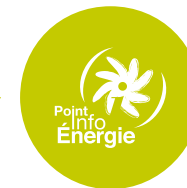




# Construire avec *le climat,* en Nouvelle-Calédonie





Service à but non lucratif, le Point Info Énergie ou PIE représente un formidable outil d'information des citoyens. Il s'inscrit dans la lutte contre la vie chère et participe à la mise en place d'un développement économique plus durable et plus respectueux de l'environnement.

Au quotidien, le PIE accompagne gratuitement les usagers vers des solutions moins onéreuses, mais leur offrant plus de confort. Pour des conseils et une aide personnalisée, un seul numéro : le 05 06 05.

# POUR DES BÂTIMENTS ÉCONOMES, CONFORTABLES ET ADAPTÉS AU CLIMAT CALÉDONIEN.

Avec ce guide, nous avons souhaité présenter les grands principes de la conception bioclimatique d'un logement en Nouvelle-Calédonie. En effet, un bâtiment bien adapté au climat tropical calédonien, construit dans une démarche de qualité environnementale, sera non seulement confortable et respectueux de l'environnement, mais surtout économe en énergie.

À destination du grand public, cet outil, dont l'utilisation est entièrement volontaire, n'est associé à aucune norme ou labellisation, mais vient en complément des outils et référentiels déjà existants en Nouvelle-Calédonie (RENC, Guide des Matériaux...). Réalisé pour le Point Info Energie et cofinancé par le gouvernement de la Nouvelle-Calédonie et l'ADEME, il est rédigé en toute objectivité et indépendance vis-à-vis de sociétés commerciales ou fournisseurs de produits de la construction et du bâtiment.

Il ne prétend pas contenir de "formule magique" à suivre à la lettre pour chaque opération de construction, rénovation ou extension, tout projet devant être étudié avec ses contraintes propres. Mais les grands principes présentés ci-après doivent permettre d'offrir au logement ainsi conçu tout le potentiel pour un fonctionnement économe et confortable en toutes saisons.

*L'agence calédonienne de l'énergie.*

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Le contexte énergétique   | 6  |
| La notion de confort      | 8  |
| Le climat calédonien      | 10 |
| L'orientation du bâtiment | 12 |
| Les abords du bâtiment    | 14 |
| Les matériaux             | 16 |
| La toiture                | 18 |
| Les murs                  | 20 |
| Les menuiseries           | 22 |
| La ventilation naturelle  | 24 |
| Les brasseurs d'air       | 26 |
| L'éclairage               | 28 |
| L'eau chaude solaire      | 30 |
| La climatisation          | 32 |
| Le solaire photovoltaïque | 34 |

## ► LE CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE

La raréfaction des ressources énergétiques fossiles, ainsi que le contexte calédonien de très forte dépendance aux importations d'énergie, encouragent une baisse de la consommation, pour des raisons économiques, écologiques, et sécuritaires. L'impact environnemental et la contribution au réchauffement climatique de l'utilisation d'énergies fossiles, encore largement majoritaires en Nouvelle-Calédonie, incitent d'autant plus à la recherche d'économies et de sobriété énergétique. Le développement des énergies renouvelables est également un moyen d'action, mais il ne pourra se faire qu'avec une maîtrise de la demande énergétique en amont.

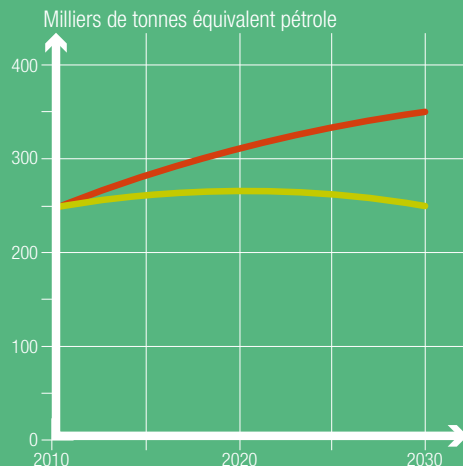
### OBJECTIF.

Il est possible d'inverser la tendance à la hausse des consommations d'énergie, tout en maintenant le développement économique et le confort. Pour cela nous devons réduire de 25 % notre consommation finale totale d'ici 2030.

Scénario tendanciel

Objectif à atteindre

Source : STENC sur [gouv.nc](http://gouv.nc)



# 98%

### VULNÉRABILITÉ.

La Nouvelle-Calédonie est très dépendante des pays étrangers qui lui fournissent charbon et pétrole. 98% de l'énergie est importée.

Source : [www.observatoire-energie.gouv.nc](http://www.observatoire-energie.gouv.nc)

### PRIX DES ÉNERGIES FOSSILES.

Demande en hausse, distribution stratégique des pays producteurs, raréfaction : aujourd'hui l'énergie est chère, demain elle le sera encore plus.

Coût  
actuel

Coût  
futur



### SOBRIÉTÉ.

De toutes les énergies, la moins chère et la moins polluante, c'est celle que l'on ne consomme pas.

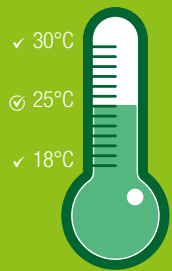


### CLIMAT.

L'augmentation de la concentration de gaz à effet de serre issus de la combustion d'énergie fossile (gaz, pétrole, charbon) contribue à modifier et déréguler le climat.

## ► LA NOTION DE CONFORT

Le confort thermique d'un bâtiment ne dépend pas que de la température de l'air, mais d'un ensemble de paramètres : température ambiante, humidité, courants d'air, qualité de l'air, rayonnement des parois... C'est aussi une notion subjective qui peut varier selon les individus. Transpirer permet au corps humain de perdre de la chaleur, ce phénomène d'autorégulation est moins efficace lorsque l'humidité de l'air est élevée. À l'inverse, une bonne circulation de l'air va limiter la sensation de chaleur. En Nouvelle-Calédonie, une conception bioclimatique des bâtiments permet d'assurer des conditions de confort optimales tout au long de l'année, sans climatisation ni chauffage.

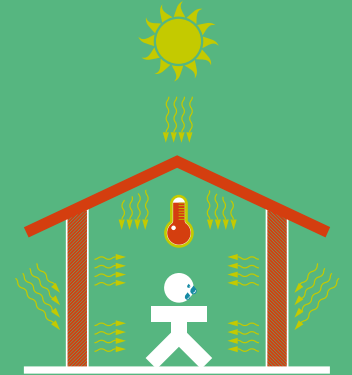


### TEMPÉRATURE DE L'AIR.

On se situe dans la "zone de confort" lorsque les températures sont comprises entre 18 et 30°C. Avec une température optimale autour de 25°C.

### TEMPÉRATURE DES PAROIS.

Par un phénomène de rayonnement les parois d'un bâtiment transmettent de la chaleur aux occupants.



-4°C

### VITESSE D'AIR.

Sur le corps, de l'air circulant à 1 mètre par seconde (vitesse d'un brasseur d'air ou d'un courant d'air) permet de ressentir une température inférieure de 4°C à la température de la pièce.

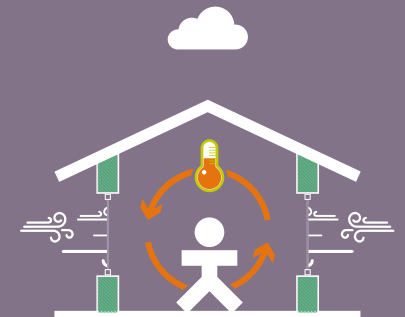
### HUMIDITÉ DE L'AIR.

Une forte humidité relative de l'air accentue la sensation d'inconfort en freinant l'évaporation de la transpiration.



### CONFORT D'HIVER.

En saison froide, des menuiseries (bois ou alu) de qualité avec une bonne isolation à l'air permettent de limiter les déperditions de chaleur et les courants d'air indésirables.



# ► LE CLIMAT CALÉDONIEN

Située dans la zone intertropicale et soumise à l'influence des alizés, la Nouvelle-Calédonie bénéficie d'un climat relativement tempéré dit "tropical océanique". On distingue 2 saisons principales, la saison chaude de mi-novembre à mi-avril, la saison fraîche de mi-mai à mi-septembre, et 2 intersaisons.

Les températures d'air sont stables et oscillent entre 20 et 30°C. En saison chaude la sensation de chaleur est accentuée par le fort rayonnement solaire. En saison fraîche la sensation de fraîcheur est accentuée par les vents. La Nouvelle-Calédonie est également exposée à des épisodes pluvieux, parfois extrêmes, avec un risque cyclonique en saison chaude.

## TEMPÉRATURES.

Les températures d'air à l'ombre sous abri varient entre 32°C de maximales lors des journées de saison chaude et 15°C lors des nuits de saison fraîche, avec une moyenne annuelle de 23°C.

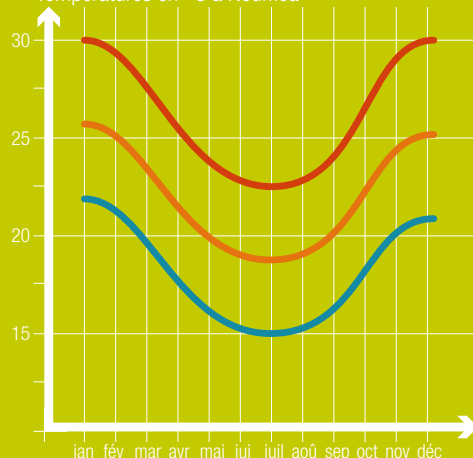
T° maximales

T° moyennes

T° minimales

Source : Météo France

Températures en °C à Nouméa



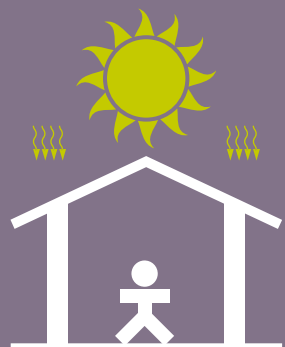
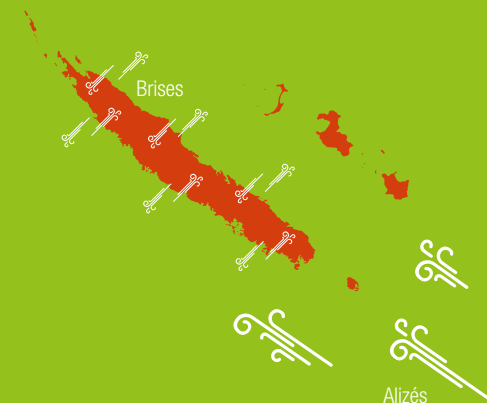
## PLUIES.

