

Conférence technique territoriale

BIO-CLIMATISME EN AMÉNAGEMENT ET EN ARCHITECTURE, UNE RÉPONSE À L'ADAPTATION AUX IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

22
NOV
2022

 BORDEAUX

Architecture Bioclimatique (notions)

Andrés LITVAK



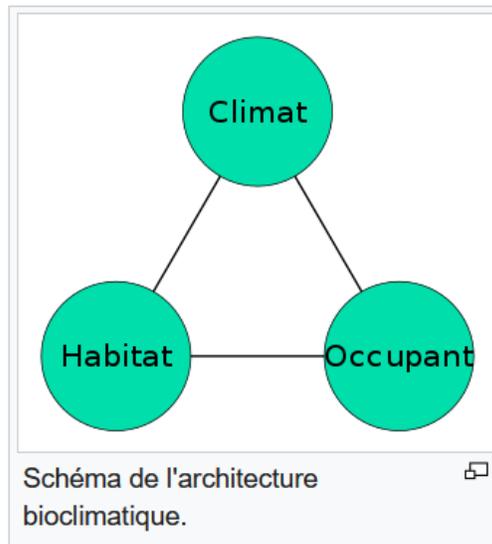
Chef du Groupe Bâtiment Durable, Cerema Sud-Ouest

andres.litvak@cerema.fr

Définition de l' « Architecture Bioclimatique »

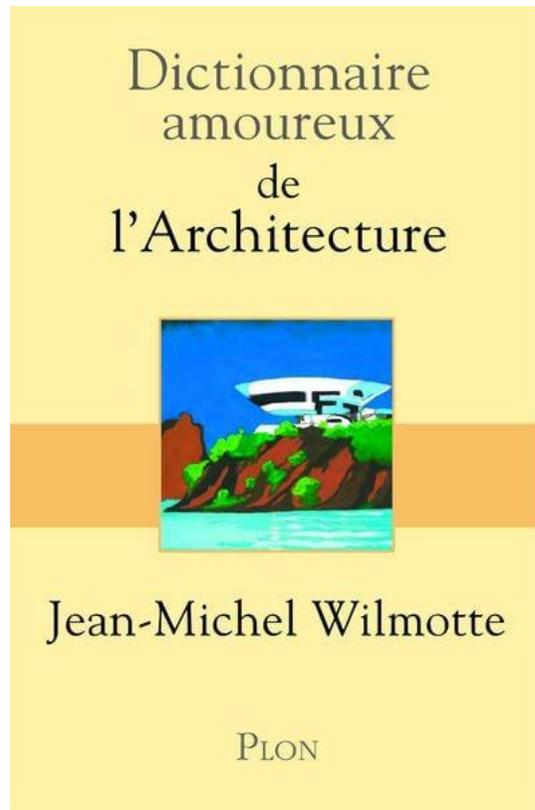
selon WIKIPLEDIA

- L'architecture bioclimatique est une **discipline de l'architecture dont l'objectif est de tirer parti des conditions d'un site et de son environnement.**
- Cette architecture s'adapte aux caractéristiques et particularités propres au lieu d'implantation : son climat (ou son microclimat), sa géographie et sa géomorphologie.



Dictionnaire amoureux de l'architecture,

Jean-Michel WILMOTTE (2016)



- Lettre I – Article « Intérieur / Extérieur » :

« le **dialogue entre l'intérieur et l'extérieur**, c'est finalement ce qui définit un édifice, car il fixe les **rapports d'usage** entre la sphère publique et la sphère privée, entre la construction et son environnement (que celui-ci soit urbain ou rural), entre **l'occupant et le reste du monde**. Ce dernier point est fondamental, car ce rapport vis-à-vis de l'autre se caractérisera par une plus ou moins grande ouverture, en même temps qu'une plus ou moins grande protection »

Olivier Sidler (Enertech + négaWATTs)

La démarche climatique cherche donc à **composer avec le climat.** **L'enveloppe bâtie** n'est plus simplement considérée comme la frontière du domaine habitable. Elle devient un **élément souple chargé de transformer un climat extérieur fluctuant et inconfortable en un climat intérieur agréable.** De cette enveloppe on attend tout à la fois :

☛ qu'elle **réduise les besoins énergétiques,** aussi bien ceux liés à la construction du bâtiment que ceux liés à son exploitation (chauffage, éclairage, etc.),

☛ qu'elle offre un **confort naturel en toute saison,** c'est-à-dire qu'elle assure tout à la fois :

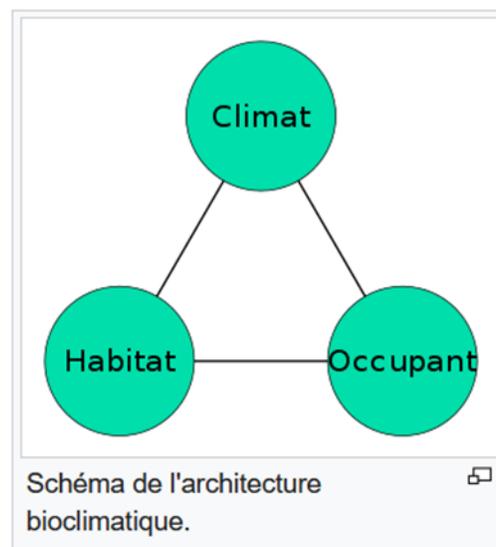
- un niveau de température interne acceptable,
- de faibles variations quotidiennes de température (contrôle des surchauffes),
- une bonne distribution de la chaleur dans les pièces habitées,
- un contrôle de la condensation impliquant une bonne conception des parois en fonction des sollicitations du climat extérieur.

