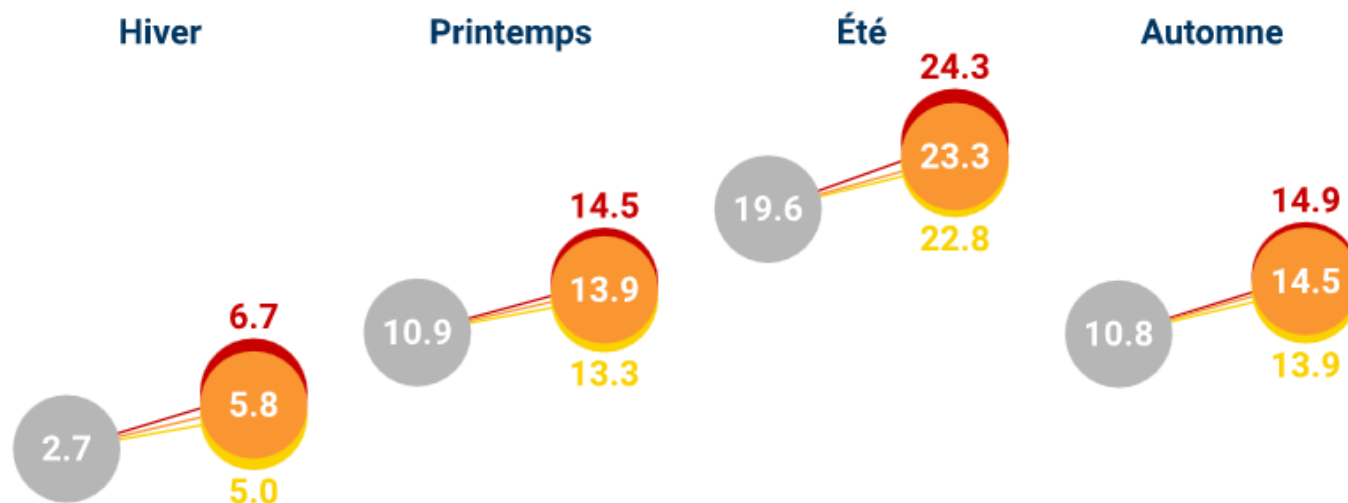


# A quoi ma commune devra-t-elle s'adapter?

Exemple Strasbourg

🌡️ **Température moyenne par saison (en °C)**

**2100** 



● Valeur de référence    ● Valeur haute 2100    ● Valeur médiane 2100    ● Valeur basse 2100

● Valeur de référence  
Période de référence (1976 -2005)

● Valeur médiane 2100  
Valeur médiane des projections climatiques autour de 2100

● Valeur haute 2100  
Valeur haute des projections climatiques autour de 2100

● Valeur basse 2100  
Valeur basse des projections climatiques autour de 2100



Par où commencer?

**Source:**  
**Au secours !**  
Abel Gance  
France / 1924

# Analyse bioclimatique, commune, aménagement et bâtiment

Températures jour et nuit, durées de périodes de chaleur

Microclimat, **îlot de chaleur**

Précipitations

Humidité relative de l'air

Vent : hiver et été

Orientation

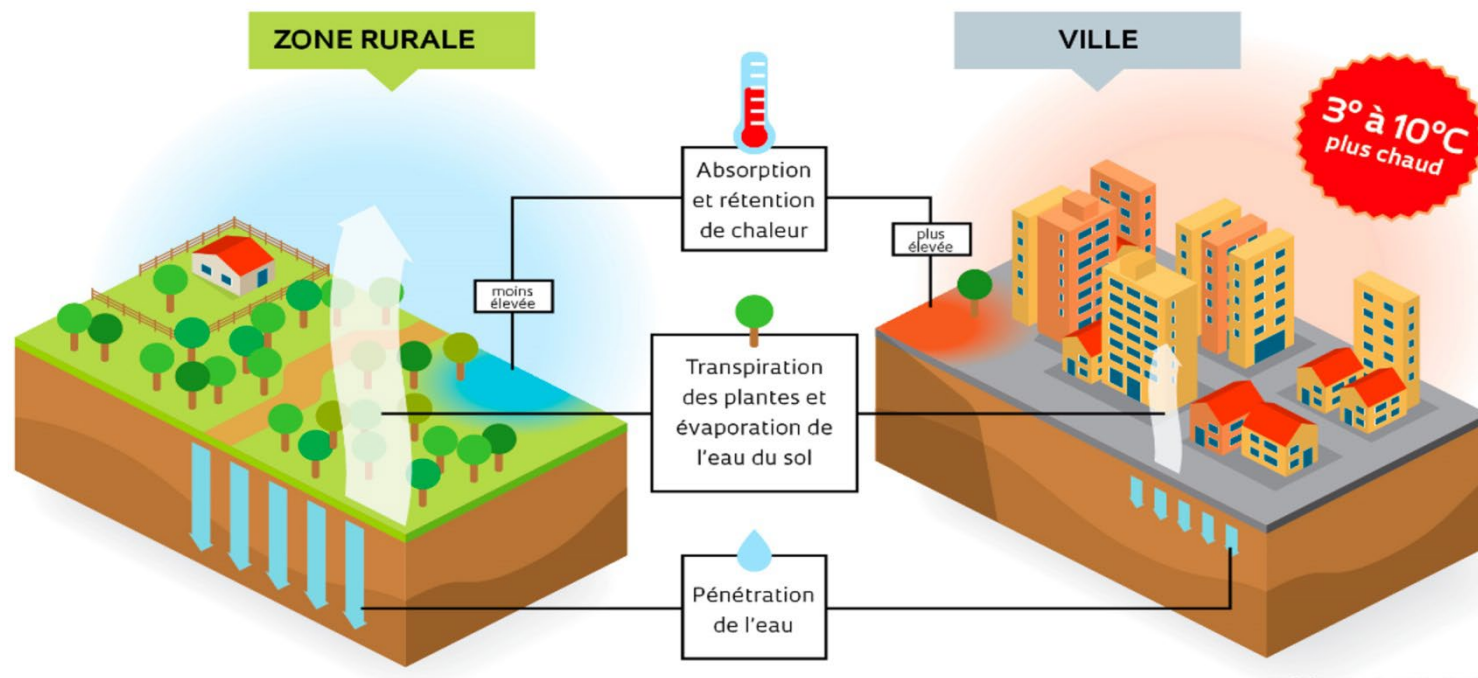
Topographie

Ensoleillement

Masques

...