En Nouvelle-Calédonie, la pluviométrie annuelle peut varier énormément suivant le site, avec des différences notables entre la côte ouest (plus sèche) et la côte est (plus humide). Cependant, l'ensemble du territoire est exposé par moment à des pluies pouvant être très fortes, auxquelles les aménagements et bâtiments sont tous soumis.

## VENTS.

L'exposition aux vents peut varier fortement suivant le site. 2 régimes sont généralement observés :

- les alizés, vents forts soufflant principalement en journée, du sud-est vers le nord-ouest sans influence topographique, sont d'origine océanique.
- les brises thermiques, phénomènes locaux résultants des différences de température terre / mer, soufflent faiblement, soit la nuit (de la terre vers la mer), soit le jour (de la mer vers la terre).



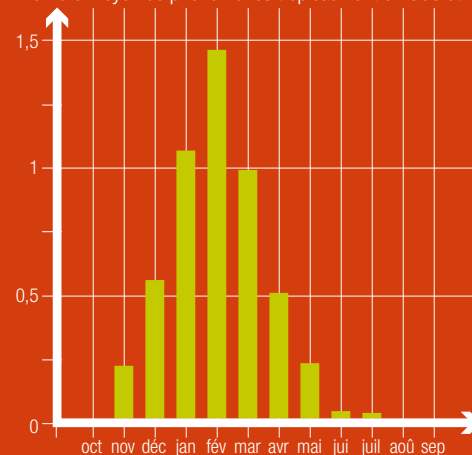
## RAYONNEMENT SOLAIRE.

Le rayonnement solaire est très élevé en Nouvelle-Calédonie, avec une durée globale d'insolation de 2484 h/an. C'est la première contrainte thermique dont les bâtiments calédoniens doivent se protéger.

Pour un bâtiment en rez-de-chaussée, les apports solaires par la toiture représentent environ les ¾ des apports thermiques.

Source : Météo France

Nombre moyen de phénomènes tropicaux entre 1968 et 1997



## CYCLONES.

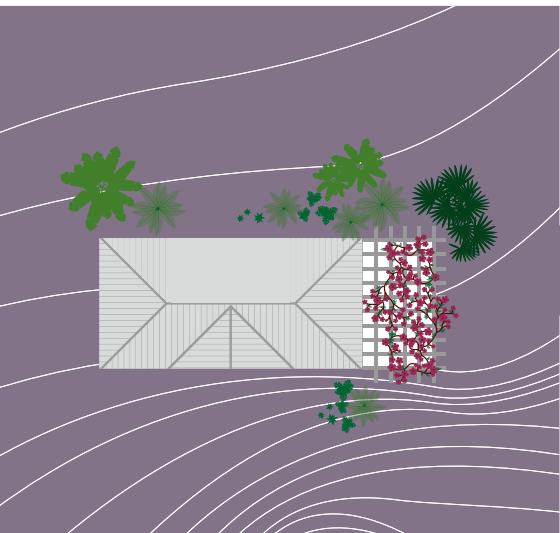
La Nouvelle-Calédonie est exposée au risque cyclonique (vents > 200 km/h, pluies diluviennes, marées de tempête), même si les phénomènes extrêmes ont une occurrence faible et n'ont pas été observés depuis de nombreuses années. Tous les bâtiments construits en Nouvelle-Calédonie aujourd'hui subiront dans leur durée de vie au moins un cyclone majeur.

Source : Météo France

## ► L'ORIENTATION DU BÂTIMENT

L'orientation du bâtiment va grandement influencer les conditions de confort et le fonctionnement général des locaux. L'orientation doit être réfléchie et adaptée spécifiquement pour chaque terrain, en fonction des contraintes propres au site.

Certaines contraintes doivent être intégrées en priorité si elles existent, comme la pente du terrain ou une source de nuisances éventuelles. La vue ou le vis-à-vis pourront également être pris en compte pour orienter le bâtiment. Enfin, tenir compte de l'exposition au vent et au soleil garantira un meilleur potentiel de fonctionnement bioclimatique.



### PAR RAPPORT À LA PENTE.

Une pente forte est une contrainte majeure pour l'implantation d'un bâtiment. Celle-ci doit se faire parallèlement aux lignes de niveau afin de limiter les terrassements, l'impact sur le site et les désordres potentiels pour le bâtiment. Si ce n'est pas possible, privilégier une construction sur pilotis.

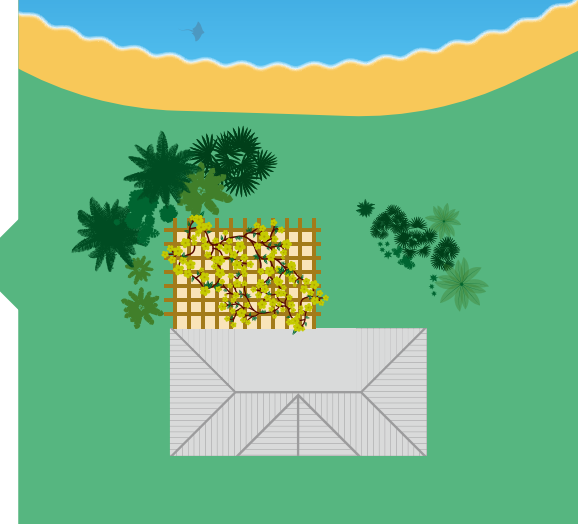
### PAR RAPPORT AUX BRUITS.

Si une contrainte acoustique forte est présente (route passante...), le bâtiment pourra être plus fermé sur la façade exposée et plus ouvert sur la façade protégée. Si il est impossible d'orienter le bâtiment en ce sens, des mesures compensatoires (mur ou talus anti-bruit...) pourront éventuellement être envisagées.



### PAR RAPPORT À LA VUE.

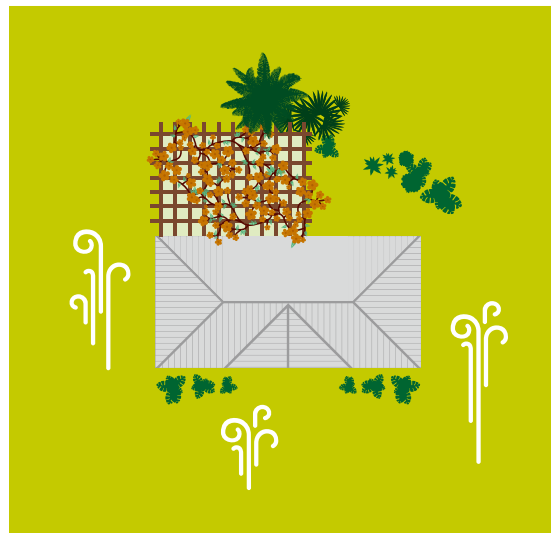
Il sera naturel d'ouvrir largement les façades vers une vue imprenable et de les fermer sur un vis-à-vis important, quelle que soit l'orientation du bâtiment. Cependant, si la façade ouverte sur la vue est trop exposée au soleil (nord ou ouest), des protections solaires devront être mises en place.



### PAR RAPPORT AUX VENTS.

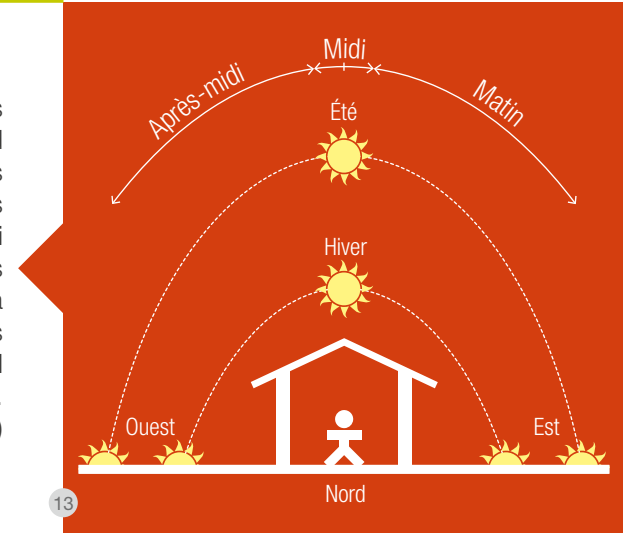
Pour une ventilation naturelle efficace, le bâtiment doit être placé perpendiculairement aux vents dominants avec des façades ouvertes sur l'extérieur de chaque côté, permettant ainsi aux vents de traverser aisément le bâtiment de part en part.

Si ce n'est pas possible, la porosité des façades pourra éventuellement être augmentée pour conserver le potentiel de ventilation.