Olivier Sidler (Enertech + négaWATTs)

L'enveloppe doit pouvoir créer une température interne supérieure à la température extérieure pendant l'hiver et une température inférieure à la température extérieure pendant l'été. Elle doit pour cela disposer de structures capables d'opérer une sélectivité thermique, permettant de rechercher certaines influences favorables et d'en écarter d'autres qui le sont moins.

On joue pour cela sur tous les moyens dont on dispose : l'implantation et l'orientation du bâtiment, son architecture, la distribution intérieure, le choix des matériaux, leur disposition respective, leur couleur, etc. Par sa conception le bâtiment doit être capable de satisfaire quatre fonctions principales :

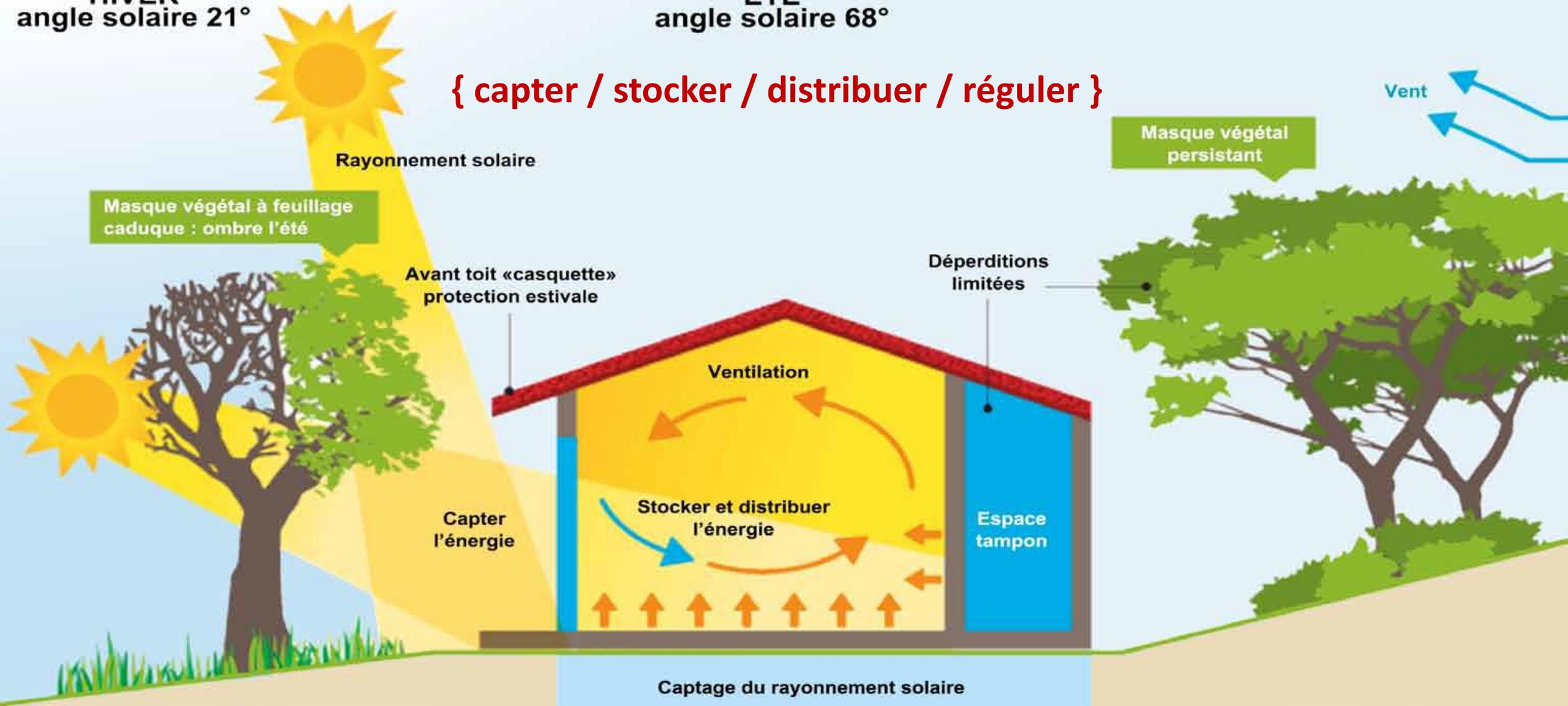
- 1 - capter le rayonnement solaire
- 2 - stocker l'énergie captée
- 3 - distribuer cette chaleur
- 4 - réguler



