

Confort d'été

21 janvier 2025

Intervenante : Katharina BROCKSTEDT

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

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 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

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

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

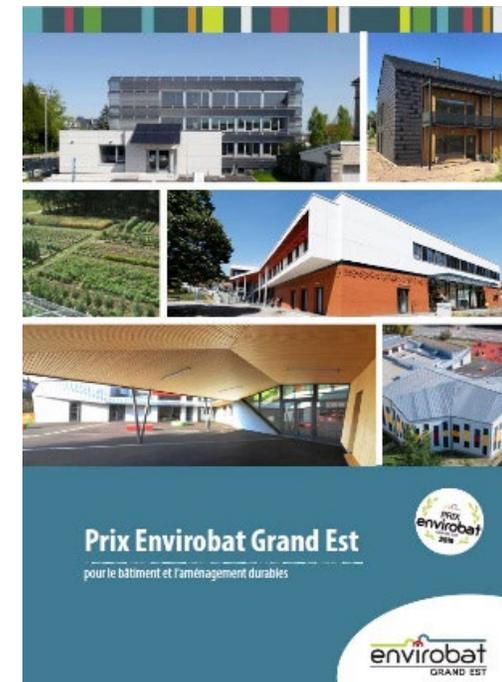
Bâtiment et aménagement durables :

- ✓ 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

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 GRAND EST
FÉDÉRATION FRANÇAISE DU BÂTIMENT

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

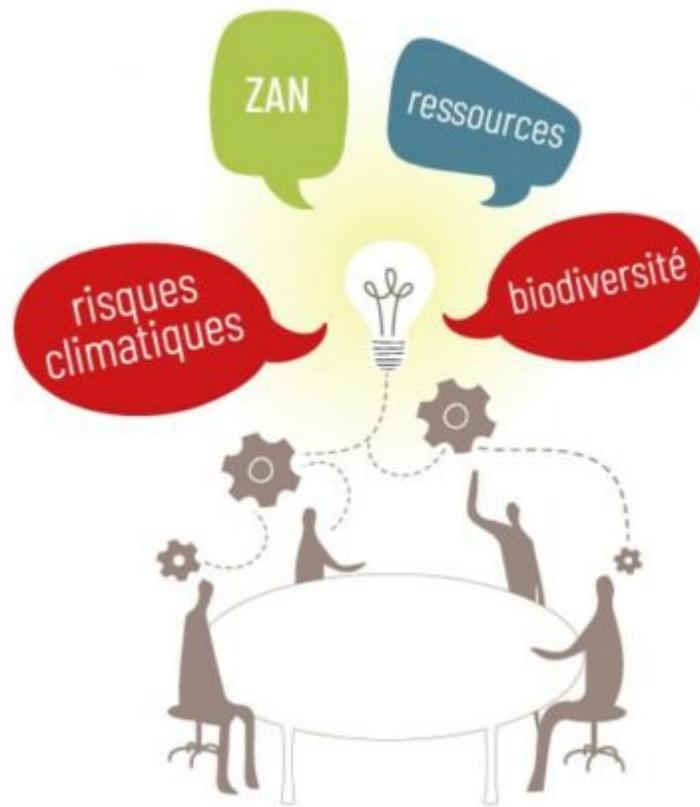
à destination des élus

+ 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

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 ?

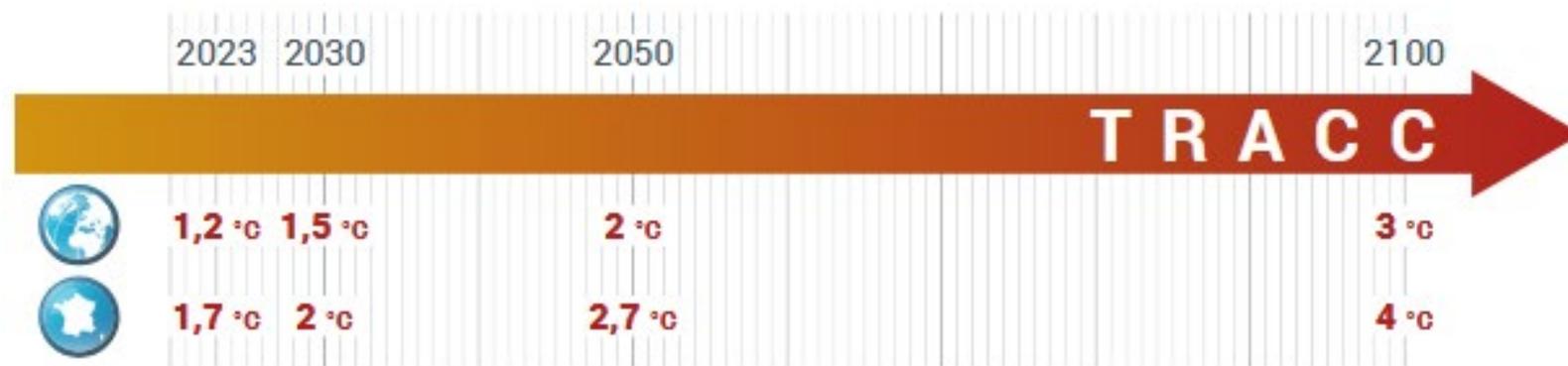
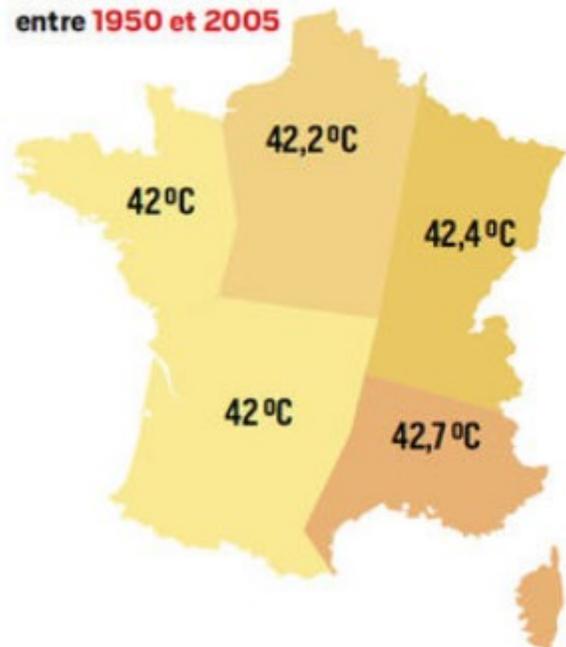