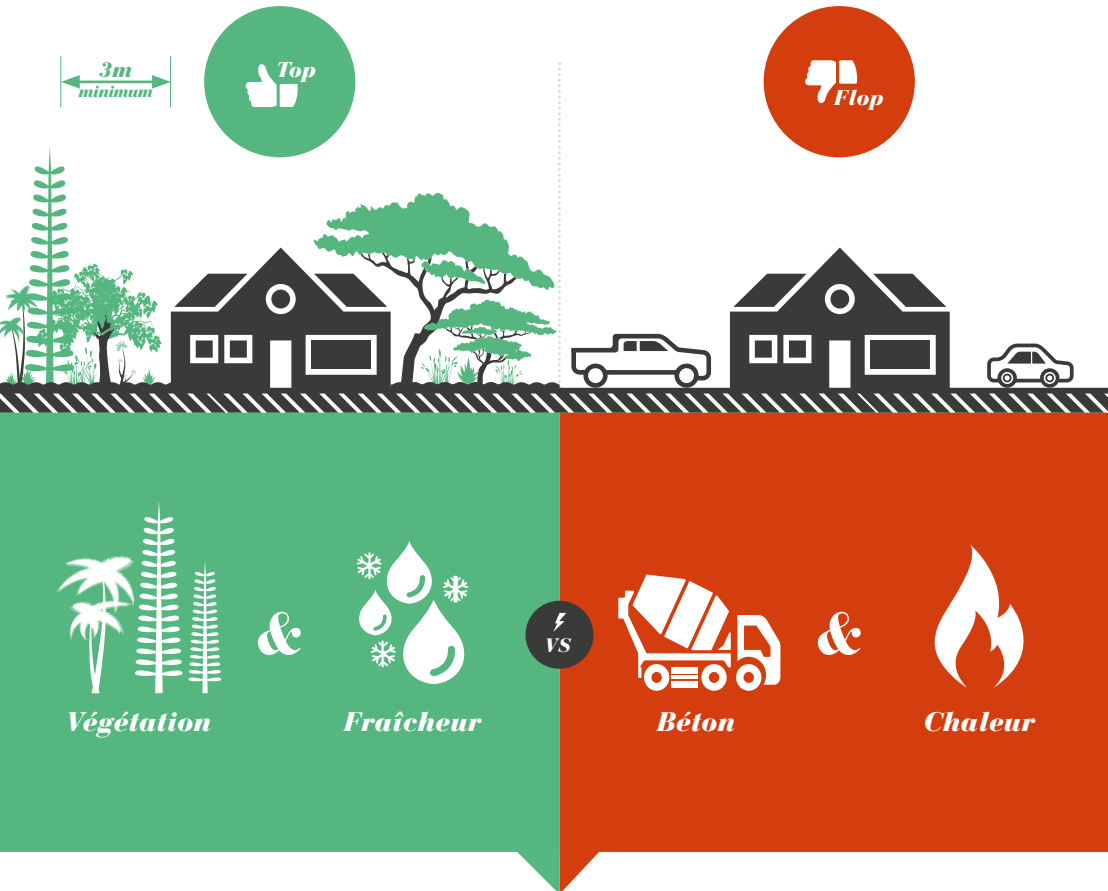
### PAR RAPPORT AU SOLEIL.

Il est idéal de pouvoir implanter des grandes façades au nord et au sud (facilement protégeables du soleil) et des petites façades à l'est et à l'ouest (plus difficilement protégeables du soleil). Si ce n'est pas possible, les protections solaires devront être bien adaptées à l'exposition pour être efficaces (débords de toit ou casquette au nord, brise-soleil ou autre masque vertical à l'est et l'ouest). Les pièces utilisées en soirée (chambres) éviteront d'être disposées à l'ouest.



## ► LES ABORDS DU BÂTIMENT

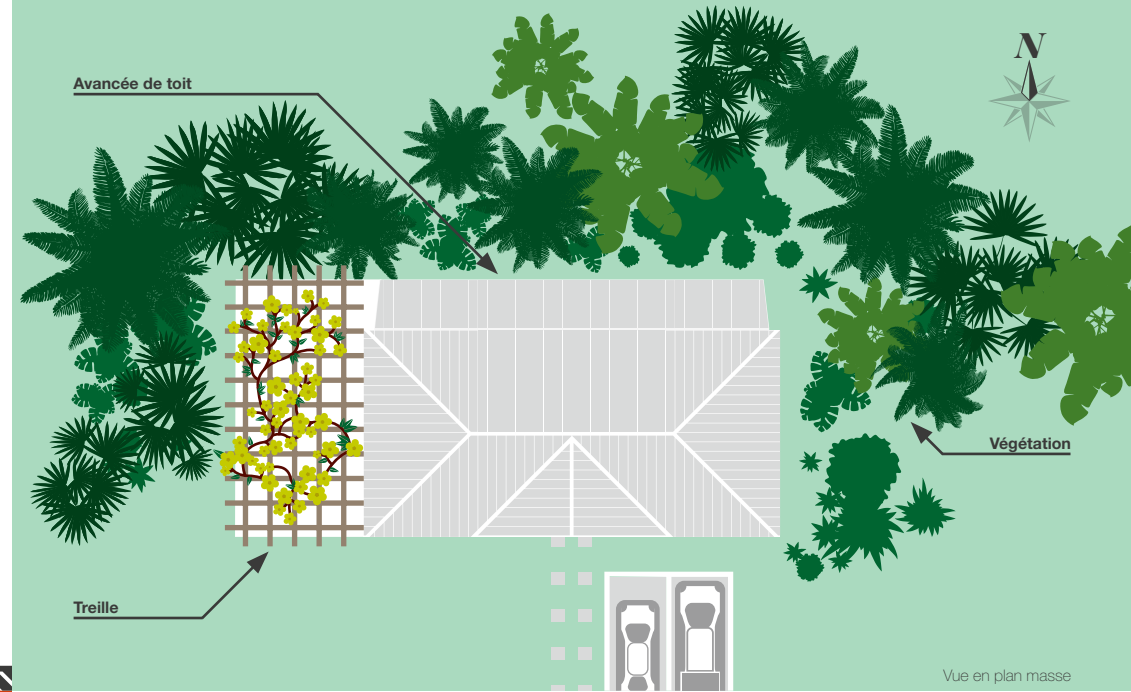
Les abords des bâtiments influencent fortement les conditions de confort à l'intérieur. Pour le climat calédonien, la végétation ou l'ombrage sont à privilégier sur les 3 premiers mètres.



”  
Définition

### Albedo :

Définit la quantité d'énergie lumineuse solaire réfléchiée par le sol vers un bâtiment.



La végétation à proximité d'un bâtiment, offre de nombreux avantages :



Ombrage  
les murs  
et les  
façades



Rafrâchit  
les abords  
de la  
maison



Ombrage  
le sol  
et limite  
l'albedo



Filtre  
le vent  
et les  
poussières



Filtre  
la vue  
et crée de  
l'intimité



Infiltre  
les eaux  
de pluie  
dans le sol



### Installer une treille.

Laisser courir des lianes sur un support vertical ou horizontal pour réaliser un mur ou un toit végétalisé ombrageant.

# ► LES MATÉRIAUX

Un bâtiment est constitué d'une multitude de matériaux différents. Chacun doit être choisi judicieusement selon différents critères. Pour la structure porteuse du bâtiment, 2 grandes familles se distinguent : la maçonnerie (béton, aggro) et la structure sèche (bois, métal). De nombreux compromis sont possibles en associant certaines parties en maçonnerie et d'autres en structure sèche.



## Matériaux bio-sourcés.

Issus de matière première d'origine naturelle (ex : bois et dérivés de bois...) ils présentent un fort intérêt environnemental et offrent de bonnes caractéristiques techniques ou thermiques.

5 grands critères permettent de bien choisir ses matériaux de construction :



Technique :  
facilité de mise  
en œuvre et  
d'entretien



Thermique :  
confortable  
en toutes  
saisons



Économique :  
coût global sur  
la durée de vie  
du bâtiment



Écologique :  
faible énergie  
grise et matériau  
peu polluant



Durabilité :  
résistance  
au climat  
tropical



## Énergie grise :

Elle définit la quantité d'énergie nécessaire pour assurer tout le cycle de vie d'un objet, ou d'un matériau. Ceci englobe les étapes d'extraction, de transport, de transformation, de mise en forme, de distribution et en bout de cycle, l'énergie consacrée au recyclage.



*Bois ou  
matériaux  
bio sourcés*

&



*Énergie  
grise  
FAIBLE*

VS



*Béton  
et  
maçonnerie*

&



*Énergie  
grise  
FORTE*



*Bois et  
métal*

&



*Dissipation  
de chaleur*

VS



*Béton et  
maçonnerie*

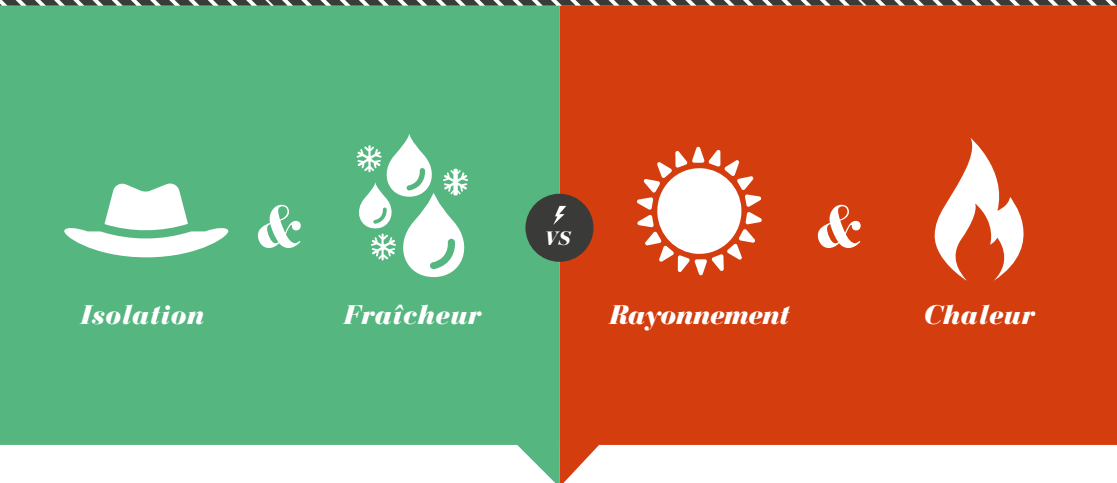
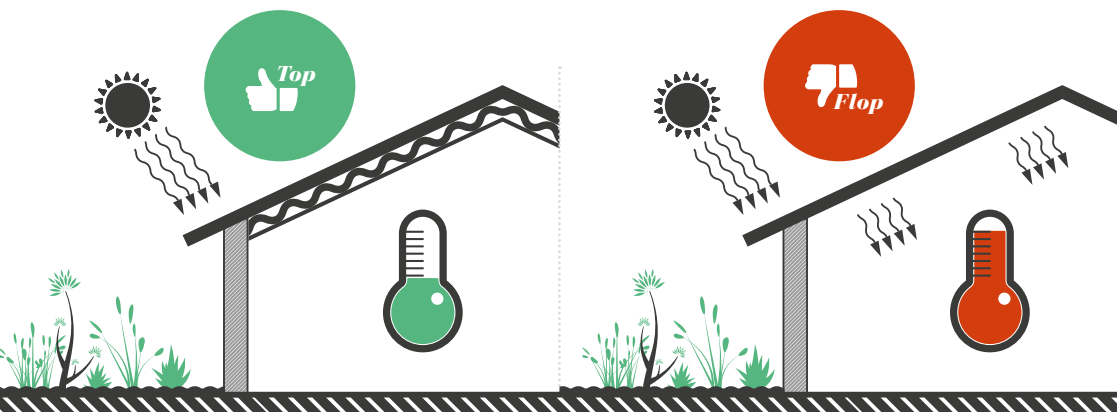
&