# Micro climat urbain : l'îlot de chaleur, facteurs aggravants



Cartographie des Local Climate Zones (LCZ) et de l'îlot de chaleur urbain (ICU).

A quoi ressemble votre commune?  
Au centre bourg?  
Et aux alentours?

**Ilot chaleur (ICU):** « différence de température observée entre un site urbain et un site rural environnant » *ADEME*  
différence de surmortalité entre Paris (+190 %) et les zones rurales (+40 %) lors de la canicule de 2003

# Diag chaleur Paramètres anthropiques



Climatisation: A Paris un tiers de l'îlot chaleur est lié à la climatisation => à éviter

- Consommation énergétique
- Rejet de chaleur
- Fluides frigorigènes en grande partie responsables de la destruction de la couche d'ozone => augmentation l'effet de serre

Transport (voitures, camions) = > Transports en communs, Cheminement vélo, autopartage

Industrie



# Diag chaleur Géométrie des rues

- Rugosité aux vents: réduction de la vitesse de vent
- Piégeage du rayonnement = > **densité urbaine**



[ADEME, TRIBU & IRSTV, Diagnostic de la surchauffe urbaine 2017]



<https://voyagerenphotos.com/2018/02/plus-beaux-villages-alsace/>



# Diag chaleur Paramètres surfaciques

Absorption et stockage de la chaleur => **albedo** (couleur / réflexion), **inertie**

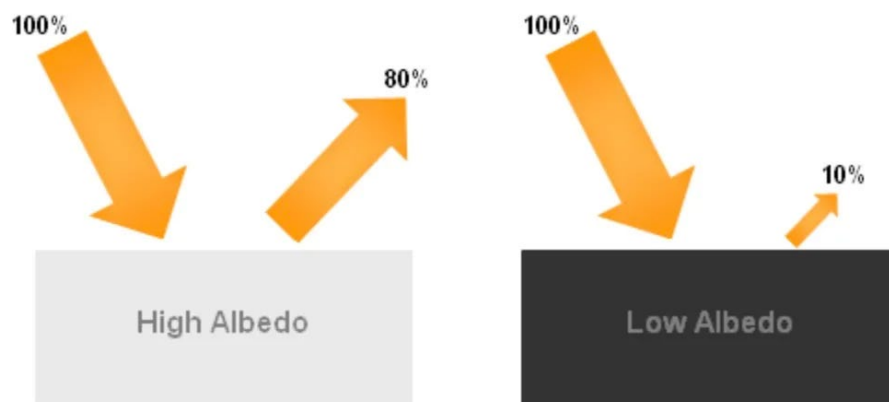
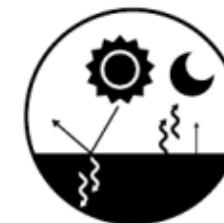


Figure A. A high albedo surface reflects 80% of incoming radiation. The low albedo surface reflects only 10% of incoming radiation.



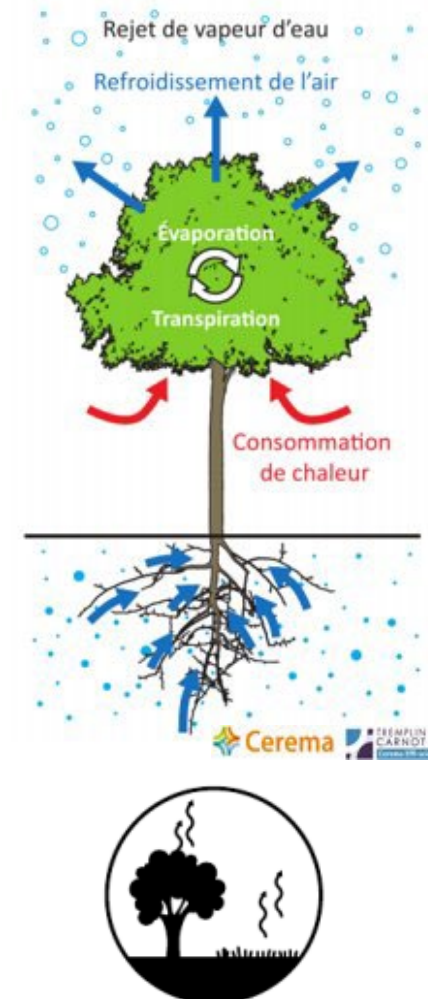
<https://www.archistorm.com/theatre-maillon-strasbourg-lan-architecture/>



[ADEME, TRIBU & IRSTV, Diagnostic de la surchauffe urbaine 2017]

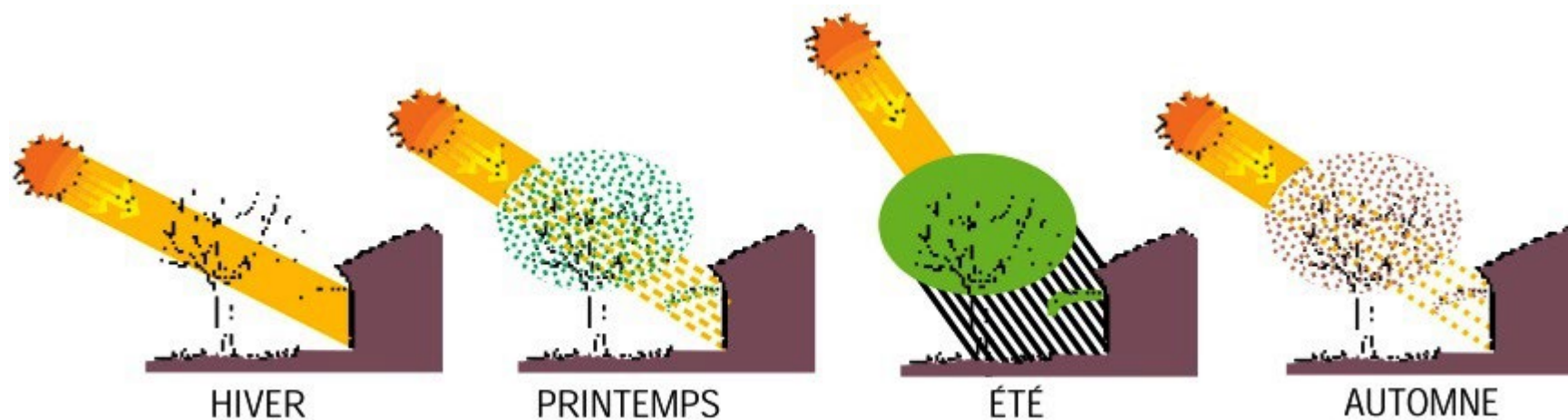
# Diag chaleur Paramètres surfaciques

Faible évapotranspiration et évaporation => remplacer les surfaces imperméables par de la **végétation**, le sol naturel et de l'eau (question ABF)