Figure 1: Présentation de la TRACC en termes d'échéance et de niveau de réchauffement planétaire et France hexagonale

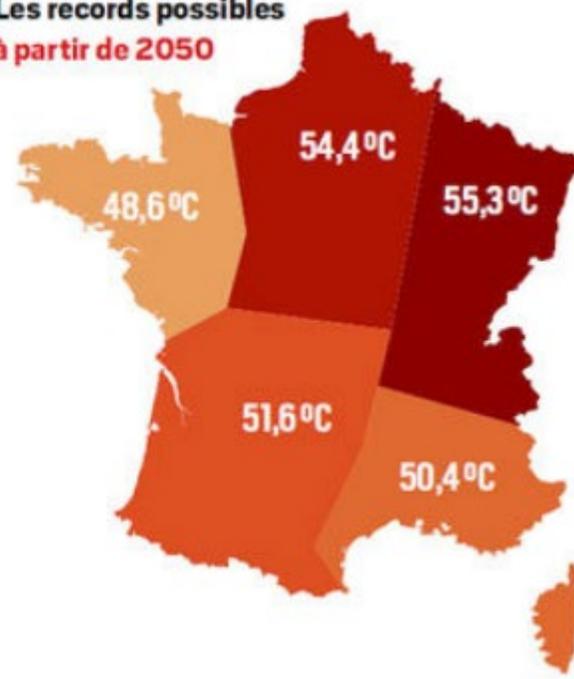
Trajectoire de Réchauffement de référence pour l'Adaptation au Changement Climatique
Différence entre France (Europe de l'Ouest) et Monde

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

Les records observés
entre 1950 et 2005



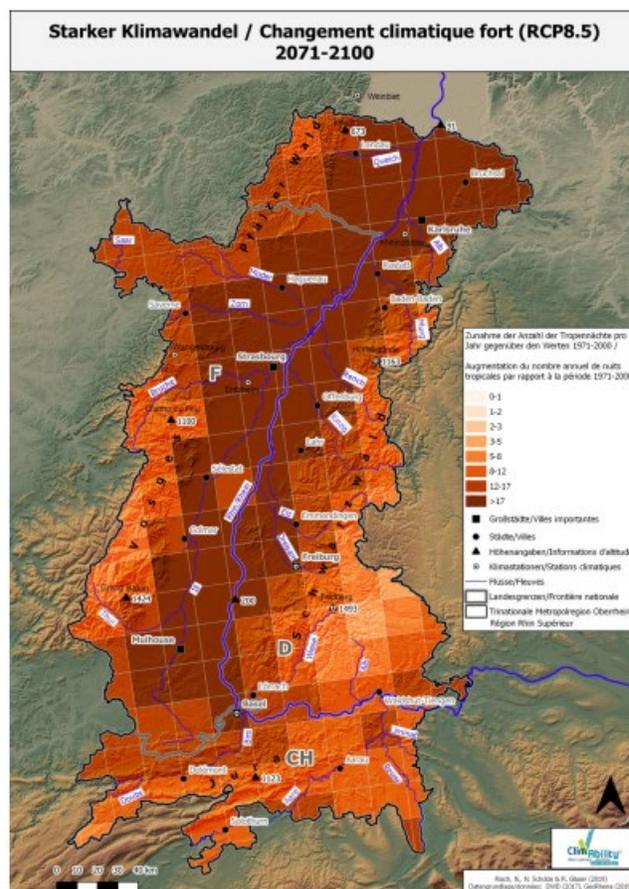
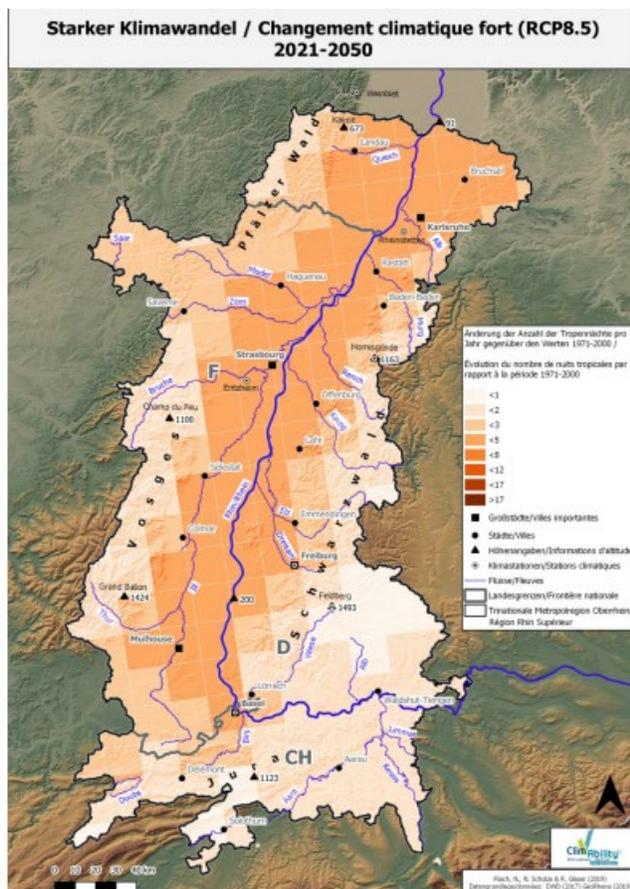
Les records possibles
à partir de 2050