*Stockage  
de chaleur*

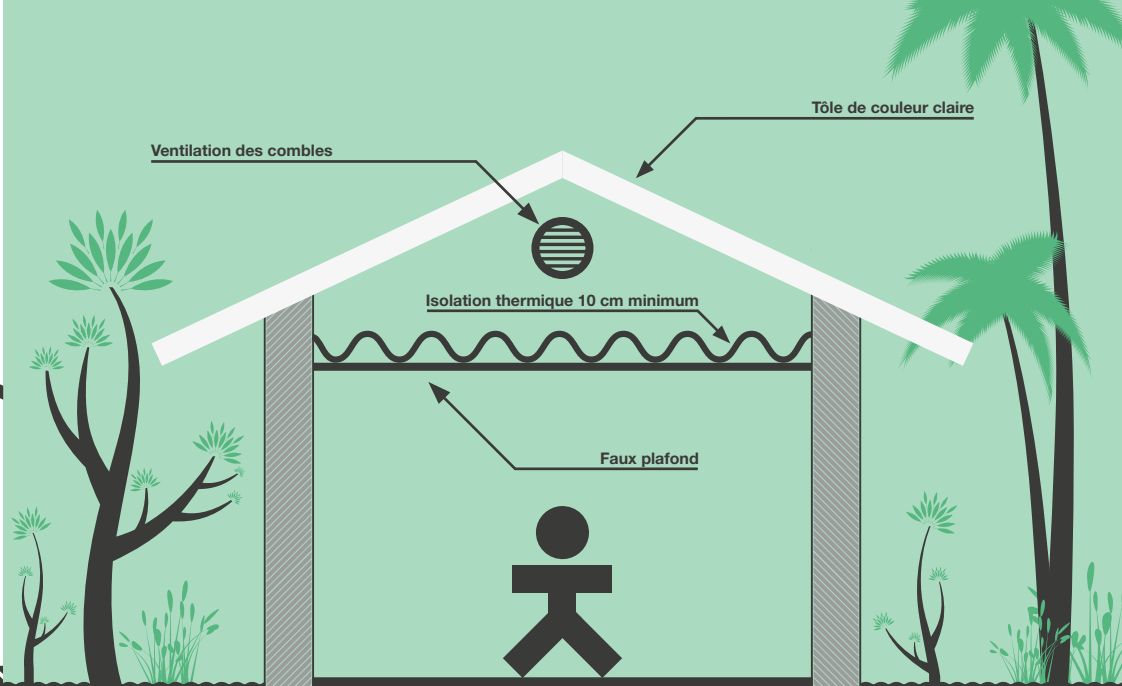
# ► LA TOITURE

La toiture est la source de 75% des apports thermiques dans un bâtiment en rez-de-chaussée. Sa constitution va donc très fortement influencer les conditions de confort thermique à l'intérieur du logement.



## Sisalation.

Le produit mince réfléchissant appelé sisalation en Nouvelle-Calédonie n'apporte pas, utilisé seul sous toiture, une protection thermique intéressante.



Différentes solutions sont possibles pour une bonne performance thermique :



Isolation thermique



Paille traditionnelle



Surtoiture décollée



Tôle réfléchissante



Combles ventilés

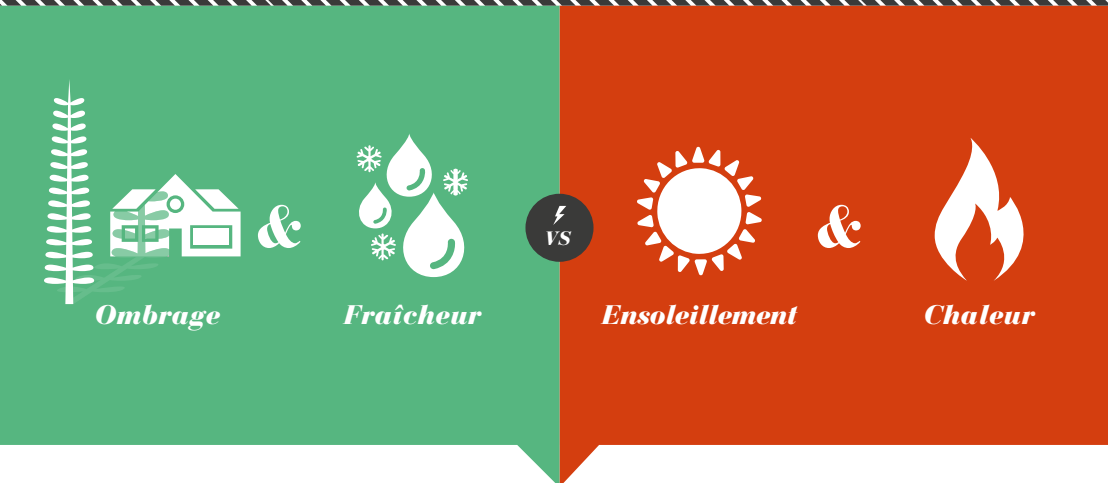
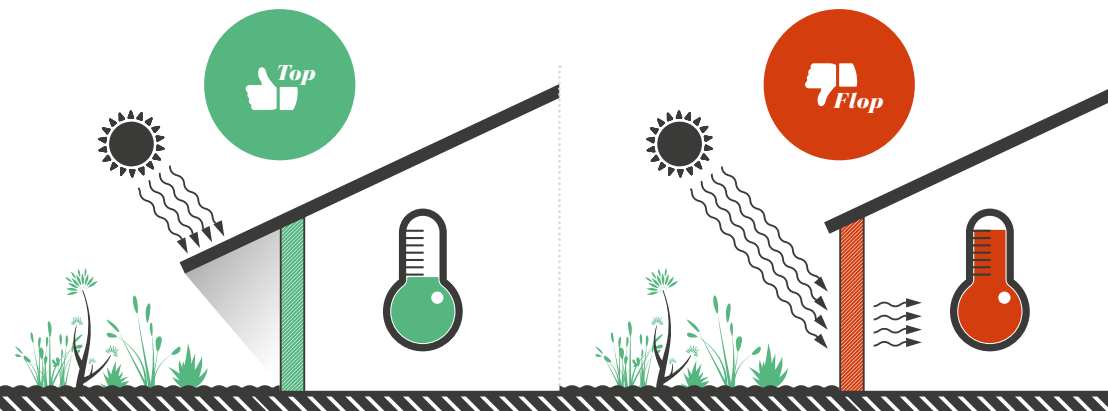


## Isolant thermique :

Matériau qui a la propriété de très faiblement conduire la chaleur. Exemple : laines minérales, polystyrène, mousse de polyuréthane, ouate de cellulose, laines bio-sourcées (bois, chanvre...).

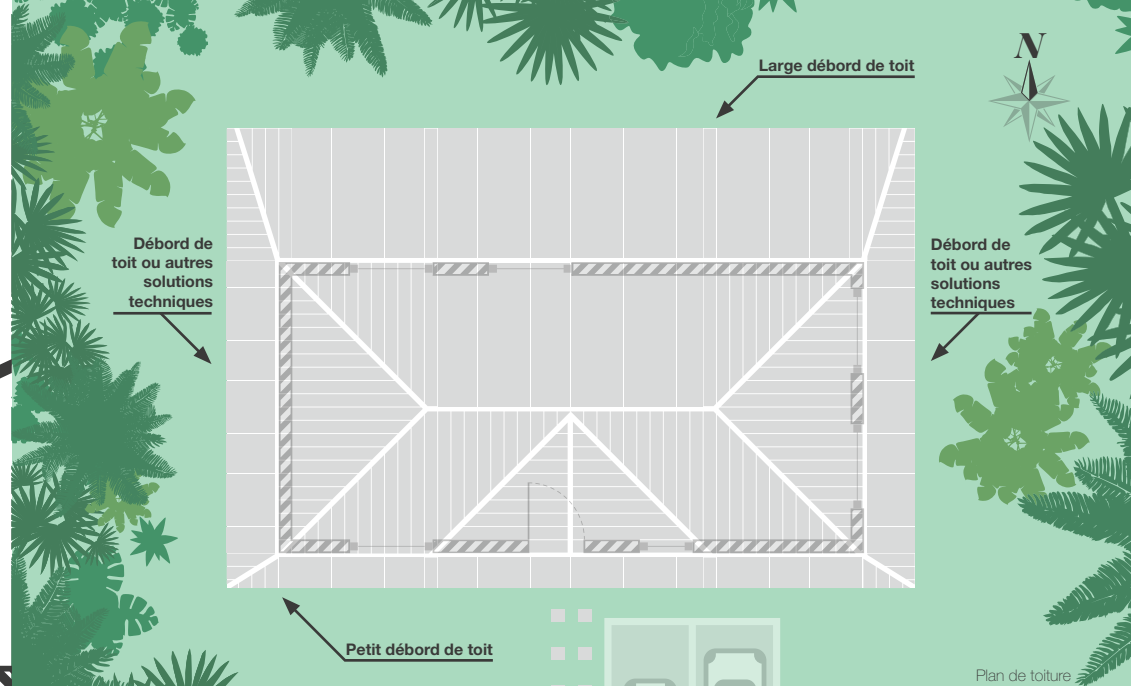
## ► LES MURS

Les parois verticales doivent être protégées de l'ensoleillement direct pour éviter la surchauffe, idéalement par des débords horizontaux pour le nord et le sud, et des écrans verticaux pour l'est et l'ouest.



### Murs en béton.

Exposé au soleil durant la journée, un mur en béton va continuer de restituer sa chaleur dans le bâtiment pendant toute la soirée, du fait de sa forte inertie thermique.



