

*Guide d'orientation à...*

# L'efficacité énergétique dans un projet de maison individuelle

---

Vous avez un projet de construction ou de rénovation et vous vous sentez concerné par les problèmes liés à la consommation d'énergie.

Ce guide vous présente une série de propositions et de démarches à suivre pour passer à l'acte dès la conception du bâtiment.

La sobriété énergétique d'un projet s'obtient à l'aide de réflexions sur :

- 1 - L'architecture bioclimatique
- 2 - L'isolation
- 3 - Le choix de l'énergie de chauffage
- 4 - Le mode d'émission de chauffage
- 5 - Les économies au quotidien
- 6 - L'investissement

## 1 - L'architecture bioclimatique

Le bioclimatisme est une manière de concevoir sa maison pour profiter au mieux des apports extérieurs en s'appuyant sur l'emplacement, l'orientation, l'isolation et l'aménagement intérieur des espaces. La construction s'adapte aux potentialités du climat extérieur.

### L'hiver, se protéger du froid :

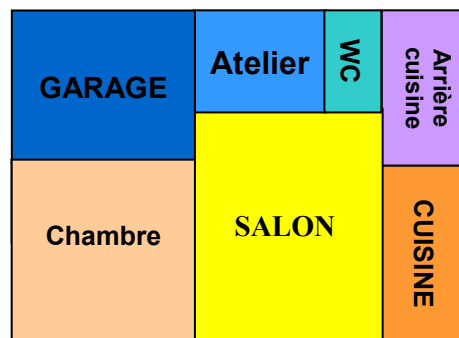
- Isoler au maximum sa maison
- Réduire les ouvertures au nord.
- Penser à une végétation dense pour se protéger des vents dominants.
- Bâtiment compact pour limiter les ponts thermiques
- Disposition des pièces

AU SUD : Pièces de vie avec baies vitrées pour profiter au maximum des apports de chaleur du soleil.

AU NORD : Zone tampon contre le froid

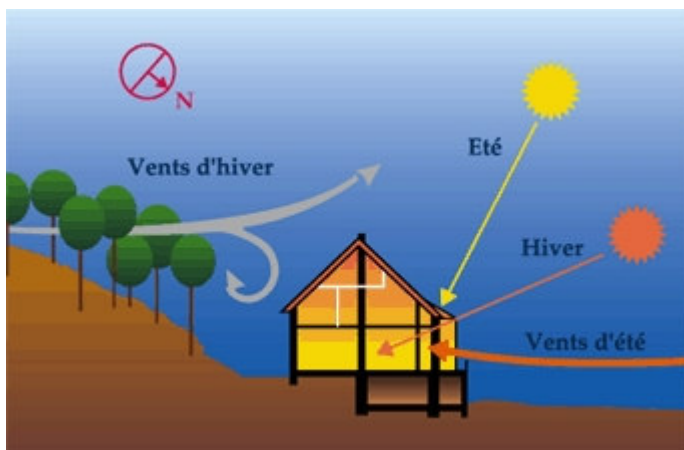


Exemple d'aménagement d'une maison bioclimatique



### Stocker et restituer la chaleur :

-Matériaux de construction favorisant l'inertie thermique (matériaux lourds et réfractaires)



### L'été, éviter les surchauffes :

- Stores extérieurs pour baies vitrées, et casquette (avancée du toit) pour se protéger du soleil
- Au sud, végétations à feuilles caduques.

Dans la même optique existent d'autres possibilités, simples et peu coûteuses, permettant de réaliser des économies d'énergies.

Le puits canadien est un système passif de régulation de la température de votre maison qui, grâce à une canalisation passant dans le sol, permet à l'air d'y être rafraîchi ou réchauffé selon la saison, avant d'être insufflé dans votre maison.

## 2 – L'isolation

Bien isoler votre maison vous permet de limiter les pertes thermiques, de réduire votre consommation de chauffage (et donc votre facture) et d'améliorer votre confort.

Un large choix de matériaux s'offre à vous. Il est donc important de bien se renseigner sur les avantages et inconvénients de chacun.

Plusieurs critères de choix sont à prendre en compte, notamment:

- la performance du matériau comme sa résistance thermique "R" et acoustique "dB", sa durabilité, perméabilité, inflammabilité, toxicité...
- Son bilan écologique à la production et à la démolition
- et bien sûr, son coût.

Il existe des certifications permettant de s'assurer de la performance des matériaux (ex: ACERMI ou CSTBat...)

Les différentes origines des matériaux d'isolation sont :

- minérales (ex : laine de verre), très répandus, donc moins coûteux mais souvent toxiques et ayant parfois une consommation d'énergie à la fabrication et un impact environnemental à la destruction assez important.
- végétales (ex : laine de bois, liège, ouate de cellulose, chanvre..), bons isolants, très écologiques mais dont les prix sont parfois assez élevés.
- animales telle que la laine de mouton (utilisé souvent en toiture)
- synthétiques (ex : polystyrènes), faible coût, avec de bonnes performances d'isolation thermique mais accompagnés d'un mauvais bilan écologique.