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

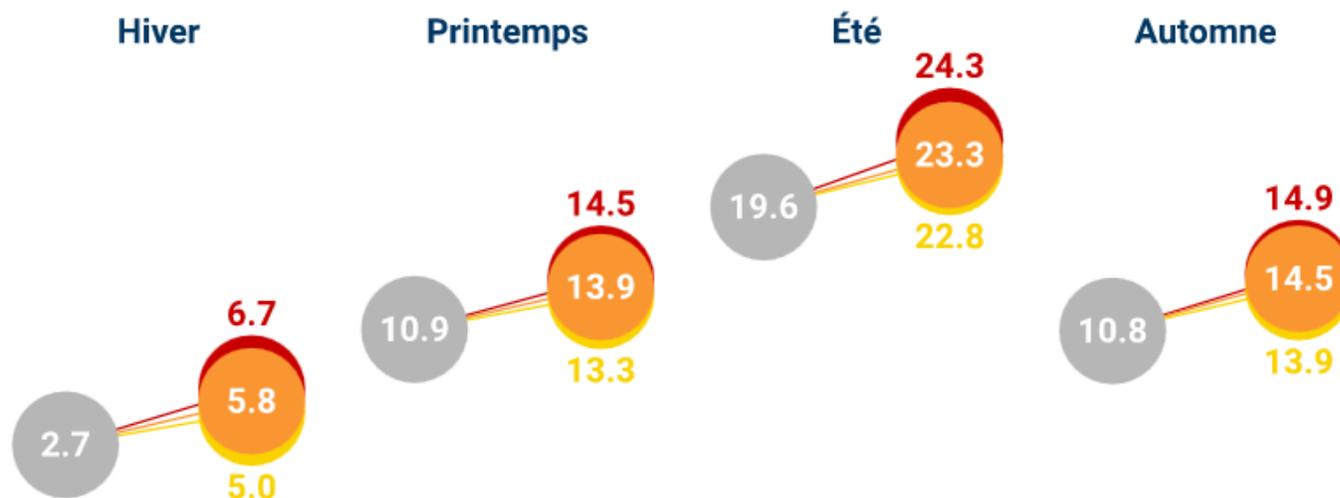
17-01-2025

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

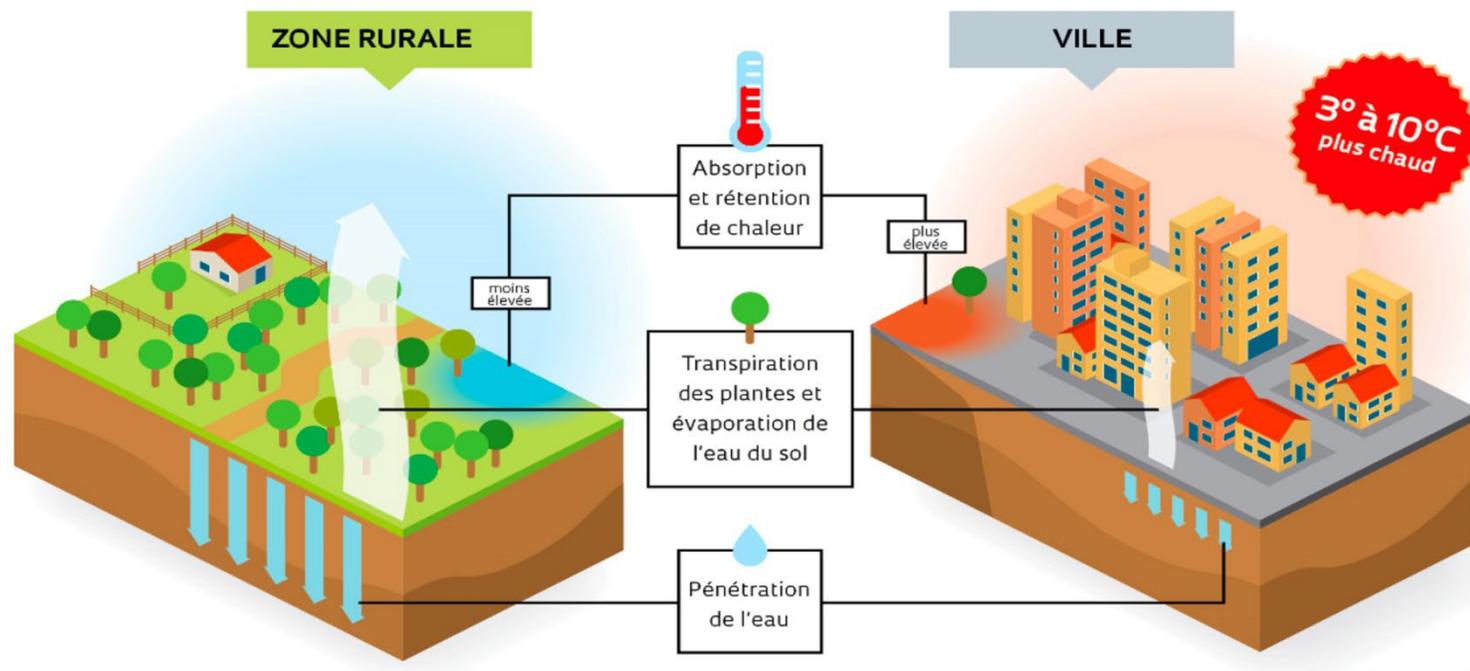
Topographie

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

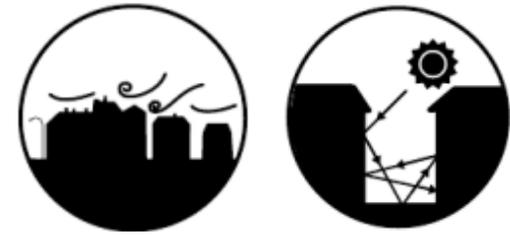
- Consommation énergétique
- Rejet de chaleur
- Fluides frigorigènes en grande partie responsables de la destruction de la couche d'ozone => augmentation l'effet de serre

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**

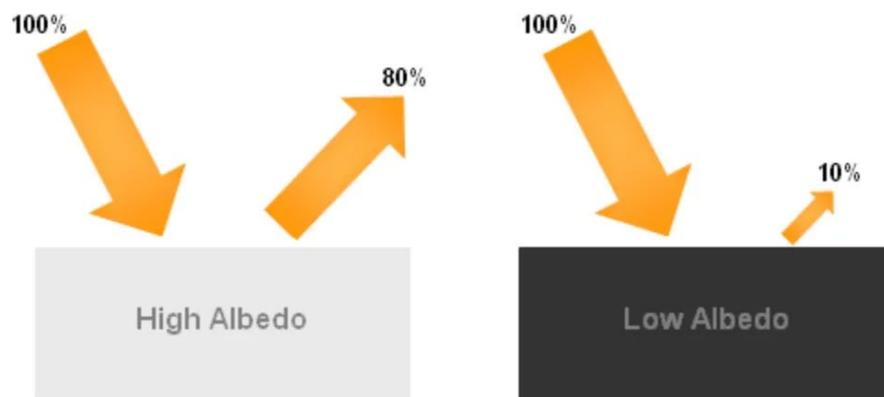
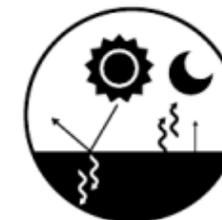


Figure A. A high albedo surface reflects 80% of incoming radiation. The low albedo surface reflects only 10% of incoming radiation.