Pour limiter les apports thermiques par les murs, différentes solutions techniques sont possibles :



Débord de toit



Isolation thermique



Abords végétalisés



Casquette en façade



Brise soleil

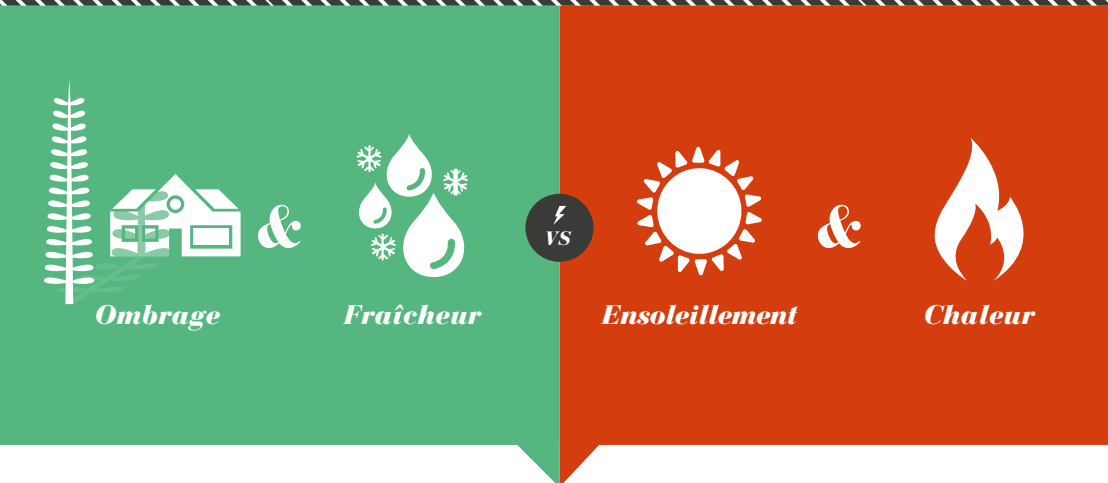
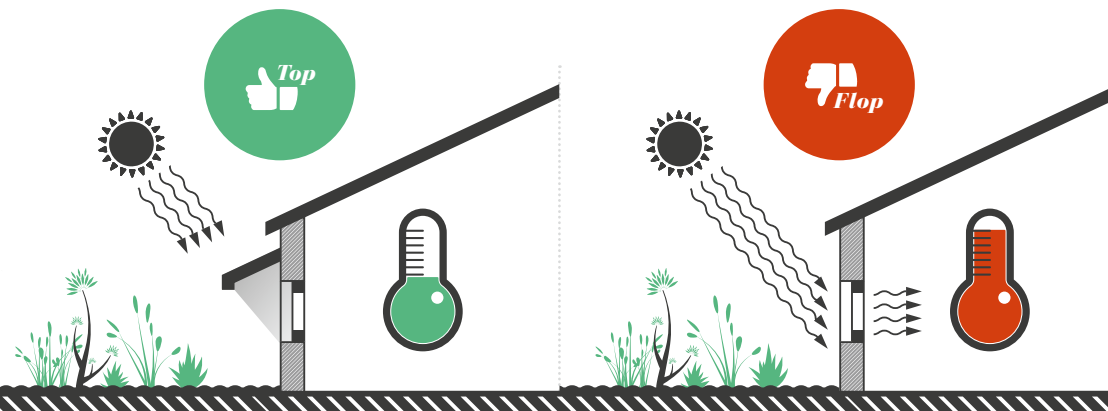


### Inertie thermique :

Propriété d'un matériau ou d'une paroi à stocker de l'énergie thermique pour la restituer plus tard. Généralement, plus un matériau est dense et massif, plus son inertie thermique est forte.

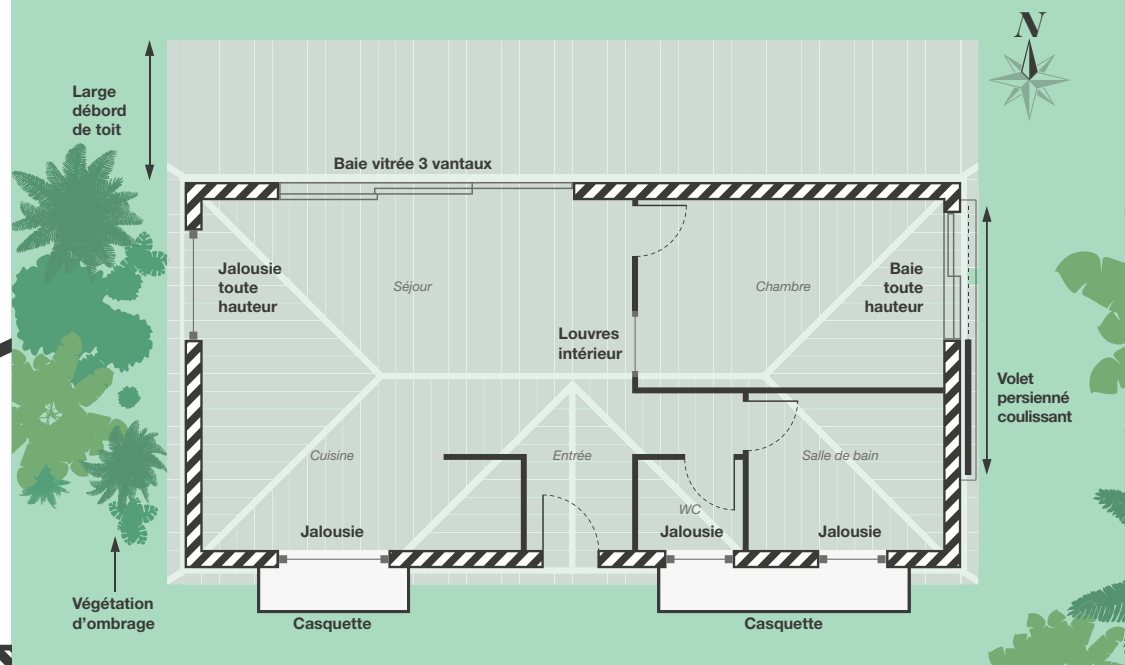
# ► LES MENUISERIES

Les menuiseries permettent d'apporter lumière et aération dans le logement. Il faut cependant bien veiller à ce qu'elles ne soient pas source d'inconfort en les protégeant du soleil direct.



## Poser une casquette.

Pour ventiler un logement même quand il pleut et pour limiter l'ensoleillement direct sur le vitrage, les casquettes sont idéales. Privilégiez celles en bois ou en métal par rapport au béton.



Pour limiter les apports thermiques par les menuiseries et pour favoriser la ventilation naturelle, différentes solutions techniques sont possibles :



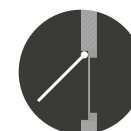
Volet persienné



Végétation d'ombrage



Débord de toit



Volet tahitien



Casquette en façade

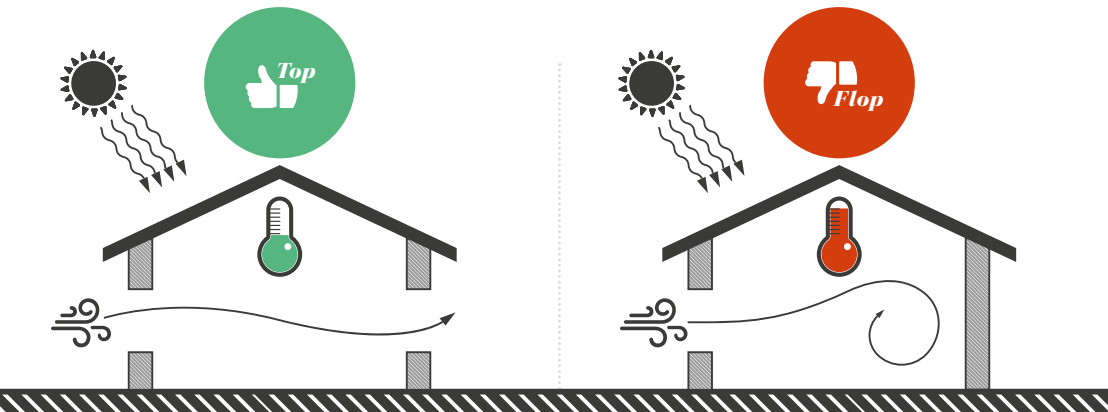


## Jalousie :

Baie constituée de lames orientables. Menuiserie idéale pour le climat tropical, elle laisse largement passer l'air, permet de réguler la ventilation si le vent est fort, et peut rester entrouverte même lorsqu'il pleut ou que le logement est inoccupé.

# ► LA VENTILATION NATURELLE

Ventiler naturellement un logement consiste à contrôler un flux d'air important qui va traverser le bâtiment de part en part, pour le ventiler et ainsi le rafraîchir.



**Courant d'air** & **Rafrâichissement**

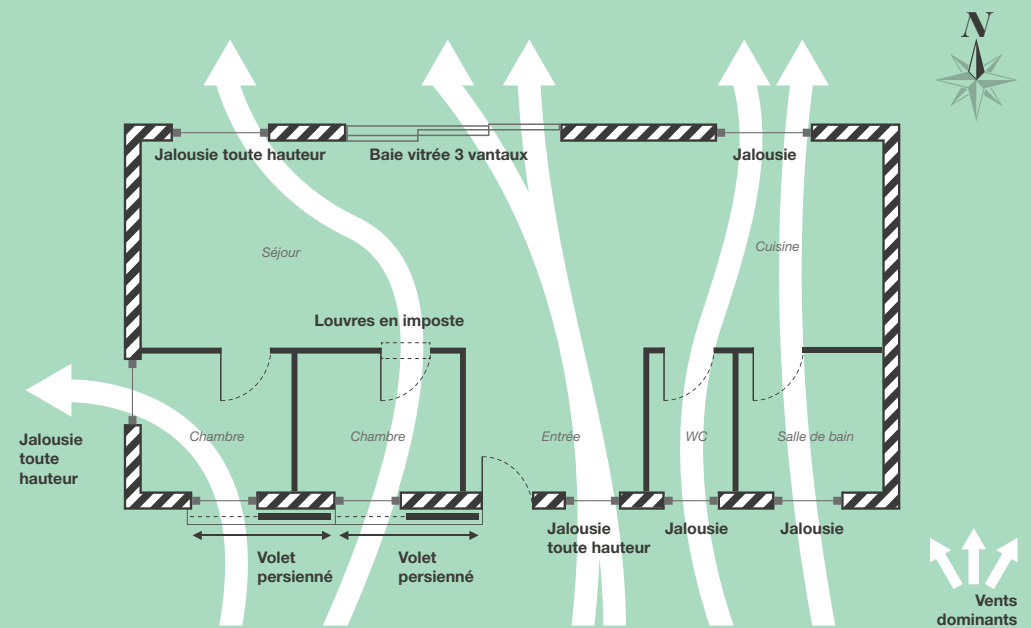
VS

**Stagnation** & **Échauffement**

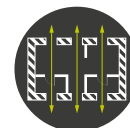
**i**  
Info

## Ventilation traversante.

Pour obtenir un renouvellement d'air important et rafraîchir naturellement un local, il est indispensable qu'il soit traversant, avec des ouvertures sur au moins deux façades opposées.