HIVER
angle solaire 21°

ÉTÉ
angle solaire 68°

{ capter / stocker / distribuer / réguler }



Principes du bioclimatisme, selon les saisons (source Cerema – DREAL Normandie)

capter
stocker
distribuer
réguler

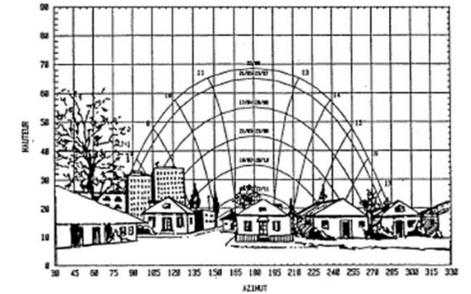
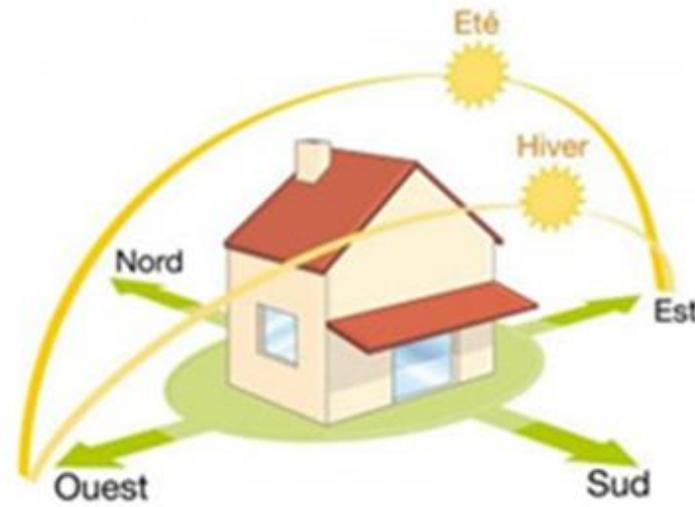


Figure 2.5 - Vue des masques

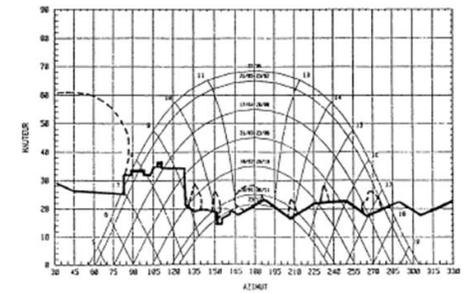


Figure 2.6 - Diagramme des masques

source : Olivier SIDLER « Les logements à faible besoins en énergie » 1996

Solutions architecturales

Solaire passif

21 Mars / 21 Septembre Equinoxe

38,5 °



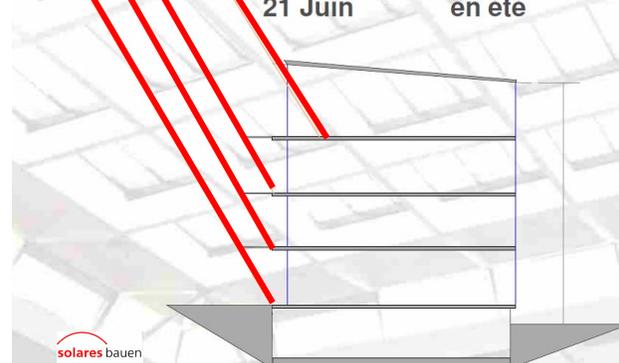
solares bauen
des ingenieurs
pour l'énergie

Solutions architecturales

Solaire passif

21 Juin en été

61,9 °



solares bauen
des ingenieurs
pour l'énergie

Solutions architecturales

Solaire passif

21 Décembre hiver

15,1 °



solares bauen
des ingenieurs
pour l'énergie

Puissance et énergie

La puissance d'une machine ou d'un émetteur représente l'énergie pouvant être fournie pendant une seconde. L'unité légale de la puissance est le watt [W] et celle de l'énergie est le joule [J].