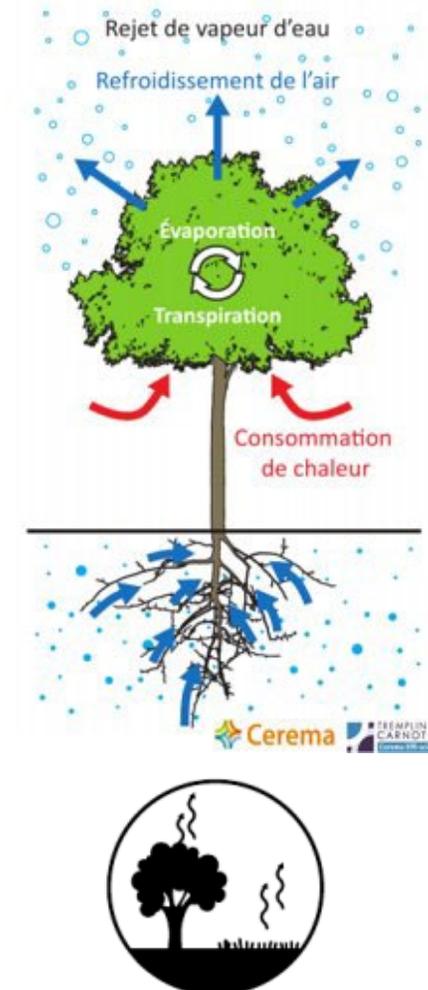
<https://www.archistorm.com/theatre-maillon-strasbourg-lan-architecture/>



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

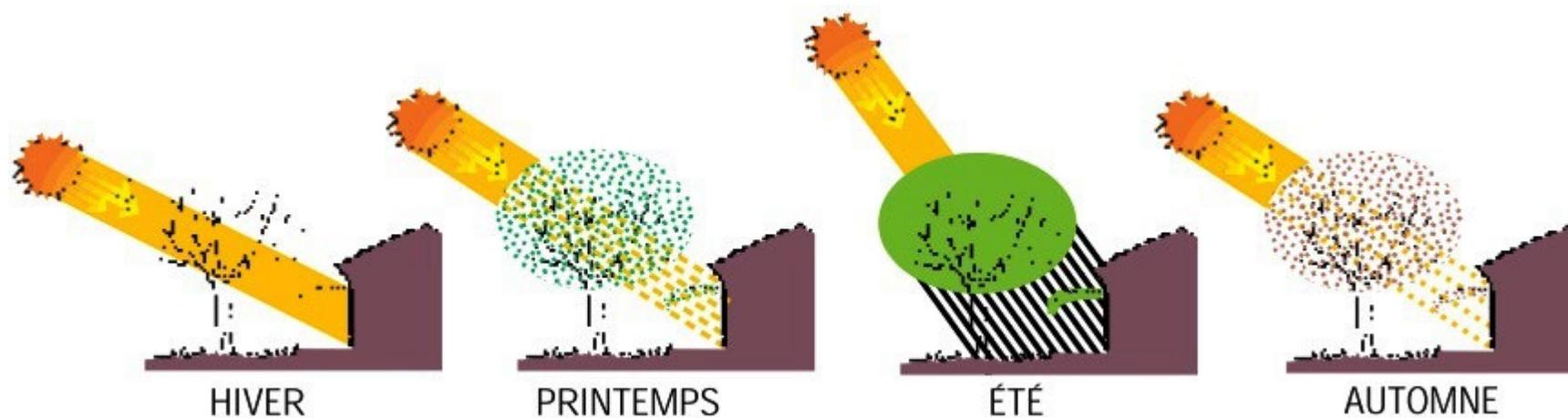
Diag chaleur Paramètres surfaciques

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

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

Rafrâichissement 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** (+ 1000m² 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