Quelques exemples...

Type de matériaux	Résistance thermique brute R	Épaisseur e (cm)
Parpaing creux	0,19	20
Brique creuse	0,44	20
Béton cellulaire	2,31	30
Laine minérale compactée	2	8
Laine de bois	1,95	8

Les murs :

L'épaisseur nécessaire du matériaux à intégrer pour une bonne isolation dépend de sa résistance thermique (plus R est important, plus le matériau est isolant, moins il nécessitera d'épaisseur).

L'équivalence en isolation pour le respect de la réglementation thermique 2005 correspond à environ 15 cm de laine minérale.

La toiture :

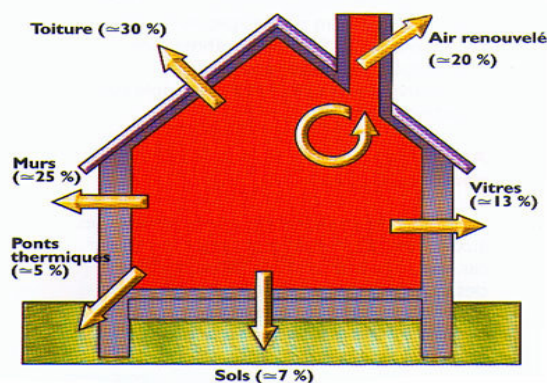
C'est par là qu'ont lieu les principales déperditions thermiques l'hivers (la chaleur monte) et les surchauffes l'été.

L'équivalence en isolation pour le respect de la réglementation thermique 2005 correspond à environ 25 cm de laine

Les fenêtres :

Calfeutrez les bien, et préférez le double vitrage basse émissivité permettant une bonne isolation thermique et acoustique.

Des volets isolants font aussi une bonne protection, hiver comme été.



Source Ademe, maison non isolée

### 3 – Le choix de l'énergie pour se chauffer

Il existe plusieurs sources d'énergie à disposition des particuliers, offrant une multitude de combinaisons pour le chauffage d'une maison. Le choix de chauffage, donc de l'énergie ou des énergies utilisées..., dépendra du volume de la maison, de son agencement, mais aussi des habitudes quotidiennes souhaitées ou acceptées, de la capacité d'investissement dès le départ, et de l'intérêt écologique...

Il est intéressant de comparer les coûts d'investissement et les coûts de fonctionnement pour chacune des combinaisons retenues.

Exemples de combinaisons :  
 - chaudière gaz naturel à condensation, chauffe-eau solaire, avec insert bois en salon-séjour  
 - radiateurs électrique rayonnants, avec poêle à bois en salon-séjour

L'installation électrique sera moins coûteuse à l'investissement, mais plus onéreuse au fonctionnement, donc moins rentable à long terme !  
 En outre, les énergies renouvelables, plus coûteuses à l'achat, seront rentabilisées dans le temps grâce à leur faible coût de fonctionnement.

Ce tableau présente les principes d'utilisation, et les critères à prendre en compte pour les différentes énergies de chauffage en maison individuelle.