Puissance et énergie sont donc liées par la relation suivante :

$$\text{Énergie [J]} = \text{Puissance [W]} \times \text{Temps [s]}$$

L'unité légale est le Joule [J] pour caractériser l'énergie, mais cette unité servant à quantifier de faibles quantités, on lui préfère le kilowattheure [kWh] 1 [kWh] = 3 600 000 [J]

Déperdition

La puissance perdue par une paroi est proportionnelle à trois facteurs :

$$P \text{ [W]} = K \times S \times \Delta T$$

où

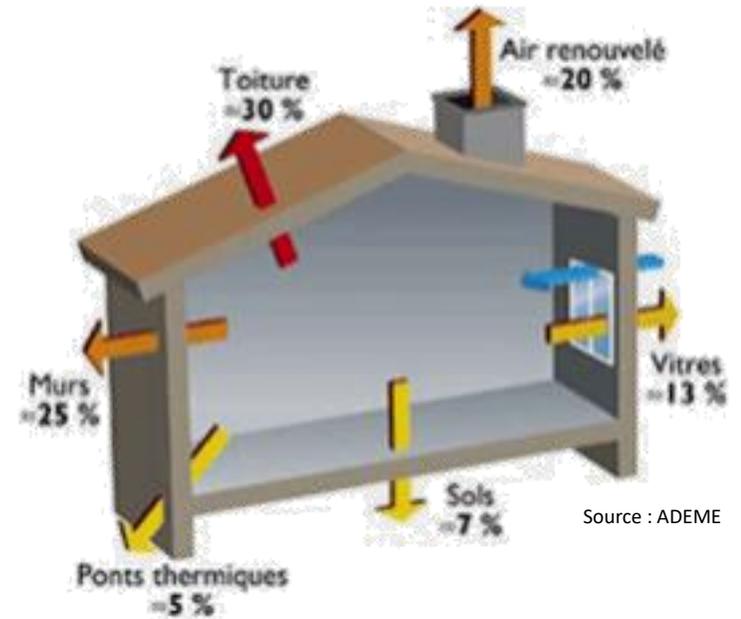
- K est le coefficient de déperdition de la paroi
- S : est la surface de la paroi
- ΔT est l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur

Les déperditions

Pour maintenir un local à une température déterminée, il faut apporter à l'intérieur de ce local la même quantité de chaleur que celle qui en sort.

Il suffit donc de **CALCULER LES DEPERDITIONS en [W]**

Afin de connaître les besoins de chaleur de ce local en fonction des conditions climatiques « extrêmes » du lieu étudié. Cette grandeur correspond à la fuite thermique (déperditions) des parois d'un local due à la différence des températures entre l'intérieur et l'extérieur.



- Déperditions surfaciques (# surfaces)
- Déperditions linéiques (# linéaires)
- Déperditions volumiques (# volumes)
- (# écart de température)

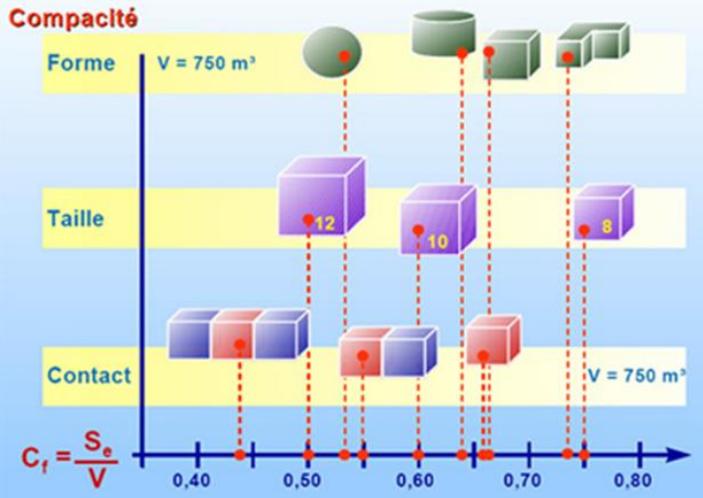
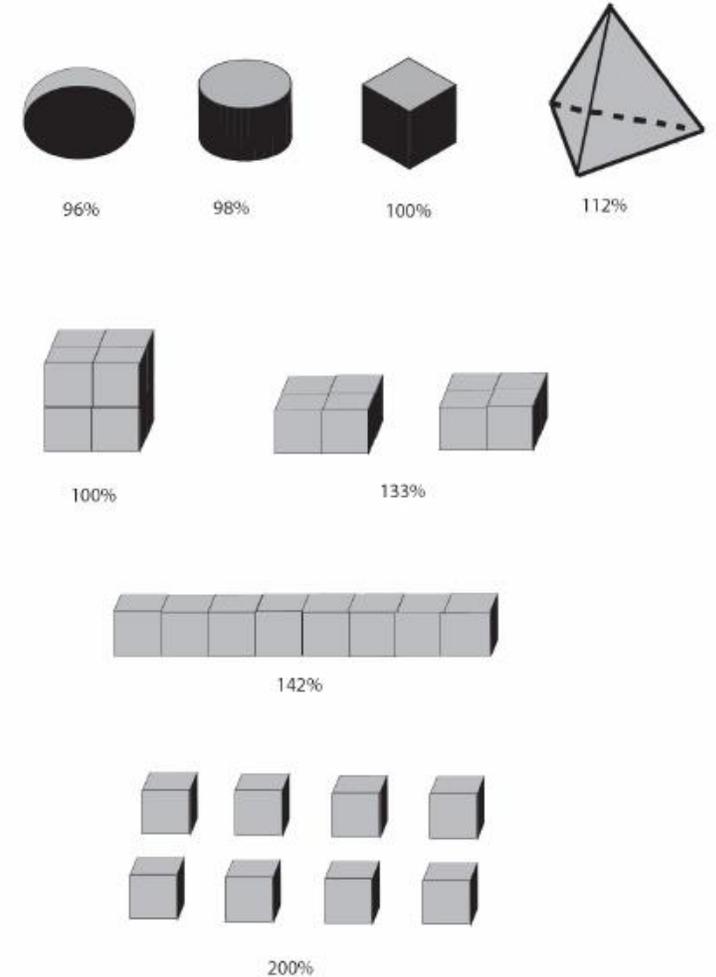
Solutions architecturales