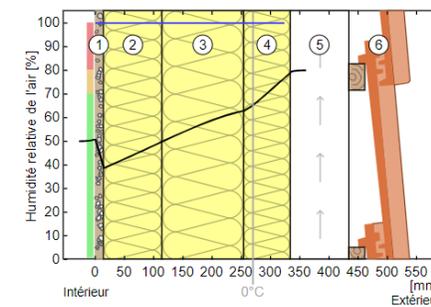
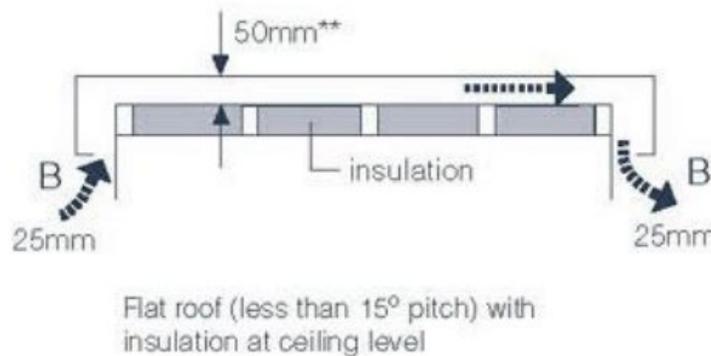
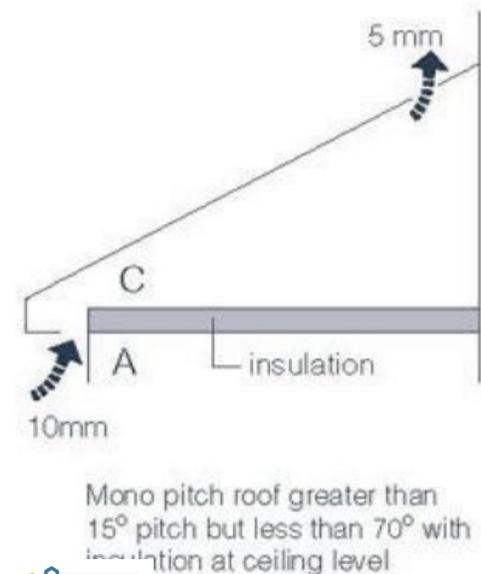
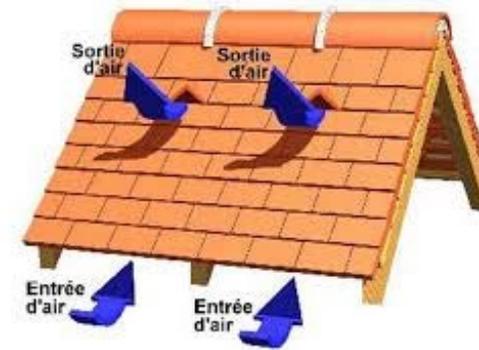
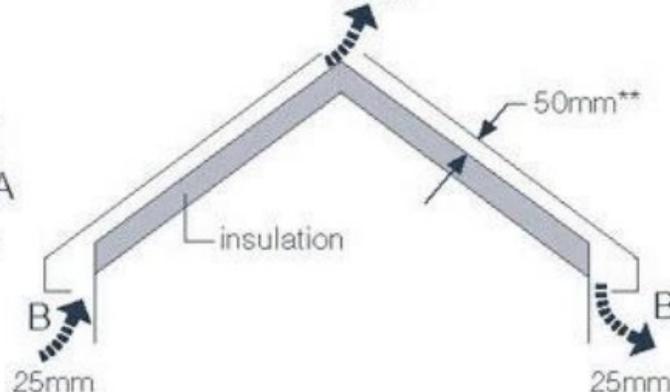
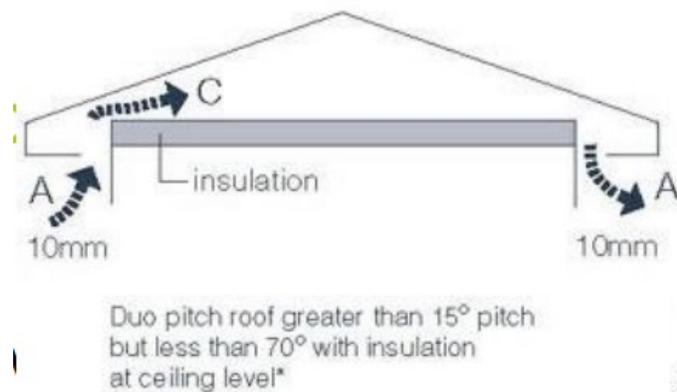
Étanchéité à l'air

Couleur => Albedo

Bardage / toiture ventilé

...

Couverture et bardage: Distance!



- 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

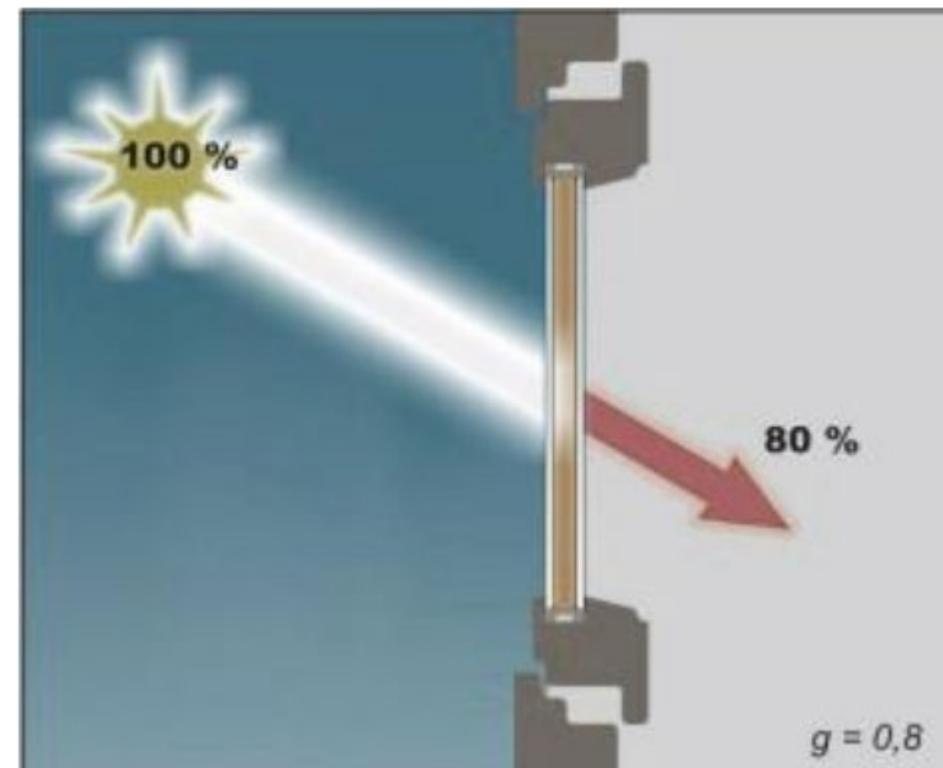
Dimension: diminuer la taille des baies vitrées ?

Attention : fenêtres de toit

Vitrage : isolation et facteur solaire

Protections solaires

Anti-effraction?