<https://www.bonjour.alsace/blog/les-plus-beaux-villages-d-alsace>  
<https://partir.ouest-france.fr/magazine/les-six-plus-beaux-villages-de-france-dalsace/>

# Plantes caduques





## L'outil Sésame, planter sans se planter

*Une démarche territorialisée adaptée au contexte climatique, écologique, culturel d'un territoire donné*

Sésame est un outil **construit par le Cerema**, dans le cadre d'un projet avec la Ville et l'Eurométropole de Metz, qui vise à faire connaître :

- 👉 les services rendus par les arbres et arbustes dans l'espace urbain,
- 👉 les spécificités et les contraintes de chaque espèce ou variété,
- 👉 les méthodes respectueuses du végétal pour favoriser sa croissance et sa santé.

Cet outil constitue une aide à la décision dans le choix des essences à planter en fonction des espaces et des attentes des usagers.

<p><b>Vos besoins</b> Les services rendus par l'arbre</p>	 Maintien de la biodiversité	 Alimentation des êtres humains	 Réduction du ruissellement	 Stabilisation des pentes
 Réduction de l'érosion en superficie	 Rafraîchissement du climat urbain	 Régulation de la qualité de l'air	 Paysage et cadre de vie	 Stockage du carbone

# Toitures végétalisées



Paul Bamson Architecture : Chicago City Hall (green roof) and Cook County side (conventional roofing).



Toiture semi-intensive



Toiture intensive



Toiture extensive

Zones d'activité ?

Diminution des consommations énergétiques

Rafrâchissement urbain : 30 % de l'énergie solaire reçue par une toiture végétalisée est convertie en rafraîchissement

Support de biodiversité

Services culturels : intégration paysagère, ressenti en termes de confort et bien-être



# Confort d'été Ombrage protection solaire

Auvent, préaux

Voiles d'ombrages

Végétation





# La température extérieure influence la température intérieure

# Règlementation bâtiment

**Construction neuve=> RE2020** définit 2 seuils

- Nuit max 26°
- Jour max 26° et 28°
- Prise en compte des valeurs météorologiques de l'été 2003 pour représenter le comportement du bâtiment face à une vague de chaleur.

# Règlementation bâtiment

## Et la rénovation ?

La **RT éléments par éléments** impose seulement de ne dégrader l'existant (interdiction de suppression de protection solaire sans remplacement, obligation de protection solaire sur les fenêtres de toit nouvellement installées)

La **RT existant globale** (+ 1000m<sup>2</sup> et bâtiment construit après 1948 avec travaux supérieur à 25% du cout forfaitaire su bâtiment) **impose un calcul** => respecter la température intérieure quotidienne inférieure à une valeur obtenue dans un bâtiment conventionnel référence équivalent

# Enveloppe

## Isolation

Isolation thermique extérieure

Isolation thermique intérieure (affaiblissement de l'inertie)

mur massif isolant

Impact matériaux biosourcés

Pont thermique

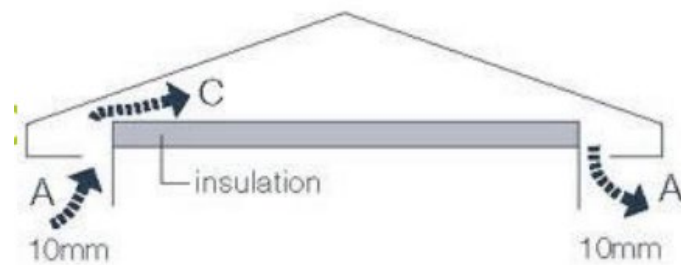
Étanchéité à l'air

Couleur => Albedo

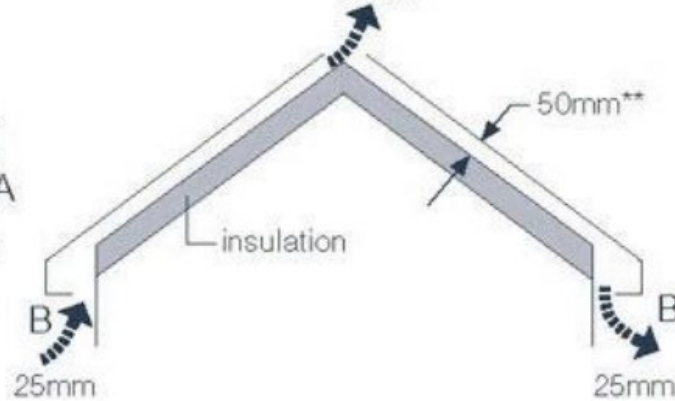
Bardage / toiture ventilé

...

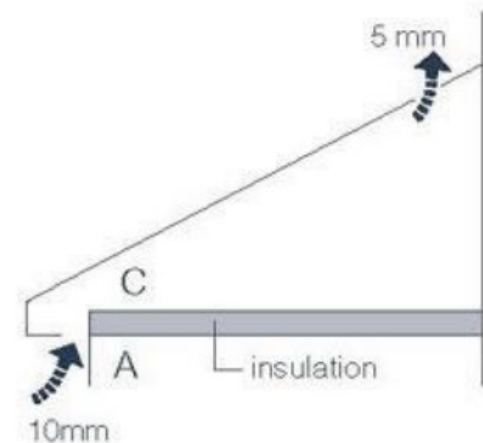
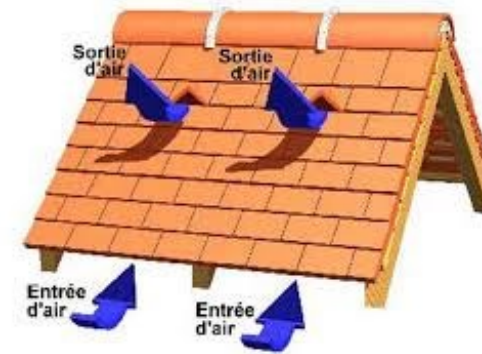
# Couverture et bardage: Distance!