Pour une ventilation naturelle efficace, il est indispensable d'associer les principes suivants :



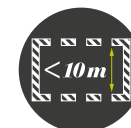
Logement traversant



Porosité importante des façades



Cloisonnement intérieur judicieux



Bâtiment de faible largeur



Ouvrants adaptés

”

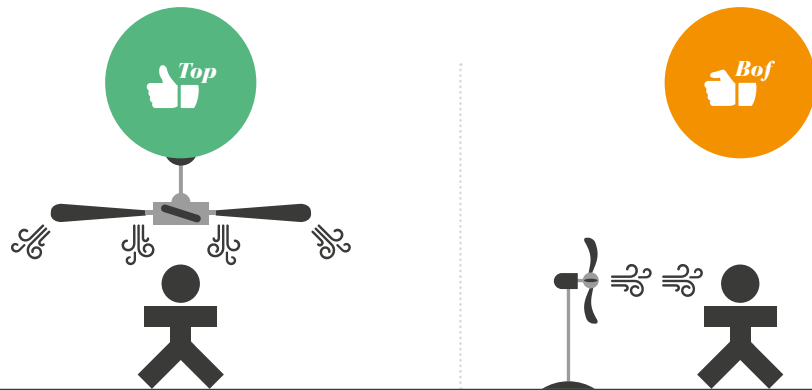
Définition

## Porosité :

Exprime le pourcentage de surface vide laissant passer l'air par les menuiseries dans une façade. Un minimum de 20% sur chacune des façades opposées est à rechercher.

## ► LES BRASSEURS D'AIR

Un ventilateur de plafond, ou brasseur d'air, permet de rafraîchir les occupants d'un local fonctionnant en ventilation naturelle, en assurant une vitesse d'air sur leur corps lorsque le vent est faible.



*Volume d'air brassé : IMPORTANT.*

*Surface corporelle rafraîchie : IMPORTANTE.*

VS

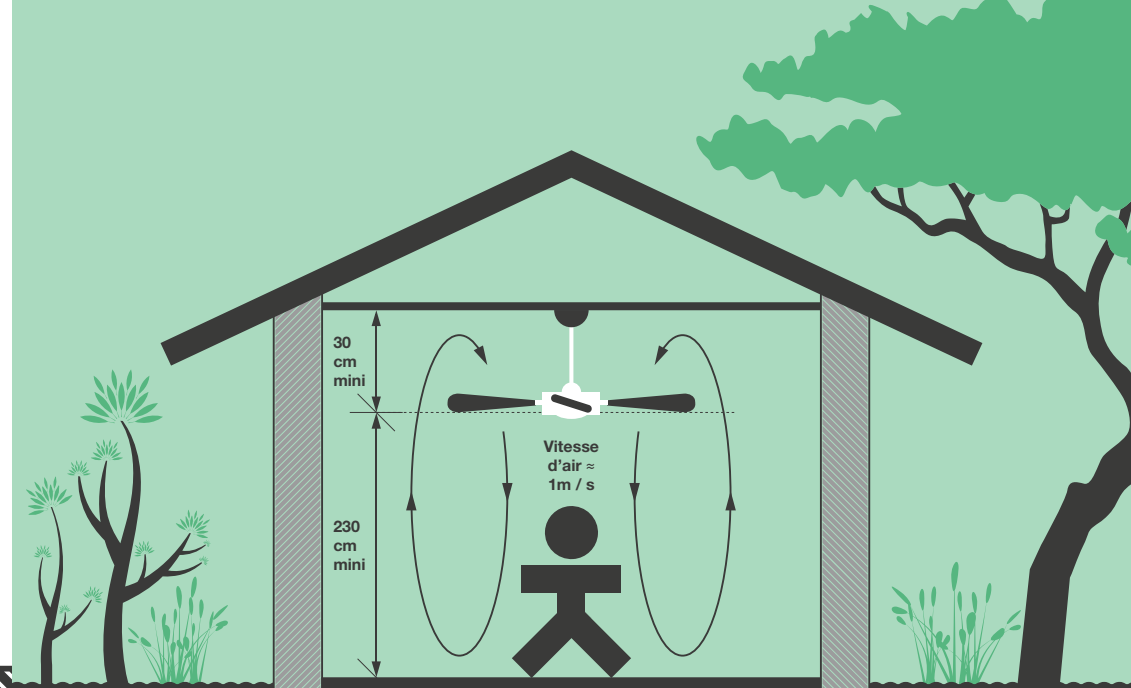
*Volume d'air brassé : FAIBLE.*

*Surface corporelle rafraîchie : FAIBLE.*

**i**  
Info

- 4°C.

Un brasseur d'air ne rafraîchit pas la température d'une pièce, il crée une sensation de fraîcheur (-4°C ressentis) pour les personnes situées dans le flux d'air.



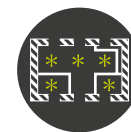
Critères de choix à privilégier pour une bonne efficacité :



Niveau sonore :  
< 50dB à 1 m



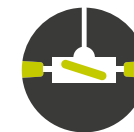
Diamètre :  
> 130 cm



Répartition :  
1 pour 15 m<sup>2</sup>



Efficacité :  
> 150 m<sup>3</sup>/wh



Pales inclinées

”

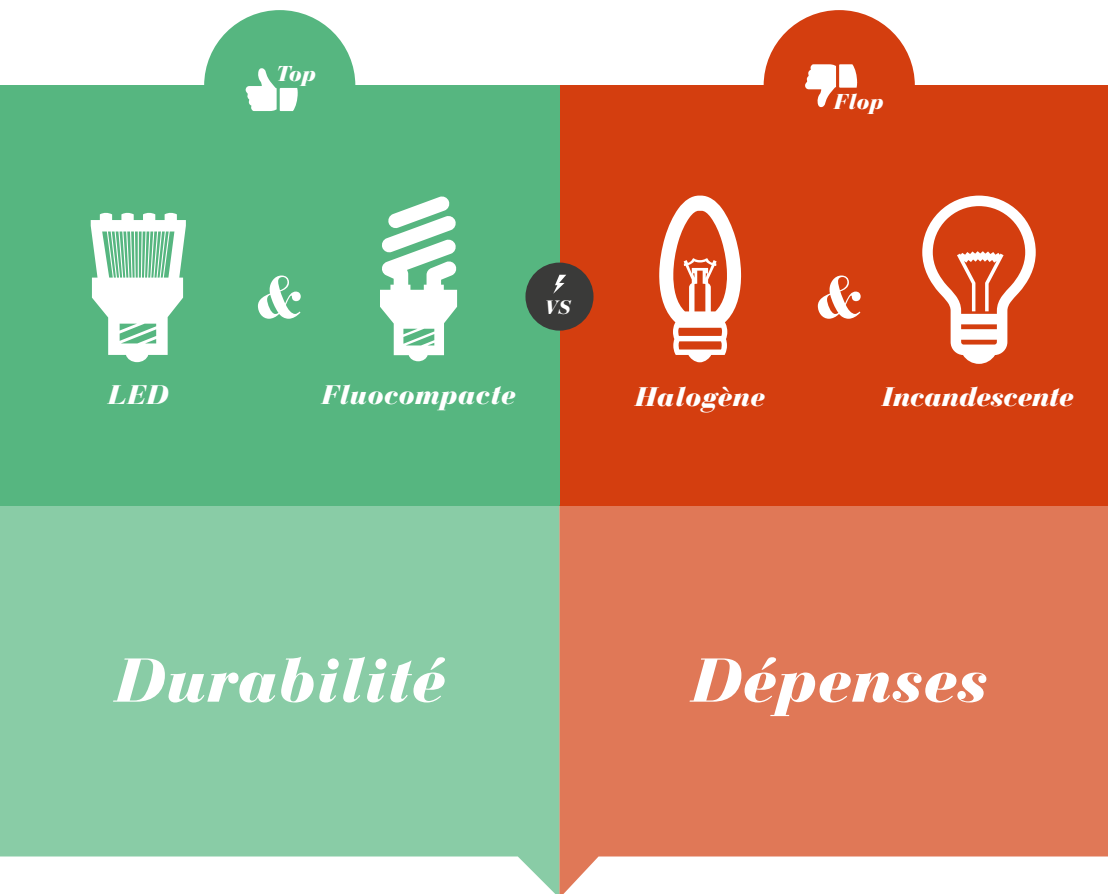
Définition

**Effet stroboscopique :**

Gêne visuelle observée lorsque les pales d'un brasseur passent dans le flux d'une source lumineuse. Pour l'éviter, attention à ne pas disposer de brasseur sous des luminaires au plafond.

# ► L'ÉCLAIRAGE

Les consommations de l'éclairage peuvent être limitées par le recours à l'éclairage naturel en journée, et par la mise en oeuvre de luminaires économes.



**i Info**

**Sources lumineuses.**  
Seuls des équipements de bonne qualité garantissent une longue durée de vie et un coût global inférieur sur le long terme.