ENERGIE	PRINCIPE	COUVERTURE DES BESOINS		REMARQUES
		Chauff.	Eau Chaude Sanitaire	
<b>Électricité</b>	Une résistance électrique permet une montée de température du corps de chauffe de l'émetteur, d'un fluide caloporteur, ou encore de l'eau sanitaire dans le cas d'un chauffe-eau électrique.	100%	100%	- Abonnement électrique à prendre en compte - Pas de changement de source d'énergie possible sauf si utilisation d'une chaudière électrique avec émission par plancher chauffant hydraulique - Convecteurs déconseillés
<b>Gaz Naturel</b>	Alimentation du gaz via réseau GDF. Combustion du gaz dans une chaudière : chauffage de l'eau du circuit d'émission, et de l'eau sanitaire.	100%	100%	- Chaudières de + en + performantes (chaudière à condensation, à basse température, ...)
<b>Gaz liquéfié</b>	Stockage du gaz en citerne (propane ou butane). Combustion du gaz dans une chaudière : chauffage de l'eau du circuit d'émission, et de l'eau sanitaire.	100%	100%	- Chaudières de + en + performantes (chaudière à condensation, à basse température, ...)
<b>Fioul</b>	Stockage du fioul en citerne. Combustion du fioul dans une chaudière : chauffage de l'eau du circuit d'émission, et de l'eau sanitaire.	100%	100%	- Chaudières de + en + performantes (chaudière à condensation, à basse température, ...)
<b>PAC Géothermique</b>	Captage des calories du sol à l'aide d'une Pompe A Chaleur utilisant le cycle de compression d'un fluide frigorigène. Restitution de la chaleur à l'intérieur de la maison via un circuit d'émission « basse température ».	100%	NON (mais préchauffage possible)	- Consommation électrique dépendante du COefficient de Performance moyen annuel et réel, calculé selon le projet en cours - Mode d'émission par basse température recommandé
<b>PAC Aérothermique</b>	Captage des calories de l'air extérieur à l'aide d'une Pompe A Chaleur utilisant le cycle de compression d'un fluide frigorigène. Restitution de la chaleur à l'intérieur de la maison via un circuit d'émission « basse Température »	100%	NON (mais préchauffage possible)	- Consommation électrique dépendante du COefficient de Performance moyen annuel et réel, calculé selon le projet en cours - Mode d'émission par basse température recommandé
<b>Solaire thermique</b>	Un fluide caloporteur circule dans un capteur. Le rayonnement solaire est aussitôt transformé en chaleur. Les calories récupérées sont alors transmises à l'eau de chauffage ou l'eau sanitaire via un échangeur.	20 à 50%	> 70%	- Possibilité de faire uniquement l'Eau Chaude Sanitaire (CESI) - Appoint nécessaire pour complément - Capteurs orientés le plus au sud possible - Mode d'émission par basse température nécessaire
<b>Bois En chauffage central</b>	Combustion de bois sec au sein d'une chaudière : chauffage de l'eau du circuit d'émission, et de l'eau sanitaire.	100%	100 %	- Nécessité de stockage + approvisionnement - Bois sous forme de bûches ou de plaquettes - Prévoir une production ECS complémentaire l'été pour éviter de solliciter la chaudière
<b>Appareils divisés au Bois</b>	Combustion du bois sec au sein du foyer	60 à 80 % (poêle)	NON (sauf si bouilleur)	- Nécessité de stockage + approvisionnement - Émission de chaleur par insert (ou foyer fermé) ou poêle (à bûche ou granulés, ou de masse)

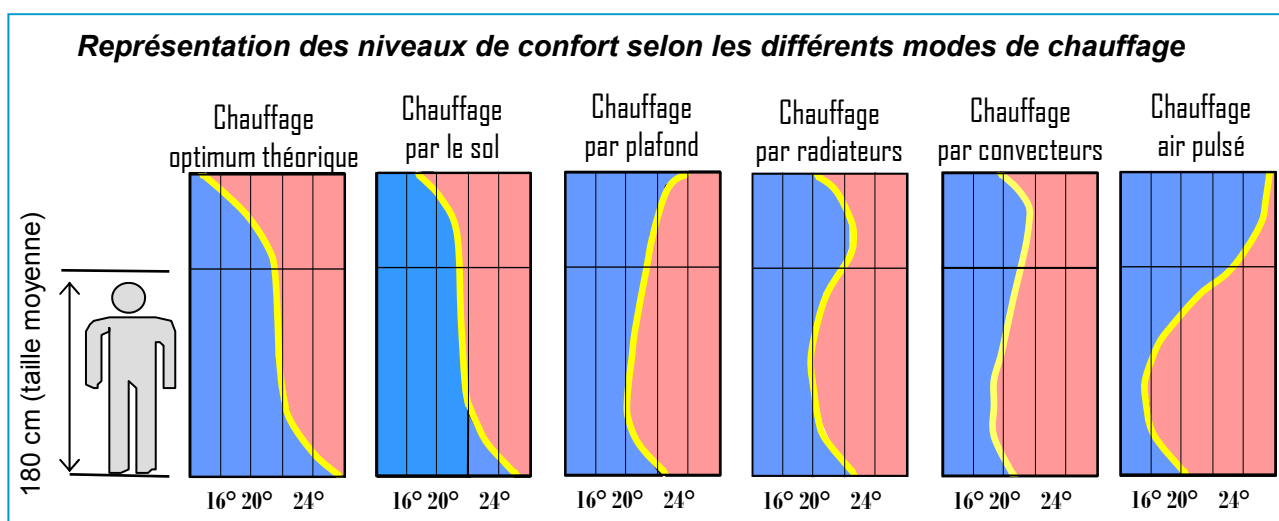
#### 4 – Le mode d'émission de chauffage

Il existe 2 modes d'émission pour le chauffage d'un bâtiment :

1 - la convection : la chaleur est transmise par l'intermédiaire de l'air chauffé mis en circulation. C'est le cas des convecteurs électriques, ou des caissons à air pulsé.

2 - le rayonnement : la chaleur est directement transmise aux murs, sols, objets et personnes, indépendamment de la température de l'air. C'est principe même du rayonnement solaire.

Ce mode procure un meilleur confort thermique, il évite notamment les effets de parois froides, et permet une bonne répartition de la chaleur.