Compacité

Coefficient de forme du bâtiment

$$C_f = \frac{\text{Aire des surfaces déperditives}}{\text{Volume habitable}}$$

Influence de la compacité sur les besoins de chauffage



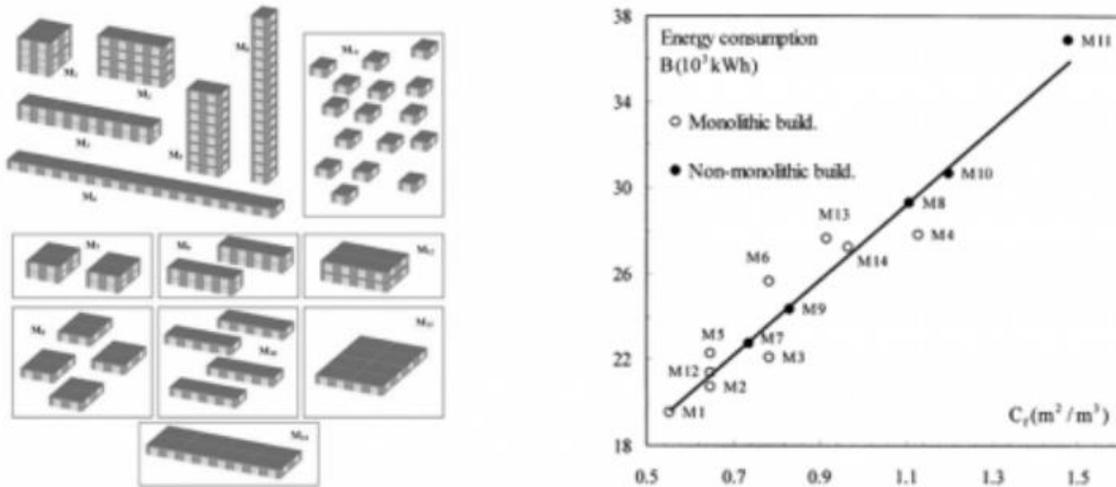
source : ASDER

Efficacité énergétique et formes urbaines : élaboration d'un outil d'optimisation morpho-énergétique

Laëtitia Arantes, Solène Marry, Olivier Baverel y Daniel Quenard

<https://journals.openedition.org/cybergeogeo/27584>

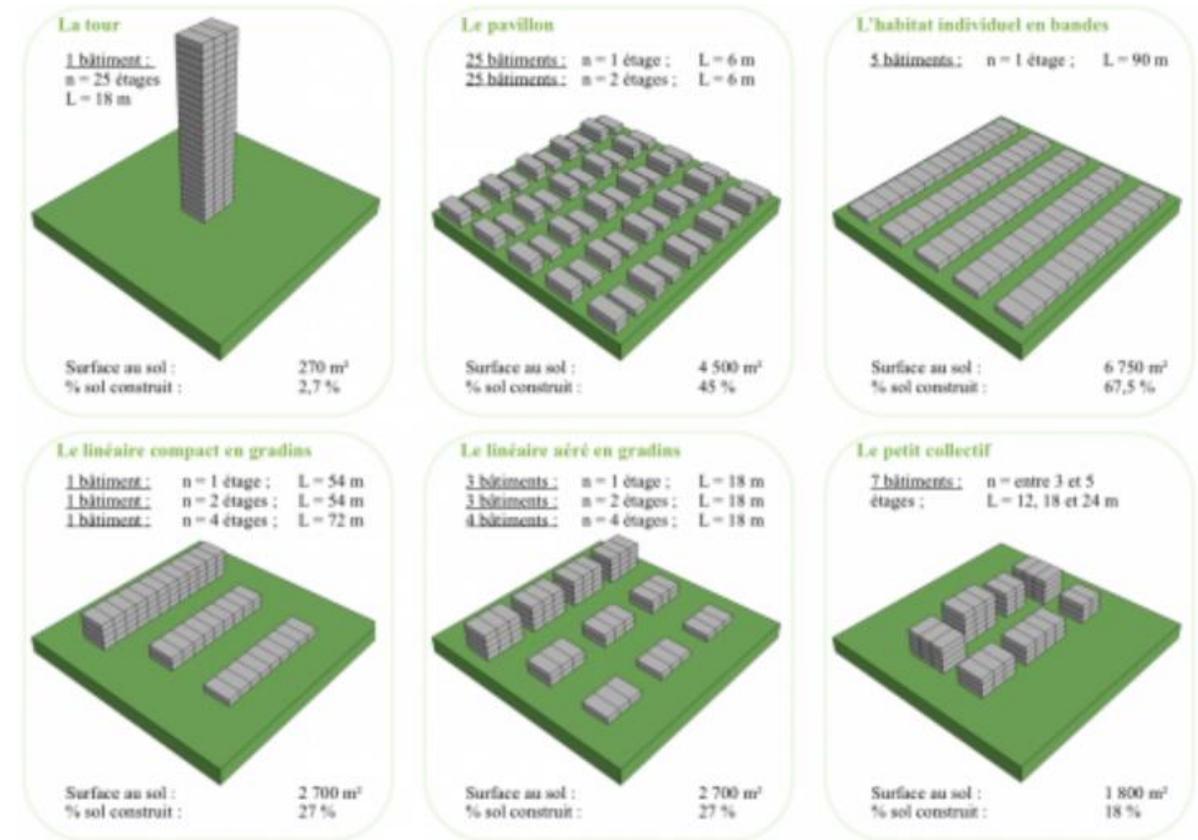
Figure 2 : Relation entre compacité et consommation de chauffage : analyse comparée de quatorze morphologies de bâtiments (Depecker, 2001)