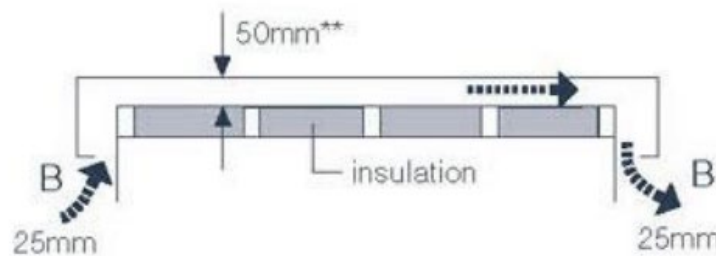
Duo pitch roof greater than 15° pitch but less than 70° with insulation at ceiling level\*



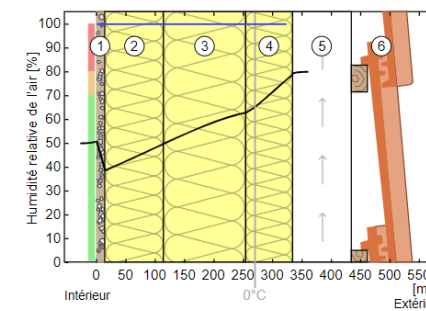
Duo pitch roof greater than 15° pitch with ceiling following the plane of the roof



Mono pitch roof greater than 15° pitch but less than 70° with insulation at ceiling level



Flat roof (less than 15° pitch) with insulation at ceiling level



- ① Plaque de terre crue (15 mm)
- ② Laine de bois (100 mm)
- ③ Laine de bois (140 mm)
- ④ Fibre de bois rigide

# Fenêtres

Orientation

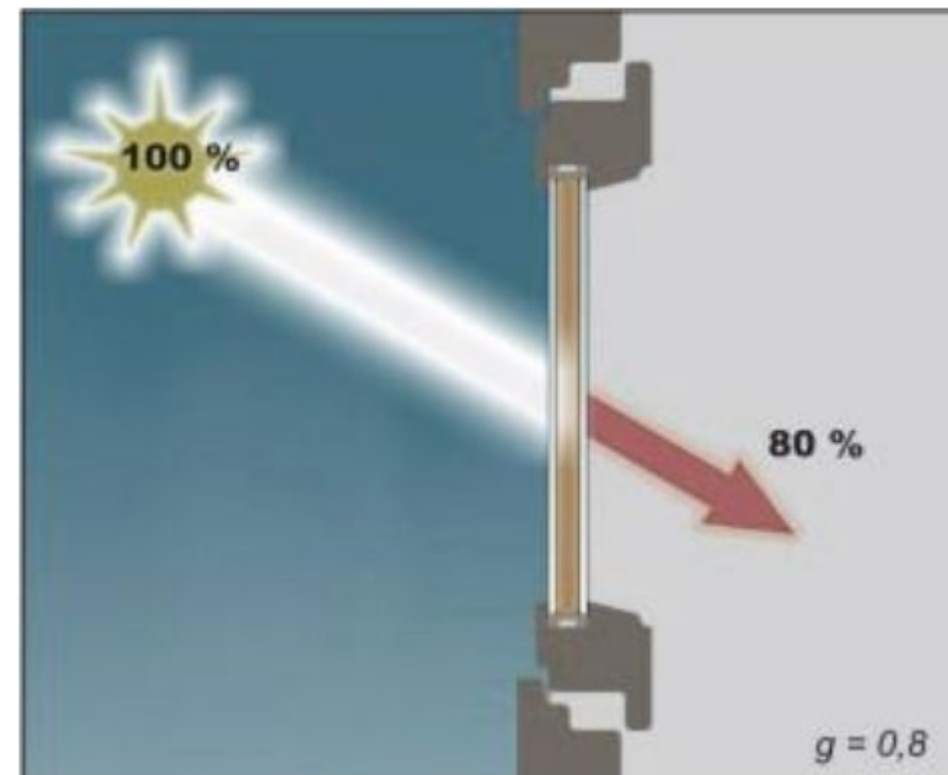
Dimension: diminuer la taille des baies vitrées ?

Attention : fenêtres de toit

Vitrage : isolation et facteur solaire

Protections solaires

Anti-effraction?