Il existe deux grandes familles de chauffage :

1 – Le chauffage divisé qui consiste à chauffer chaque pièce individuellement. C'est le cas des convecteurs électriques, panneaux rayonnants ou inserts à bois...

2 – Le chauffage central qui consiste à produire de la chaleur en un seul point de la maison avant de la répartir dans les pièces par l'intermédiaire d'un fluide : Chaudières centrales avec un ou plusieurs départs de circuit d'eau chaude alimentant des radiateurs et/ou un plancher chauffant.

Les installations de chauffage centralisées hydrauliques, en plus du confort, vous permettront par la suite de changer d'énergie si vous le souhaitez.

La basse température : l'eau du circuit de chauffage peut être chauffée à basse température ( $<40^{\circ}\text{C}$ ). Dans ce cas, il est nécessaire d'émettre sur une plus grande surface, c'est-à-dire via un plancher chauffant ou des radiateurs de grandes dimensions. Ce système d'émission apporte davantage de confort que les autres. L'eau y circulant peut en outre être chauffée par l'ensemble des sources d'énergie.

## 5 – Faire des économies au quotidien

### Surveillez votre consommation :

"L'énergie la moins polluante est celle que l'on ne consomme pas"

Des économies d'énergie, et donc d'argent sont facilement réalisables en différents points de votre maison.

- Utilisez des lampes basses consommations et pensez à investir dans des prises multiples à interrupteurs pour supprimer les veilles de vos appareils ménagers et hi fi. Vous pourrez ainsi économiser plus de 50 E par an.

- Soyez attentif aux choix de vos équipements électroménagers. Prenez en compte les étiquettes énergies au moment de l'achat.



- Concernant le chauffage, 19°C suffit dans les pièces de vie, 17°C dans les chambres. Pensez à doter votre système de chauffage de robinets thermostatiques permettant d'affiner la régulation.

Pour votre chaudière, asservissez le circulateur à un thermostat d'ambiance et à une programmation.

- Réfléchissez bien à l'aménagement de vos pièces. Quelques exemples :

Pour votre cuisine, pensez à mettre votre réfrigérateur loin des sources de chaleur, prévoyez un espace pour sécher votre linge naturellement, ou installez votre bureau près d'une source de lumière naturelle.

### Variez les énergies :



- Le Chauffe-eau Solaire Individuel (CESI) permet par l'intermédiaire de capteurs (compter 1 à 1,5m<sup>2</sup> / personne) de chauffer votre Eau Chaude Sanitaire avec l'énergie du soleil, non polluante, économique, facilement disponible. Une telle installation peut partout en France couvrir de 50 à 70% de vos besoins.

- Les appareils divisés au bois peuvent, grâce à leur moindre coût de fonctionnement, permettre de réduire votre facture de chauffage.

- Les éoliennes permettent de créer de l'électricité à partir du vent. Il existe des parcs éolien mais aussi de petites éoliennes pour les particuliers.

- Les panneaux photovoltaïques permettent de créer de l'électricité à partir du rayonnement solaire.

Vous devenez alors producteur d'énergie et il vous est alors possible de vendre votre production d'électricité éolienne ou solaire.

## 6 – L'investissement

L'efficacité énergétique s'accompagne souvent d'un investissement financier important au départ.

Il est donc nécessaire de bien vous informer sur vos besoins et sur les avantages et inconvénients de chaque solution.

**C'est à vous seul de décider du meilleur compromis possible entre écologie, économie et investissement. Il n'existe pas de solution unique !!...**

N'hésitez pas à faire établir plusieurs devis auprès de différents professionnels pour obtenir un éventail de choix... et de tarifs...

Sachez que des financements sont possibles tels que :

► Des crédits d'impôt sur :

- les chaudières performantes (*basse température et condensation*)
- les matériaux d'isolation thermiques (parois opaques ou vitrées, volets isolants, calorifugeage)
- les systèmes de régulation de chauffage
- les équipements de production utilisant une source d'énergie renouvelable

*Ces crédits varient de 15 à 50%, et portent sur le montant du matériel uniquement. La facture du professionnel est à fournir lors de votre déclaration de revenu.*

*Contact Impôts service : 0820 32 42 52*

► Des aides régionales :

En Pays de la Loire, les aides portent sur le solaire thermique, le solaire photovoltaïque, et les chaudières automatiques au bois déchiqueté.

*Contact Espace Info Energie Pays de la Loire : 0 810 036 038*

► Mais aussi des aides de l'Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat

*Primes données sous certaines conditions— Contact Anah National : 0 826 80 39 39*

*Renseignez vous.*

**A chaque étape, vous pouvez consulter votre  
conseiller Info Énergie le plus proche :  
Explications et fourniture de listes de professionnels  
Conseils gratuits et objectifs.**

**Pour les Pays de la Loire  
0 810 036 038**