À gauche : Les 14 morphologies étudiées par P. Depecker *et al.*

À droite : Évolution de la consommation de chauffage (en kWh/an) en fonction de la compacité géométrique (en m^{-1}).

Figure 3 : Les six formes urbaines analysées et leurs dimensions (n = nombre d'étages, L = longueur) (Arantes, 2013)



source : Olivier SIDLER « Les logements à faible besoins en énergie » 1996

{ capturer / stocker / distribuer / réguler }



Figure 2-1 - Eviter les ailettes de refroidissement

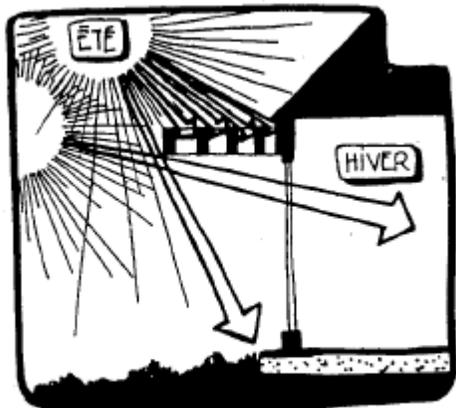


Figure 2.4 - Protection par casquette

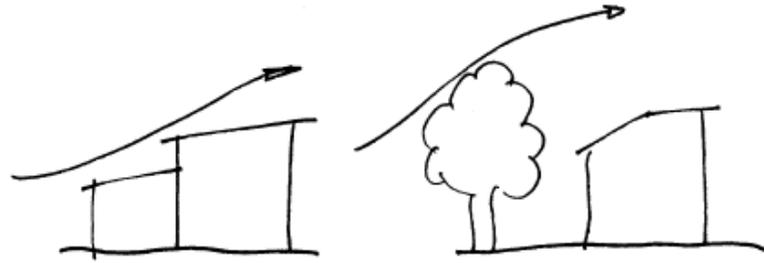


Figure 2-2 - Eviter de s'opposer au vent

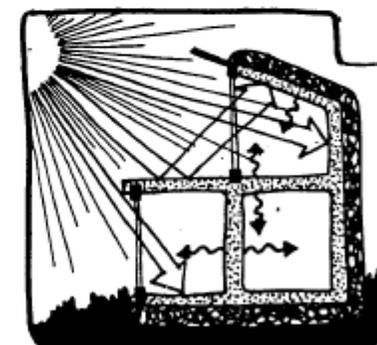