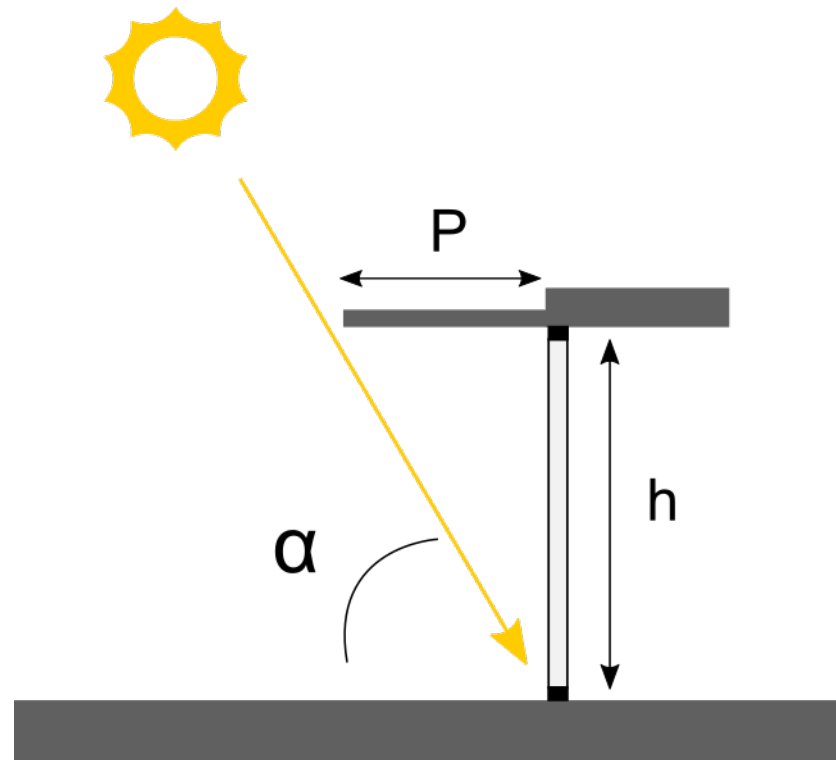


# Protection solaire fixe

Solidité

Efficace seulement au sud

Nécessite un calcul



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

A = Hauteur Angulaire

# Protection solaire mobile



# Protection solaire mobile

Type	Couleur	Facteur solaire g total avec vitrage clair
Stores extérieurs	claire	0,13-0,20
Stores extérieurs	foncée	0,20-0,30
Stores intérieurs	claire	0,45-0,55
Double vitrage		0,15-0,70

**Un store extérieur arrête 3 fois plus d'énergie qu'un store intérieur**

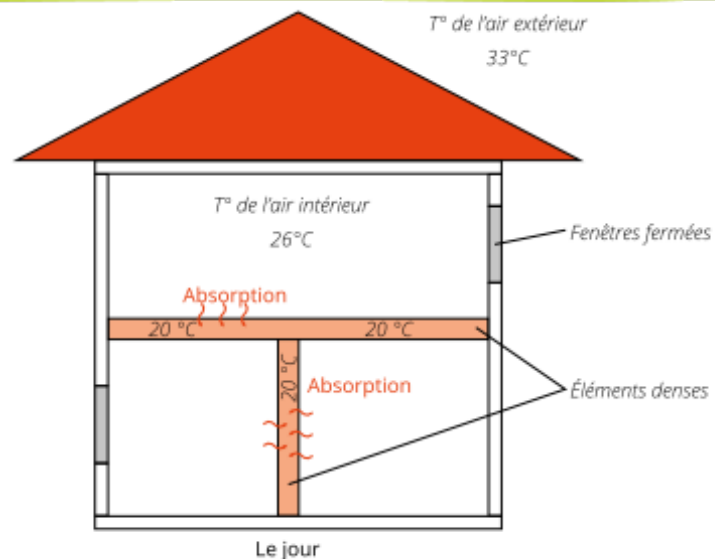


*Rideaux intérieurs qui n'empêchent pas les surchauffes d'une salle de réunion. ©AQC*



*Rideaux roulants intérieurs de couleur noire qui n'empêchent pas les surchauffes d'un amphithéâtre exposé est. ©AQC*

# Inertie



L'augmentation de la température de l'air intérieur est limitée par la capacité de stockage des matériaux denses dont la température est plus faible. On parle d'inertie d'absorption. ©AQC



Apport d'inertie dans une construction en bois grâce à une cloison en briques de terre crue. ©AQC

**Les premiers 10 cm de matériaux lourd sont les plus efficaces**  
**L'inertie de la dalle est la plus efficace**  
**Attention de ne pas exposer les dalles et murs au soleil en été**

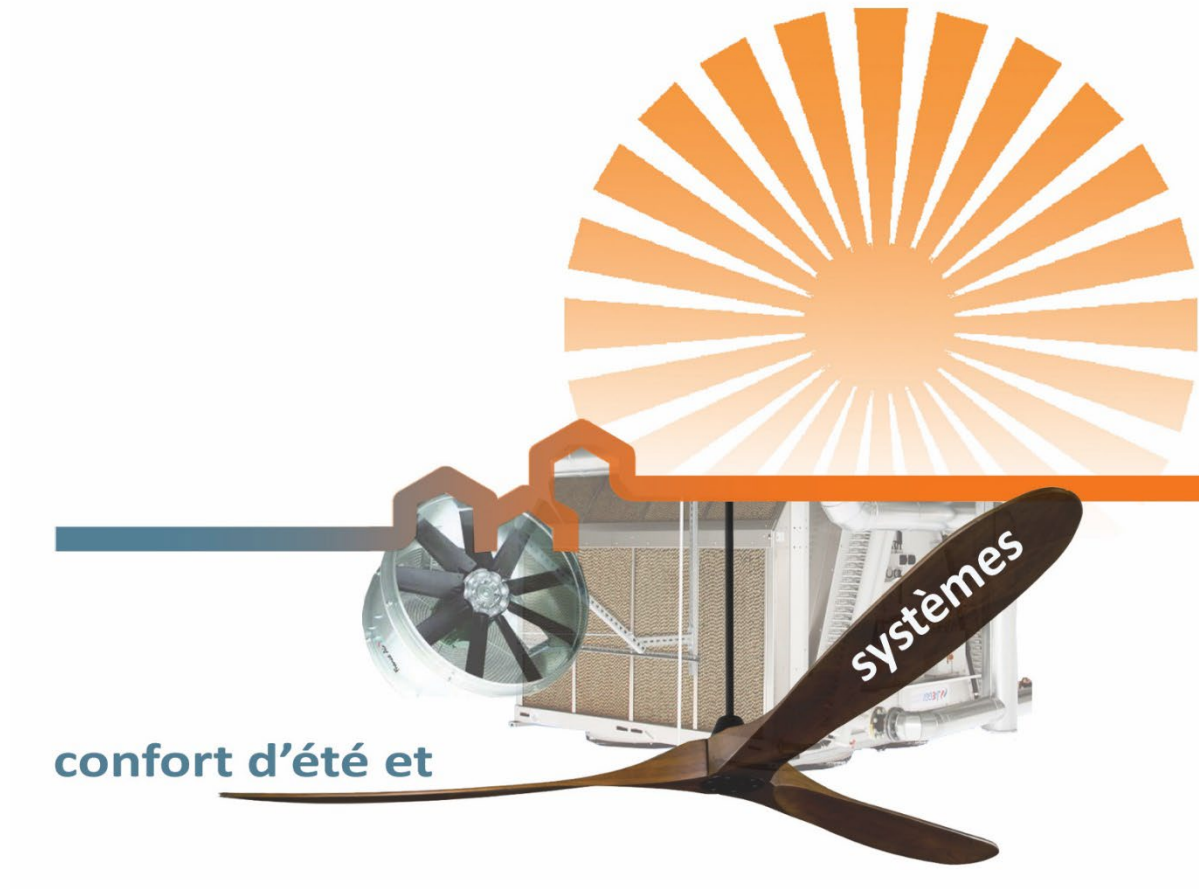
# Organisation du plan du bâtiment

Orientation des pièces

Ventilation naturelle

Attention au chauffage au sol en mi-saison: réguler les systèmes de chauffage par zones et choisir des systèmes réactifs dans les zones bénéficiant d'apports solaires en mi-saison