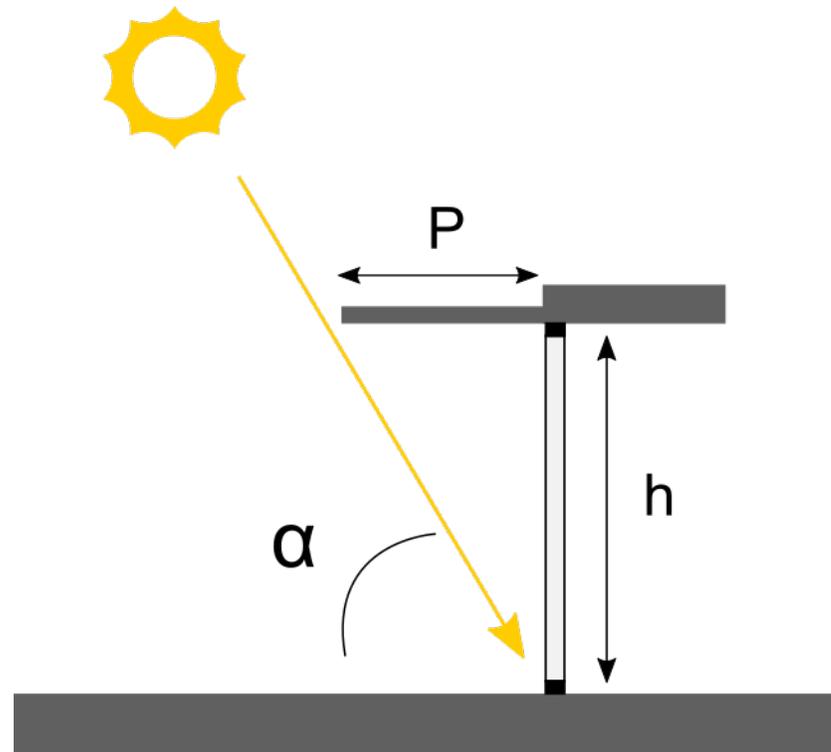


Protection solaire fixe

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

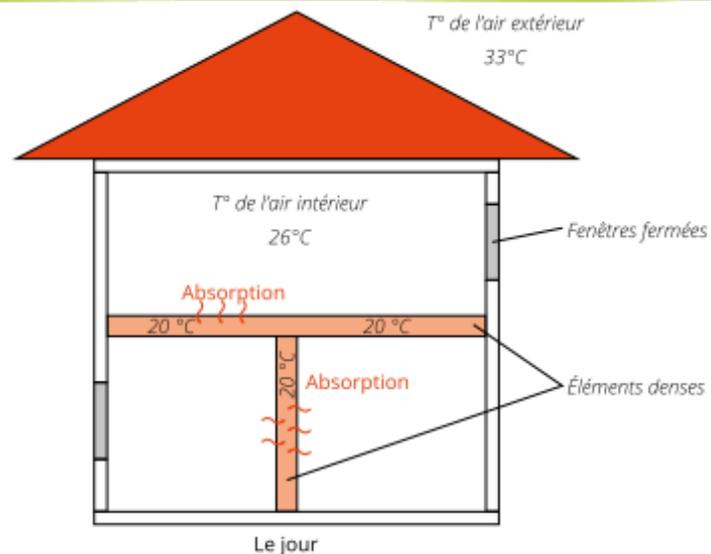


Rideaux intérieurs qui n'empêchent pas les surchauffes d'une salle de réunion. ©AQC