Un système de commande adapté à l'usage permet de limiter la consommation :



Simple allumage



Extinction par minuterie



Détection de présence



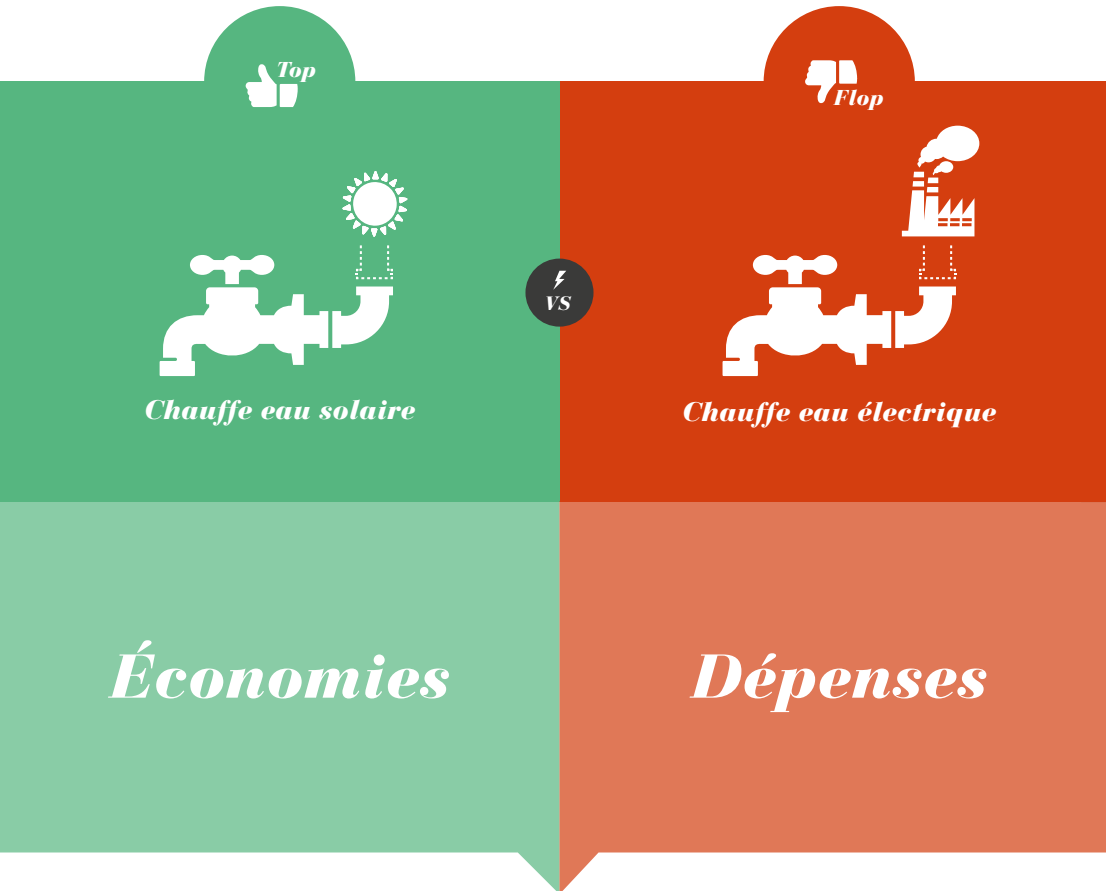
Va-et-vient

**Idée**

**Poser un conduit de lumière.**  
Un dôme capteur en toiture, est relié à un diffuseur au plafond d'une pièce par un conduit réfléchissant. Il permet d'éclairer gratuitement avec la lumière du soleil, sans apport de chaleur.

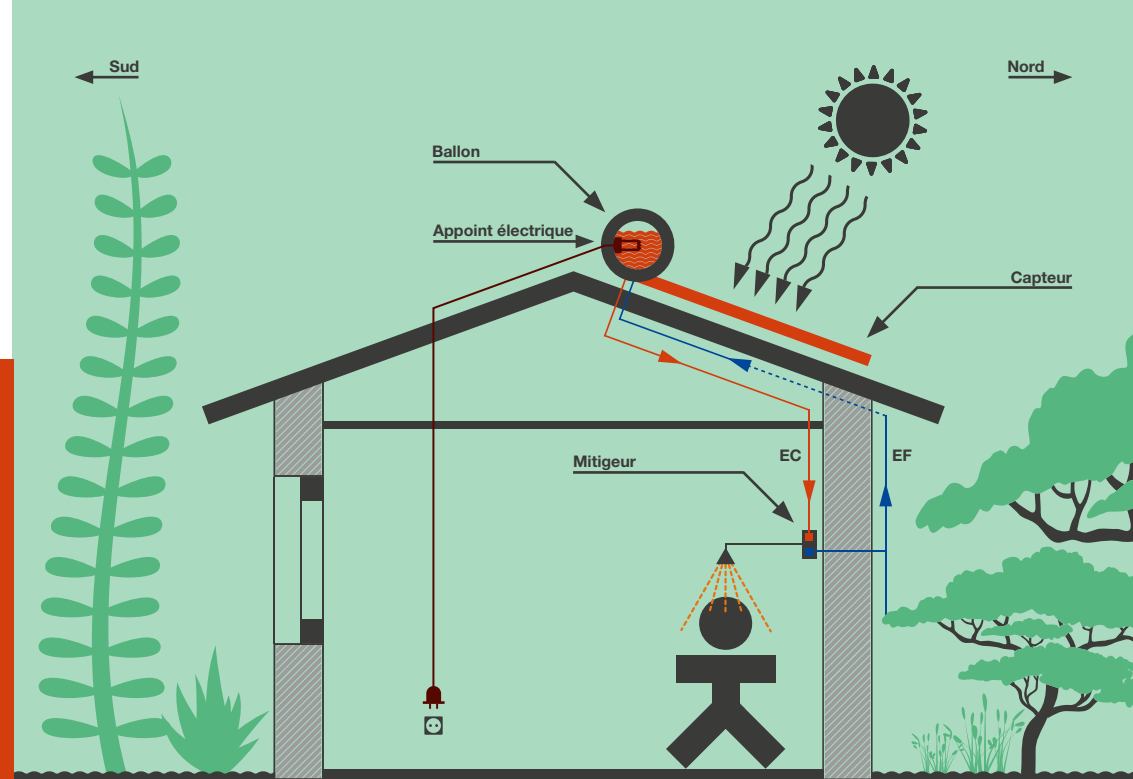
# ► L'EAU CHAUDE SOLAIRE

La production d'eau chaude sanitaire peut représenter une part importante de la consommation électrique d'un foyer. En Nouvelle-Calédonie, l'énergie solaire peut facilement être utilisée pour chauffer l'eau gratuitement.



**i Info**

**Nord.**  
Pour une meilleure efficacité, votre capteur solaire en toiture doit être orienté vers le nord.



Éléments à privilégier pour une bonne efficacité :