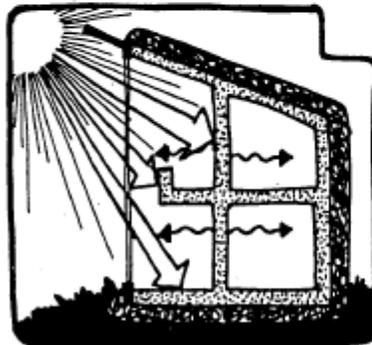
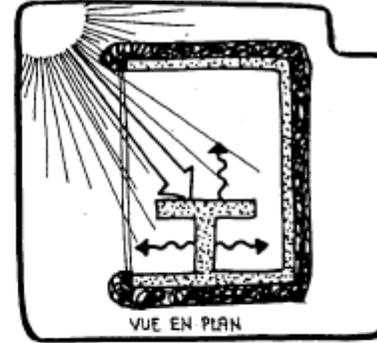
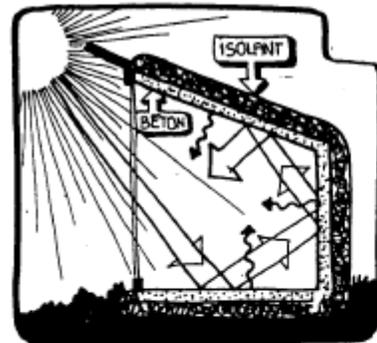
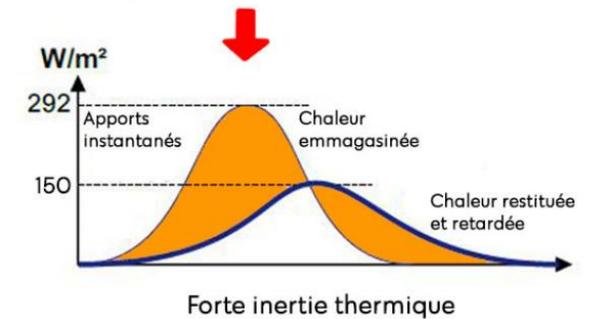
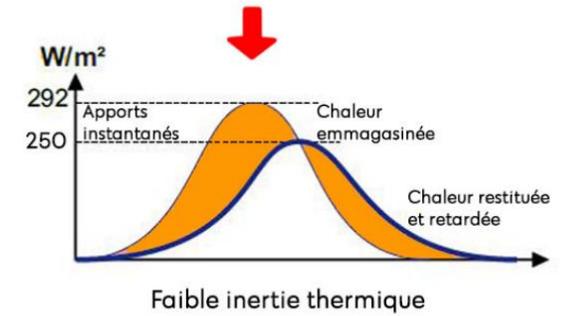


Figure 2.3 - Inertie et surface d'échange

source : ticad.fr/chaleur-confort-ete/

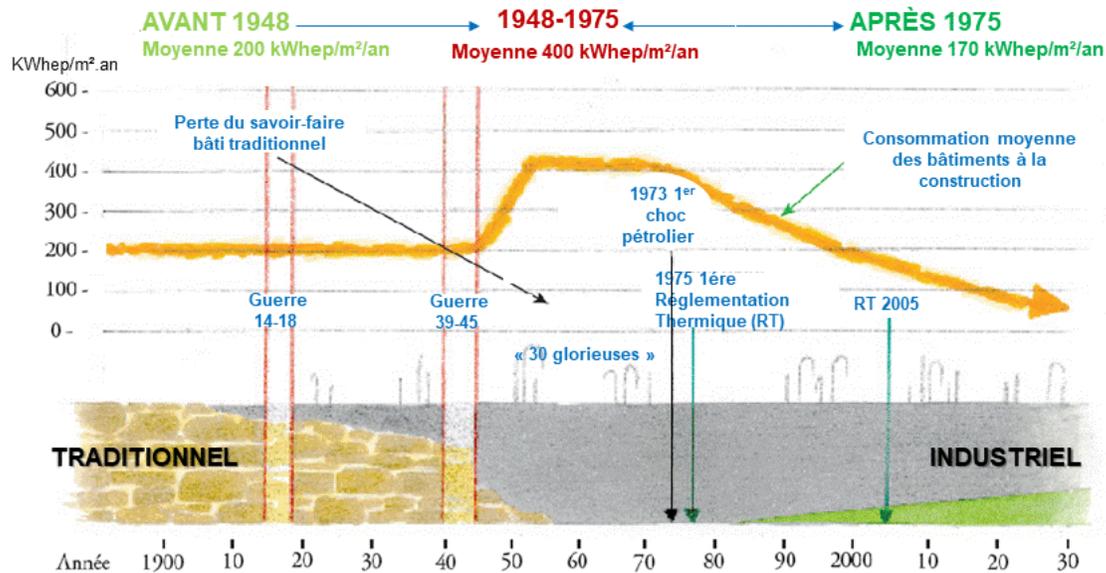


CREBA : un outil référent pour la réhabilitation du bâti ancien

Le bâti « ancien » des spécificités à prendre en compte

Le bâti « ancien » des spécificités à prendre en compte

Un système constructif traditionnel délaissé, moins énergivore que prétendu

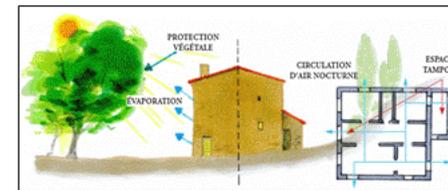


DES POINTS FORTS....