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

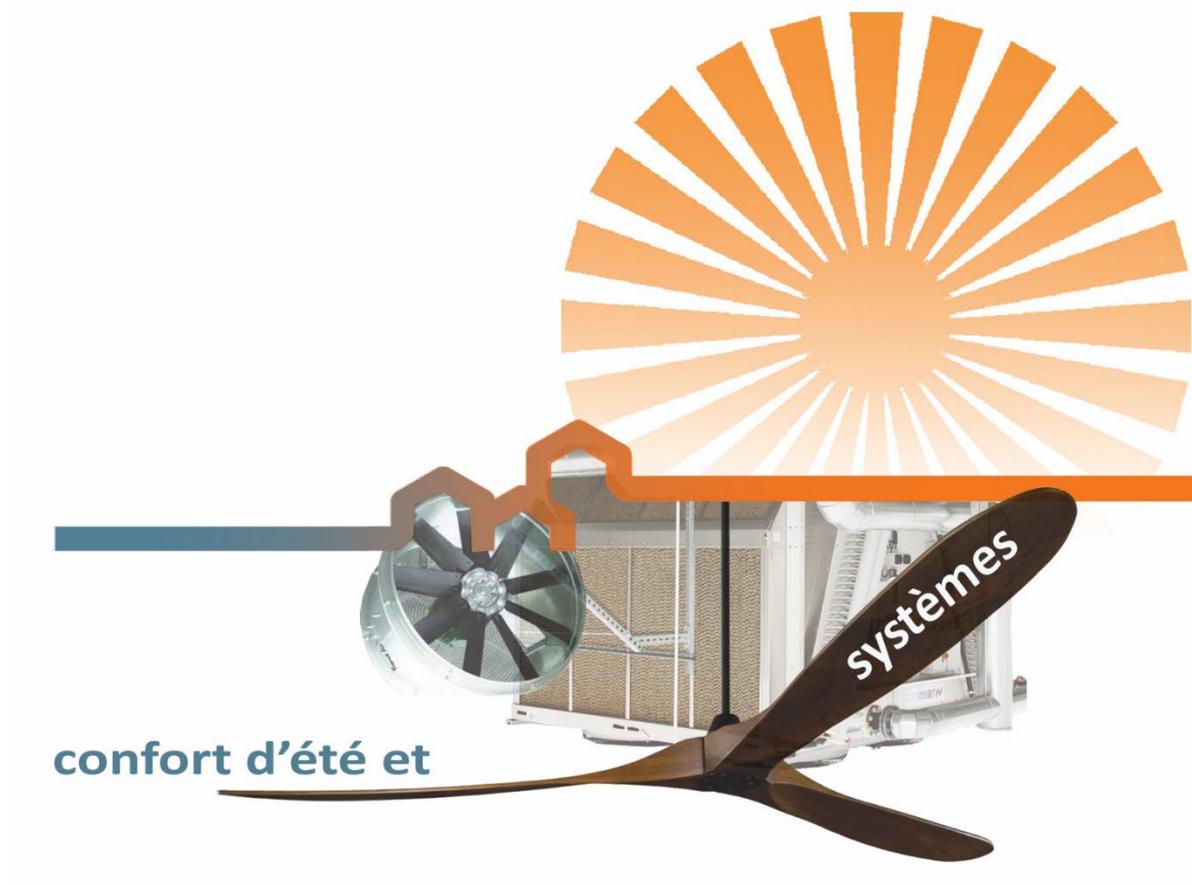
Organisation du plan du bâtiment

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

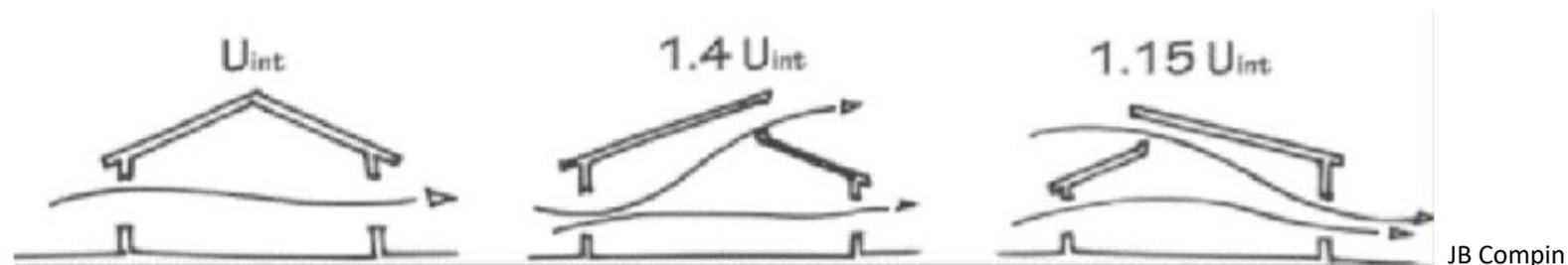
⇒ Augmenter la vitesse de l'air - surventilation nocturne :

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 €

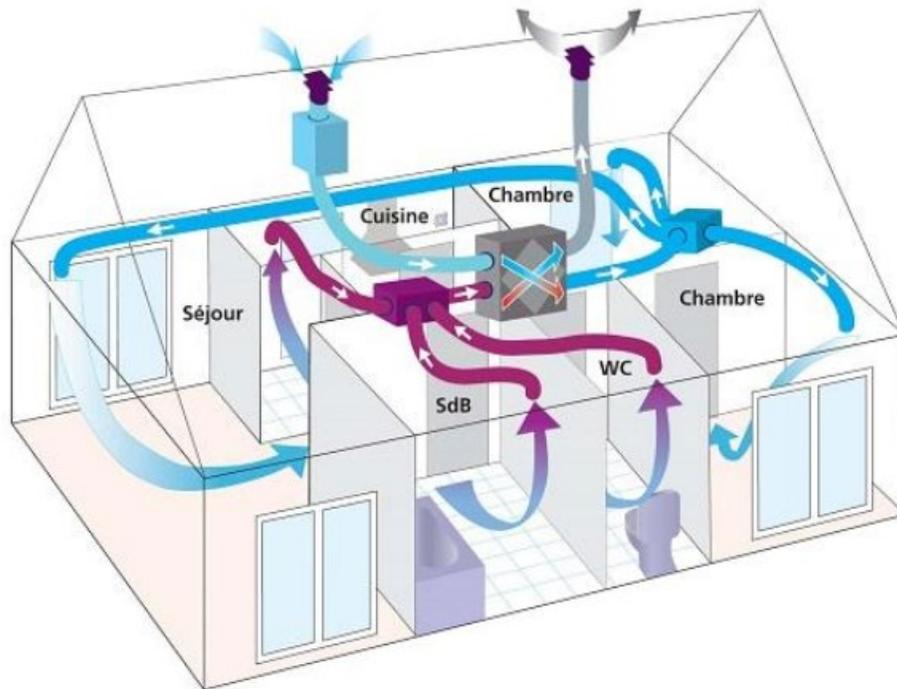


6900 m3/h
50W
660 €

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

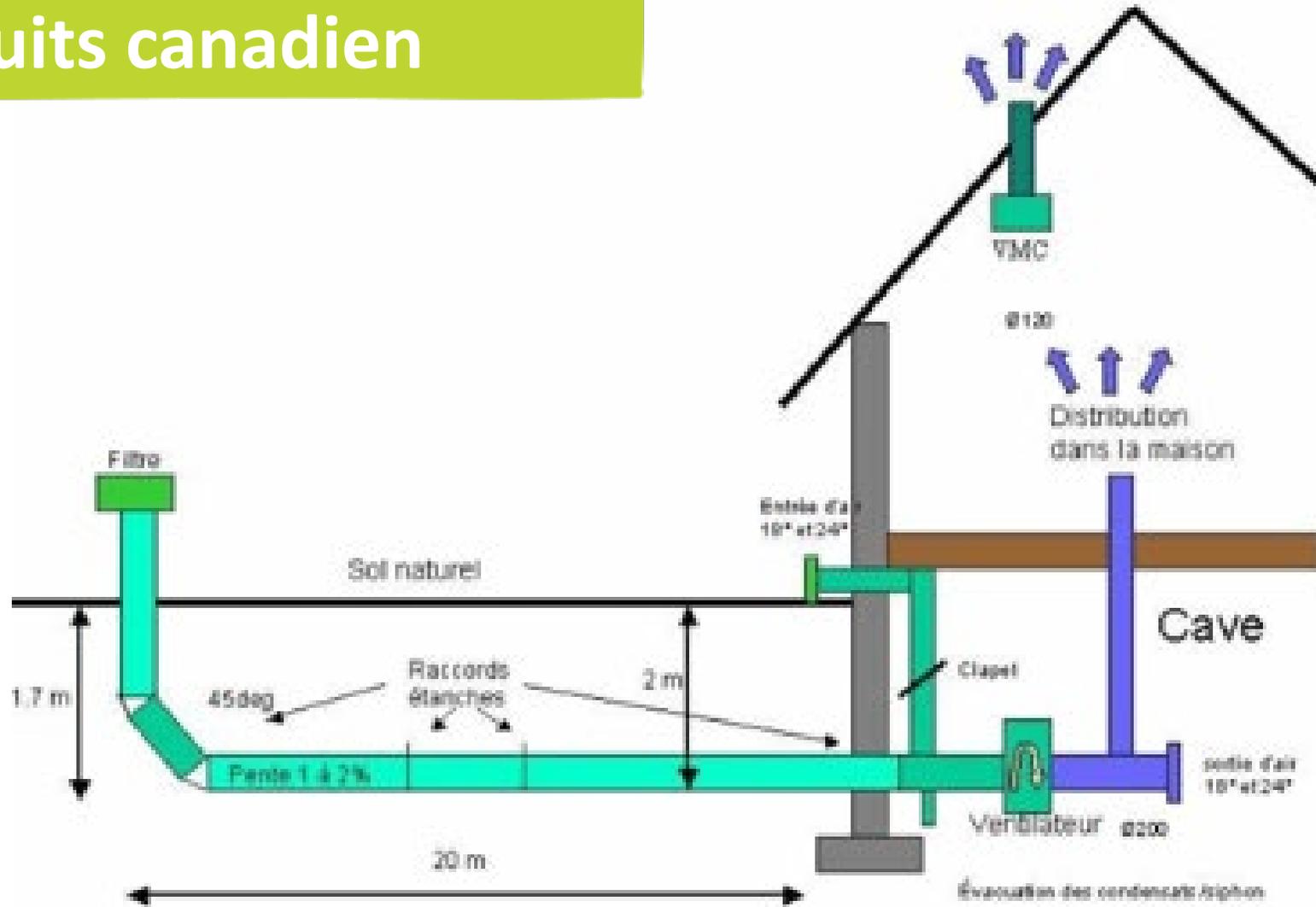
(ou aéraulique: attention moisissures)