Nomadisme dans le logement ? Dormir au sous-sol...



confort d'été et



# Ventilation

Vitesse d'air influence les échanges de chaleur par convection

Bâtiment fermé: 0,2m/s

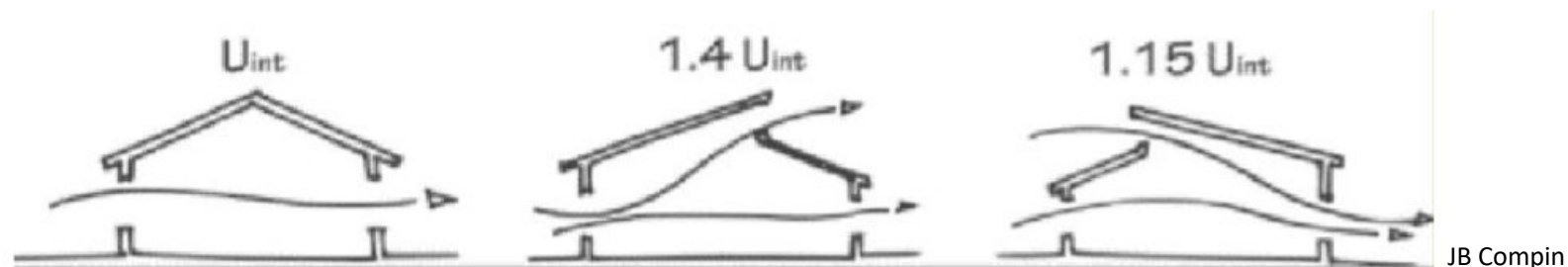
⇒ Augmenter la vitesse de l'air - surventilation nocturne :

Logement traversant

Possibilité d'ouvrir suffisamment de fenêtres (attention RDC)

Effets cheminée

Attention ces effets ne fonctionnent pas en nuit tropicale





# Brasser l'air

- Ventiler : créer un mouvement d'air

rappel : un soufflage de double flux dans une chambre représente 30 m3/h....