ET DES POINTS FAIBLES



INERTIE (parois lourdes = confort d'été)

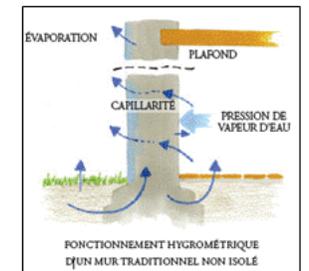


CONCEPTION BIO-CLIMATIQUE

MATERIAUX LOCAUX = bois, pierre, terre etc. => faible énergie grise

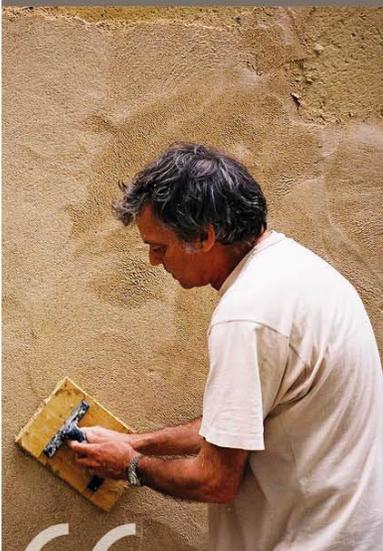


ÉTANCHÉITÉ À L'AIR



SENSIBILITÉ À L'HUMIDITÉ

Un centre de ressources en ligne pour la réhabilitation du bâti ancien !



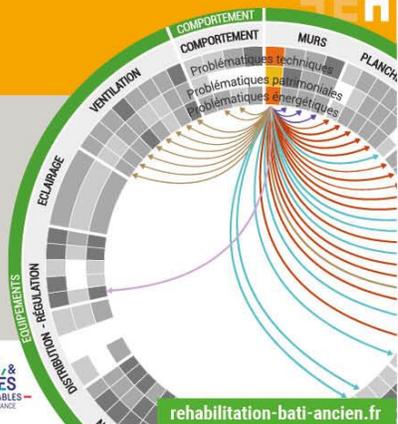
Que contient le portail CREBA ?

Des fiches-résumés d'études et d'ouvrages
(publiés au niveau local et national) sur la
réhabilitation responsable du bâti ancien

Des retours d'expériences sur des opérations
conciliant préservation du patrimoine ET
réhabilitation énergétique

Un **OUTIL** d'aide à la décision permettant de :

- Comparer différentes solutions de réhabilitation du point de vue technique, patrimonial et énergétique
- Repérer les points de vigilance associés à ces différentes solutions
- Composer des bouquets de travaux responsables



**Maitres d'œuvres, architectes,
bureaux d'études, prescripteurs,
techniciens, experts, chercheurs,
artisans...**

Vous êtes concernés par la réhabilitation énergétique du bâti ancien ? Le portail CREBA vous aide à adopter une approche globale et responsable de votre projet !



Les membres fondateurs de CREBA

Le projet CREBA est soutenu par le Programme ministériel d'Action pour la qualité de la Construction et la Transition Énergétique (PACTE) dans le cadre de l'axe 2.3 dédié aux « outils numériques d'aide à la décision de stratégies de rénovation ».

Il est piloté par le Cerema aux côtés de 4 partenaires :

- l'école des Arts et Métiers Paris Tech,
- le Laboratoire de Recherche en Architecture de l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Toulouse,
- les associations Maisons Paysannes de France et Sites & Cités Remarquables de France.

Ce projet est soutenu par PACTE. Le programme vise à renforcer la qualité dans la construction et les travaux de réhabilitation. Les objectifs sont d'assurer l'efficacité énergétique des opérations et la prévention de la simétralité, par une montée en compétences de l'ensemble des acteurs de l'acte de construire. www.programmepacte.fr

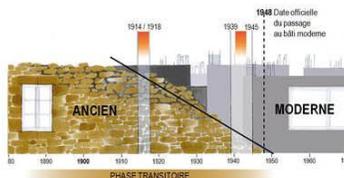
AMÉLIORER LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DES BATIMENTS ANCIENS



RESPECTER LEURS VALEURS ARCHITECTURALES ET PATRIMONIALES



EVITER LES PATHOLOGIES ET ASSURER LA DURABILITÉ DE CE PATRIMOINE



*Pour aider les professionnels
du bâtiment à répondre
aux enjeux de la Transition énergétique
par des réhabilitations de qualité
qui préserveront le patrimoine bâti ancien.*

Pourquoi ce centre de ressources ?

Alors que les exigences d'amélioration thermique des bâtiments existants sont renforcées par la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), ce centre de ressources permet d'aider les professionnels à mener des réhabilitations « responsables » du bâti ancien (construit avant 1948) à la croisée des enjeux énergétiques, techniques et patrimoniaux qui le concernent.

Plusieurs constats :

- un besoin de structuration et de centralisation des ressources et des connaissances relatives à la réhabilitation du bâti ancien
- un besoin de diffusion des connaissances et de partage des bonnes pratiques
- un besoin d'outils ayant une approche globale de cette problématique

En conciliant spécificités énergétiques ET architecturales, CREBA offre un ensemble de ressources permettant une approche GLOBALE de la réhabilitation du bâti ancien.

**Vous souhaitez contribuer
à CREBA en partageant
votre expérience et vos
connaissances ?**

CONTACTEZ LE COMITÉ :
contact@rehabilitation-bati-ancien.fr