La nuit (hors nuit tropicale): Débit suffisant pour

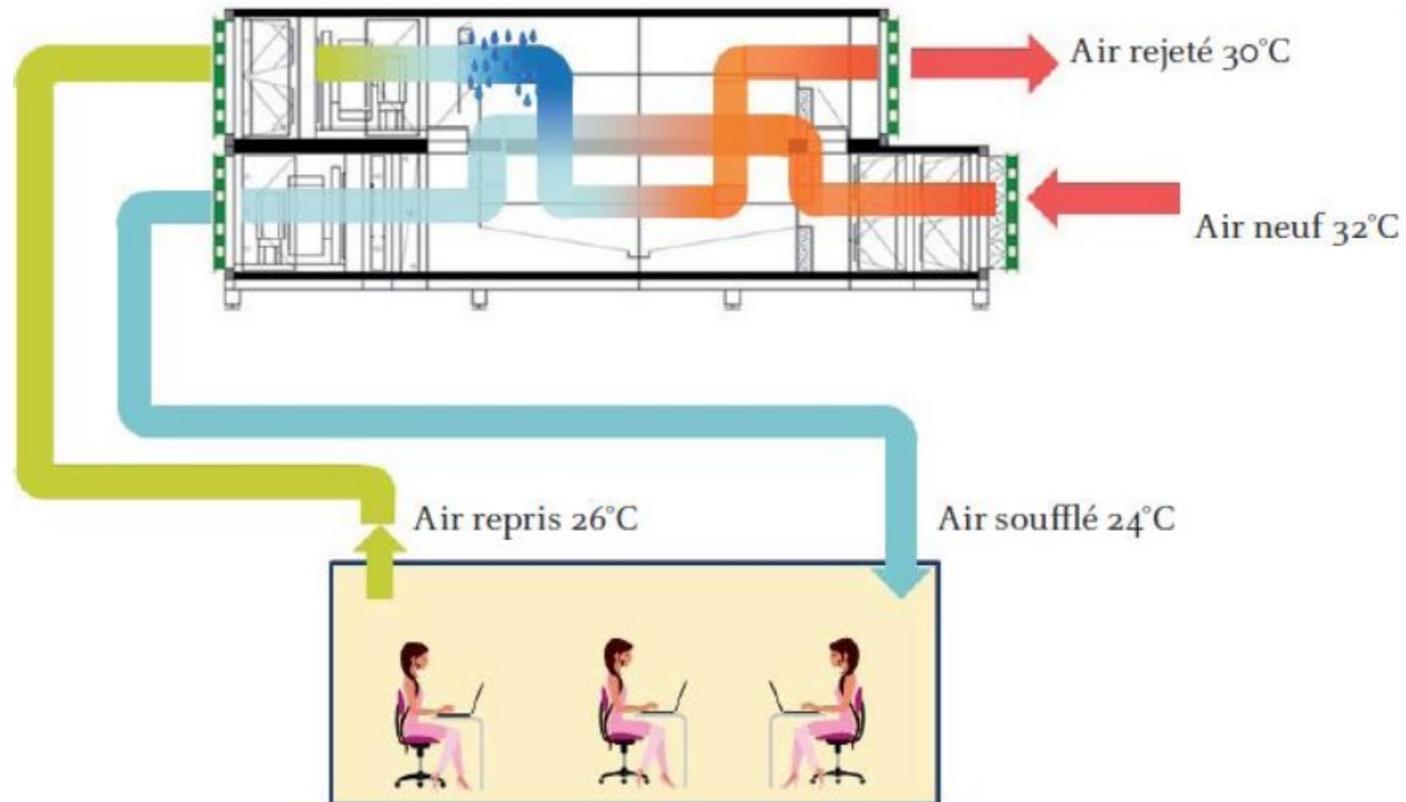
surventiler avec un bypass

Attention : consommation électrique

Puits canadien



Batterie adiabatique

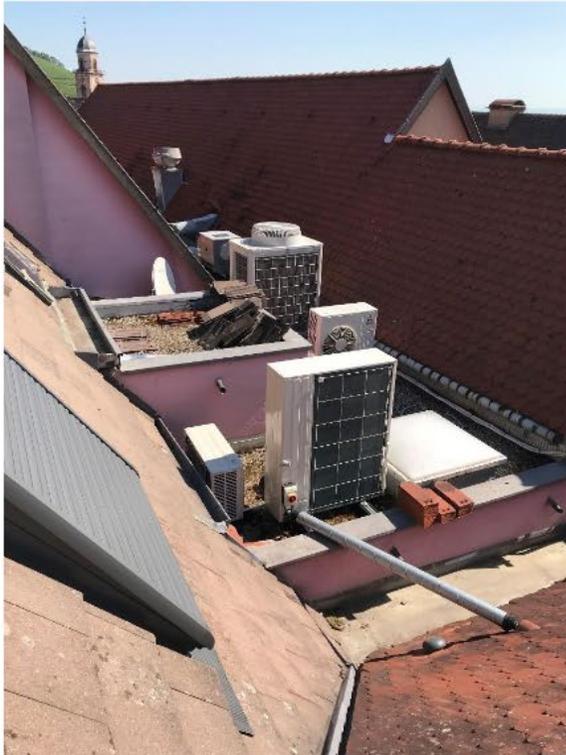


de l'énergie et de l'environnement

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

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,

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](#)



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

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

Envirobot Grand Est PQE

FFB Grand Est

62 rue de Metz
54 000 Nancy
03 83 37 23 63
pqe@envirobatgrandest.fr

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