4800 m3/h  
40W  
85 €



210 m3/h  
40W  
180 €

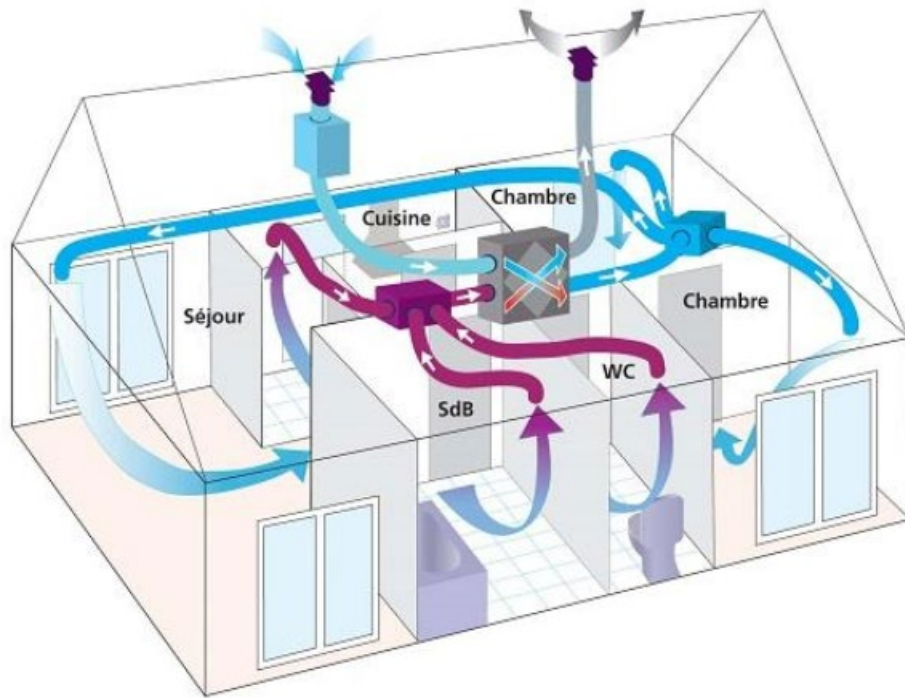


6900 m3/h  
50W  
660 €

*exhale* FANS  
EUROPE

Source: IMAEE

# Ventilation double flux



## En journée :

Journée moyennement chaud: Evacuer les charges internes

Journée chaude: Récupération du froid relatif de l'air intérieur

Créer un mouvement d'air

Combinaison avec puit canadien hydraulique

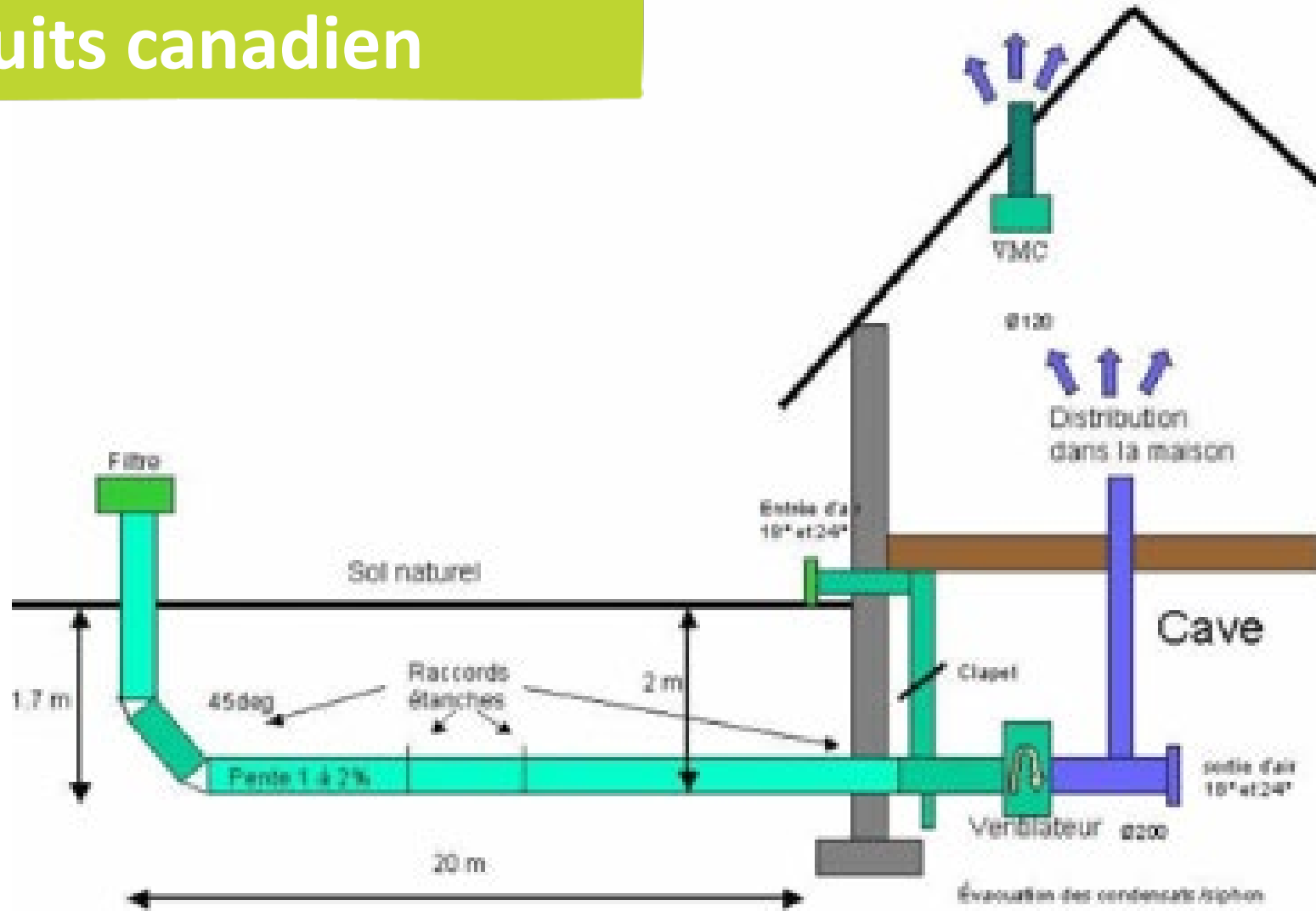
(ou aéraulique: attention moisissures)