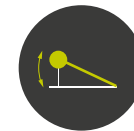
Orientation du capteur vers le nord



Certification professionnelle de l'installateur



Dimensionnement adapté aux besoins



Inclinaison du capteur de 20°



Nettoyage régulier du capteur

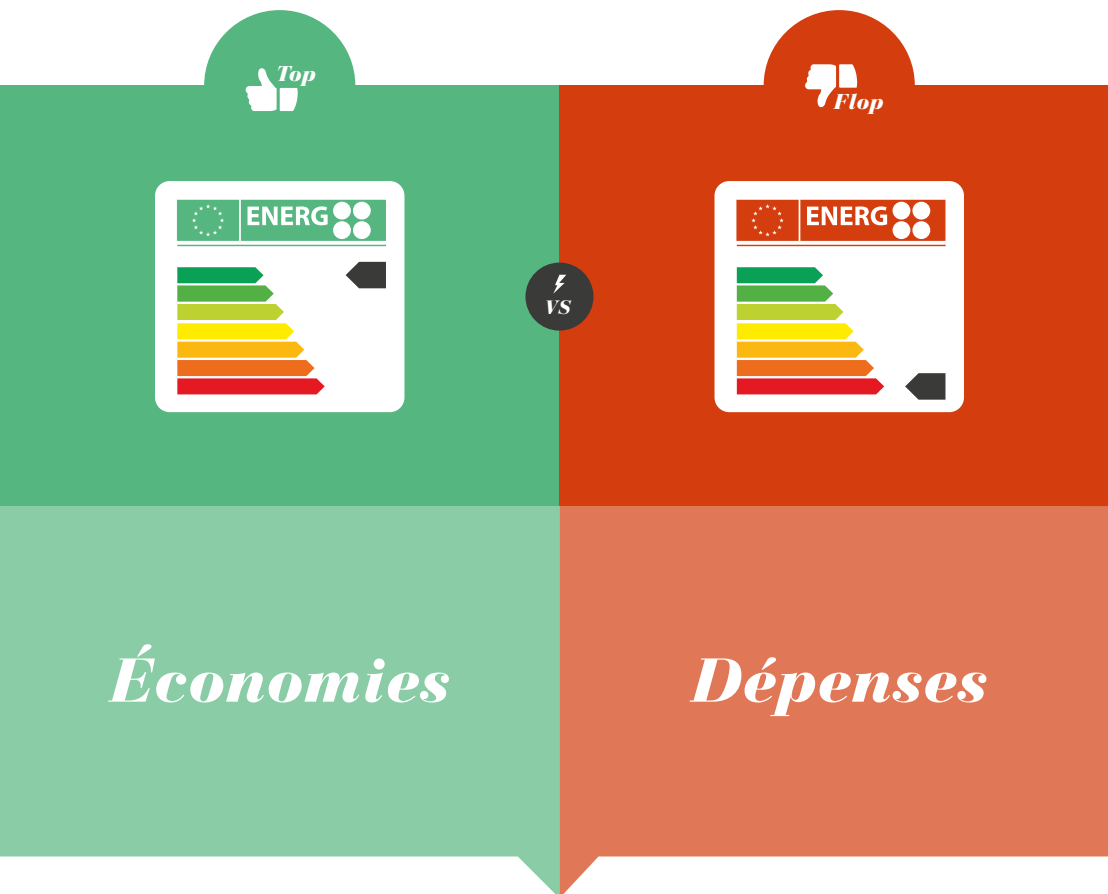


## Appoint :

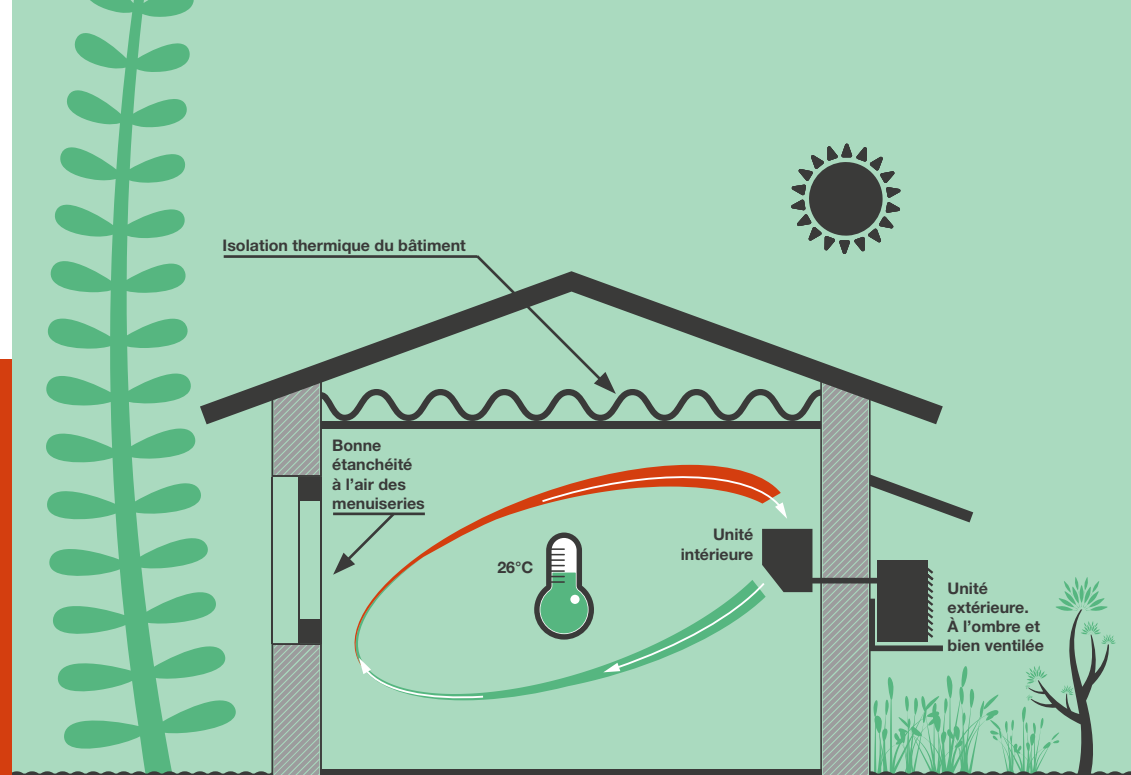
Généralement réalisé par une résistance électrique, l'appoint permet de compléter le chauffage de l'eau à la demande, en cas d'ensoleillement insuffisant (temps nuageux prolongé).

# ► LA CLIMATISATION

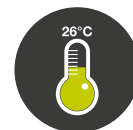
Équipement particulièrement consommateur d'énergie, la climatisation ne doit être utilisée qu'en dernier recours, lorsque le fonctionnement en ventilation naturelle n'est plus confortable.



**15% par degré.**  
Une température de consigne à 26°C est à privilégier. Chaque degré de moins, c'est près de 15% en plus sur la consommation électrique de votre climatiseur.



Paramètres d'usage pour une bonne efficacité :



Température de consigne : 26°C



Protection thermique du bâtiment



Maintenance annuelle par un professionnel



Performance : énergétique EER > 3,2



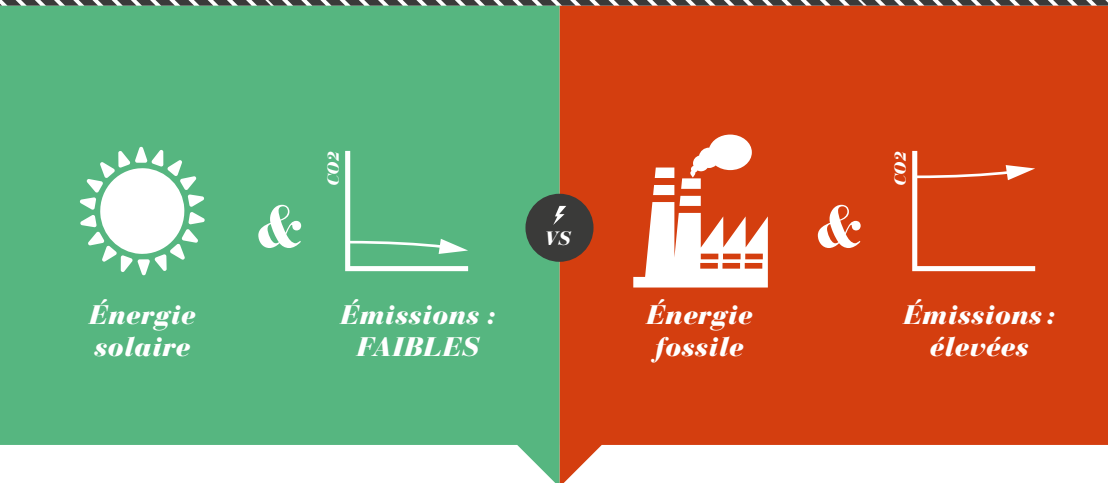
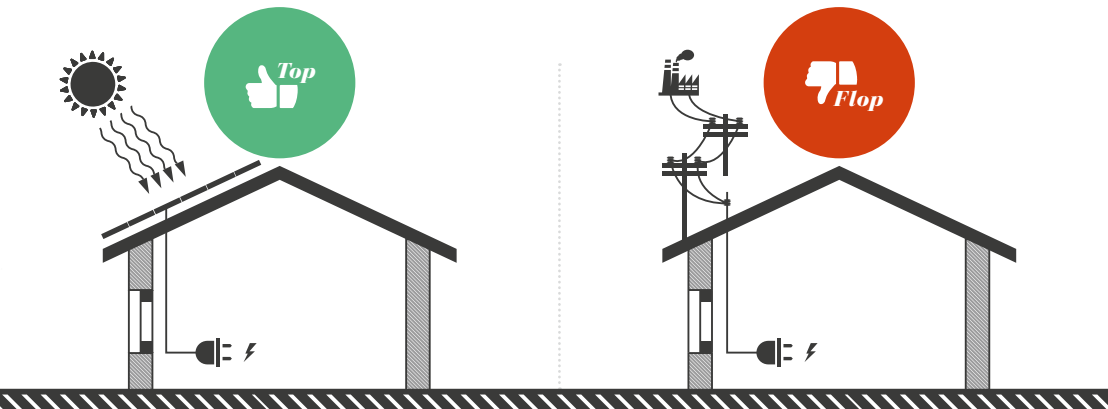
Portes et fenêtres fermées



**Inverter :**  
Un compresseur de type *Inverter* va pouvoir réguler la puissance de l'installation en fonction de la demande réelle, et ainsi permettre jusqu'à 30% d'économie sur ses consommations.

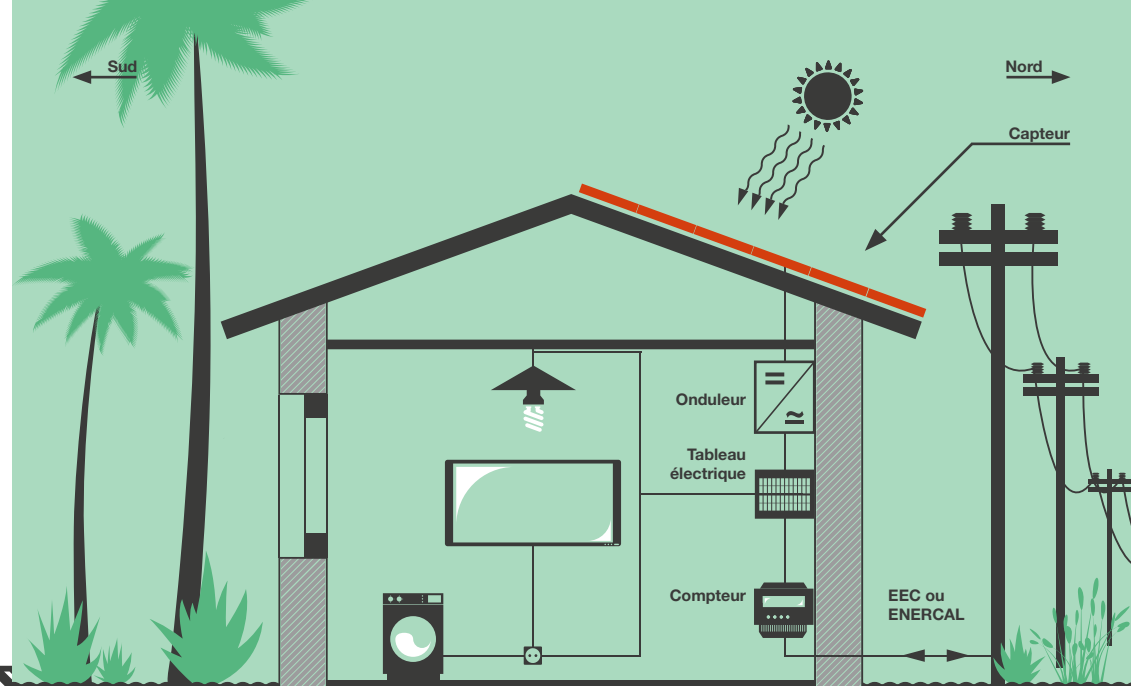
# ► LE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Un générateur photovoltaïque produit de l'électricité à partir de l'énergie solaire. Vous pouvez alimenter votre maison avec l'électricité ainsi produite et revendre sur le réseau le surplus d'énergie non consommée.



**21 Fcfp.**

Chaque kwh non consommé et réinjecté sur le réseau est acheté 21 Fcfp par le concessionnaire (EEC ou ENERCAL).



Paramètres clefs pour une bonne efficacité :



Orientation des capteurs vers le nord



Engagement qualité de l'installateur



Maîtrise de la consommation



Dimensionnement adapté aux besoins



Nettoyage régulier des capteurs



**Onduleur :**

Équipement permettant de transformer le courant continu, produit par les capteurs en toiture, en courant alternatif qui pourra être alors consommé.



"Votre imprimeur agit pour  
l'environnement"



Papier issu d'une forêt  
gérée durablement

Informations et conseils  
gratuits, neutres et personnalisés.



Point Info Énergie NC

15, rue du Dr Guégan – Nouméa

infoenergienc@gmail.com



Réalisé par :



Financé par :