## La nuit (hors nuit tropicale): Débit suffisant pour

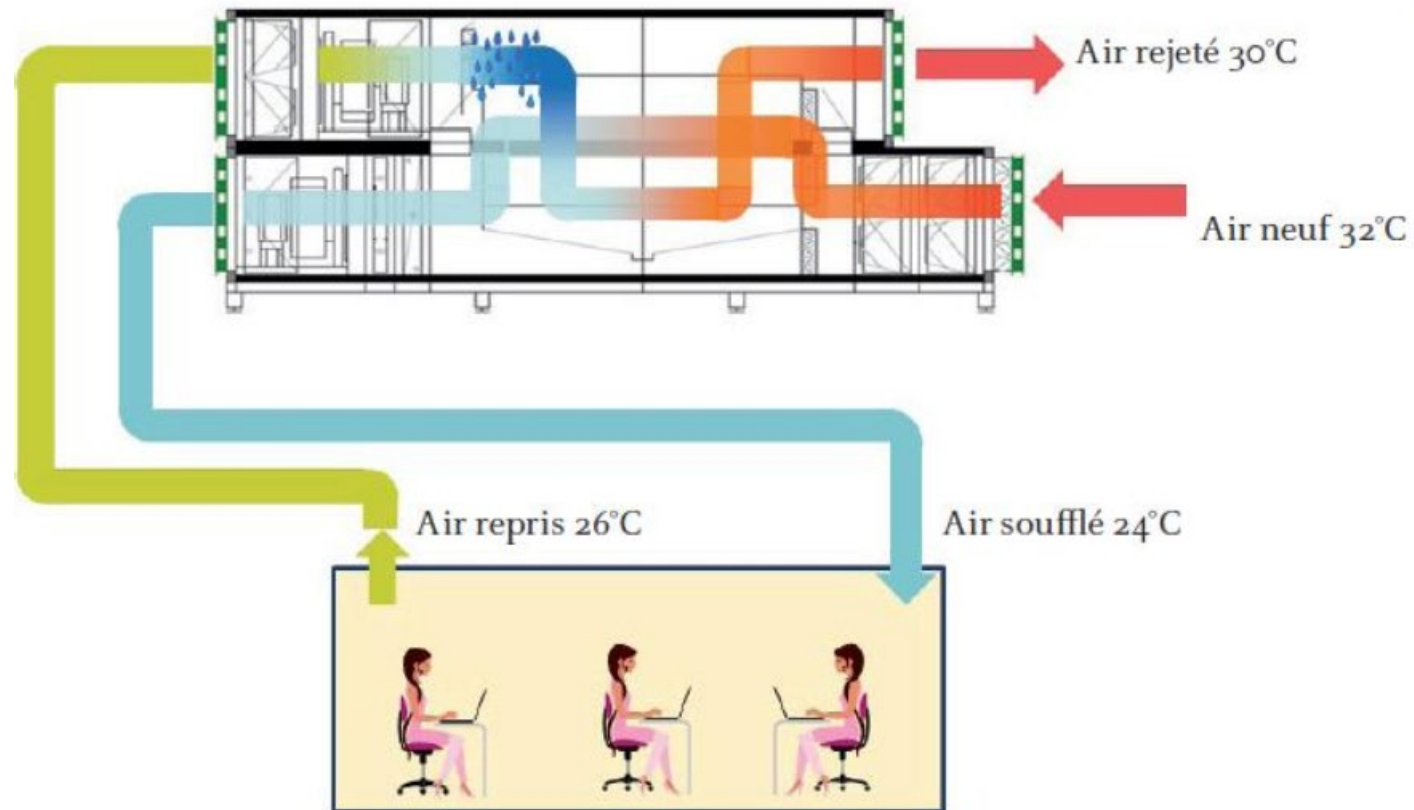
surventiler avec un bypass

Attention : consommation électrique

# Puits canadien



# Batterie adiabatique

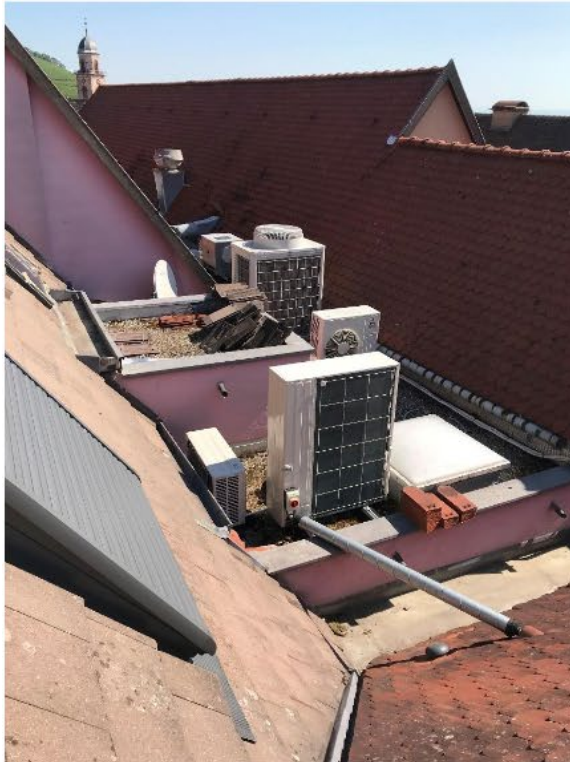


de l'énergie et de l'environnement

Plutôt pour le tertiaire

# Pompe à chaleur - les émetteurs

La position des groupes extérieurs



On cherche un emplacement :

- Exposé au vent
- Le moins exposé au soleil possible
- Facile d'accès pour la maintenance
- Protégé mécaniquement
- Anticiper les problèmes acoustiques : fenêtres proches, vis à vis



Source: IMAEE



## En tant qu'élu.e, que puis-je faire ?

### Commander un Diagnostic de votre commune :

- **Analyse bioclimatique** de la commune
- Microclimat, **îlot de chaleur** ?
- **Géométrie des rues** (par exemple: centre étroit médiéval ?)
- **Végétation** au centre bourg? Et aux alentours ? Quels espaces bâtis pourraient être végétalisés (toitures, façades, parkings...)

### Avez-vous déjà initié des projets contre l'îlot de chaleur ?

**Déminéralisation, plantations avec les habitants, gestion des eaux de pluie....**

## En tant qu'élu.e, que puis-je faire ?

**Commander un Diagnostic de votre patrimoine bâti** : bâtiments publics et logements sociaux

- Quels bâtiments ont déjà des problèmes d'inconfort? Lesquels en auront ?
- Tiennent les projets de rénovation compte du confort d'été ?
- Quel bâtiment pourrait servir d'**abri chaleur** pour les personnes fragiles ?

**Avez-vous déjà initié des projets pour améliorer le confort d'été ?**

**Rénovation avec le regard sur le confort d'été, protections solaires, albedo....**



## Accompagnement et financement

Fond Vert - Axe 2, Renaturation des villes et des villages, pour lutter contre les îlots de chaleur. Candidatez avant le 13 décembre 2024. [https://agence-cohesion-territoires.gouv.fr/sites/default/files/2023-01/Cahier%20accompagnement\\_Axe2\\_Renaturation.pdf](https://agence-cohesion-territoires.gouv.fr/sites/default/files/2023-01/Cahier%20accompagnement_Axe2_Renaturation.pdf)

Le programme LIFE : financement de la part de la Commission européenne: répartis en 4 sous-programmes : nature et biodiversité, économie circulaire et qualité de vie, atténuation du changement climatique et adaptation, et transition écologique propre.

Source : [ecologie.gouv.fr](https://ecologie.gouv.fr),

Outil de simulation du confort d'été d'un bâtiment et recommandations (Cercle Promodul / INEF4)  
<https://respire.fddcp.inef4.org/>

Outils d'aide à la décision développé par l'ADEME dans le choix de solutions de rafraîchissement urbain pérennes et durables [Plus fraîche ma ville](#)

Site [Adaptaville](#)

Les films des conférences Confort d'été sur [youtube Envirobat Grand Est](#) : Confort d'été et [solutions fondées sur la nature](#) , [protection solaire](#), confort d'été et [systèmes...](#)

[Dossier Canicule et confort d'été de l'Ordre des architectes](#)

Outils du [CEREMA](#)





**Questions?**



**Le 27 janvier à 17h00**

**La prochaine édition des 30 min de savoir sur les**

# **Risques climatiques**



## Nous vous invitons à rejoindre notre réseau !

### Envirobot Grand Est ARCAD LQE

#### Siège social

#### Antenne de Nancy

62 rue de Metz  
54 000 Nancy  
03 83 31 09 88

#### Antenne de Saint-Dizier

#### 9 av. de la République

52 100 Saint-Dizier  
03 25 08 15 58  
[arcad-lqe@envirobatgrandest.fr](mailto:arcad-lqe@envirobatgrandest.fr)

### Envirobot Grand Est energivie.pro

#### INSA Strasbourg

24 boulevard de la Victoire  
67 084 Strasbourg Cedex  
03 88 14 49 86  
[energivie.pro@envirobatgrandest.fr](mailto:energivie.pro@envirobatgrandest.fr)

### Envirobot Grand Est PQE

#### FFB Grand Est

62 rue de Metz  
54 000 Nancy  
03 83 37 23 63  
[pqe@envirobatgrandest.fr](mailto:pqe@envirobatgrandest.fr)

➤ [Réseau Elus pour agir animé par l'ADEME](#)