



République Tunisienne

Ministère de l'Industrie
et de la Technologie
Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Energie

Ministère de l'Équipement de l'Habitat
et de l'Aménagement du Territoire
Direction Générale de l'Habitat

Réussir sa maison basse consommation

*Conseils pratiques
pour plus de confort
et moins de dépenses*



Ministère de l'Équipement de l'Habitat et de l'Aménagement du Territoire Direction Générale de l'Habitat

Avenue Habib CHRITA - Cité Les Jardins - Belvédère , 1002 Tunis
Tél. : 71 840 036 - Fax : 71 796 810
E-mail : dgh@mehat.gov.tn / Site web : www.mehat.gov.tn

Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Énergie

3, Rue Chott Meriem - Montplaisir - 1073 Tunis
Tél. : 71 906 900 - Fax : 71 904 624
Email : boc@anme.nat.tn / Site web : www.anme.nat.tn



FONDS POUR
L'ENVIRONNEMENT
MONDIAL



Fonds
Français
pour
l'Environnement
Mondial



ANME

SOMMAIRE

Introduction

—	La priorité : s'adapter au climat.....	6
—	ETAPE 1 : La conception architecturale.....	8
—	ETAPE 2 : Les travaux.....	10
—	ETAPE 3 : Choix des systèmes et équipements.....	15
—	La maison idéale basse consommation.....	20
—	ETAPE 4 : Entretien et gestion des équipements.....	22

Conclusion



Vous construisez ou rénovez votre habitation.

Vous recherchez le confort et le bien-être, au moindre coût.

Vous êtes sensible à l'écologie et à la préservation de la planète.



Nos conseils
pour plus de
confort thermique
et moins de dépenses

L'objectif de ce document est de vous informer sur les mesures les plus importantes qu'il faudrait prendre en compte pour mieux construire votre logement et de vous fournir des conseils pratiques pour réduire la consommation énergétique dans votre logement.

En Tunisie, le secteur du bâtiment contribue à la consommation d'énergie finale à hauteur de 27%. Actuellement troisième consommateur d'énergie finale, le secteur du bâtiment pourrait devenir en 2030 le plus énergivore.

Le climat tunisien est doux et tempéré. Il est donc assez facile d'obtenir une ambiance intérieure confortable en toute saison, grâce à des bases conceptuelles, à l'adoption de certains principes constructifs et moyennant le choix d'équipements adaptés.

Ainsi, votre maison peut être agréable à vivre, confortable, économe en énergie et à moindre coût d'exploitation.

Consultez votre architecte, il saura vous assister afin de concevoir un logement fonctionnel, le plus adapté à vos besoins, au climat de votre région et à votre budget.

Dans nos maisons, nous avons besoin de l'énergie pour nous éclairer, nous laver, nous chauffer, nous rafraîchir, cuisiner, faire fonctionner les multiples appareils qui nous procurent du bien-être. Les bâtiments résidentiels consomment environ 17% de l'énergie finale nationale.

En modifiant son comportement ou ses choix d'investissement, chacun d'entre nous pourrait participer à réduire sa consommation d'énergie et à alléger ses factures.

**Optez pour le confort thermique
sans gaspiller l'énergie...**

La priorité : s'adapter au climat

Un climat dément, oui mais...

Selon les régions, bien que le climat en Tunisie soit doux et tempéré, il faut tout de même se protéger du froid en hiver, et de la chaleur en été. Avec quelques mesures simples, un bon confort thermique peut facilement être obtenu à moindre coût.

EN HIVER



Quels objectifs ?

- Capturer l'énergie
- La stocker et la conserver
- La répartir à l'intérieur de la maison



Alors comment faire?

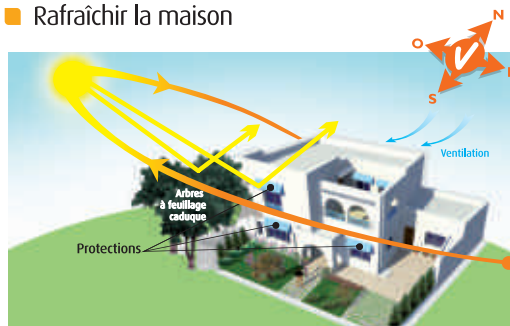
- Choisir une bonne orientation (secteur Est, Sud, Sud-Ouest).
- Agrandir les ouvertures vitrées côté sud pour bénéficier des apports solaires gratuits et les réduire côté Nord pour se protéger des vents froids.
- Améliorer les qualités optique et thermique des vitrages.
- Améliorer l'isolation thermique du bâtiment et choisir les bons matériaux de construction.

EN ÉTÉ



Quels objectifs ?

- Protéger la maison du rayonnement solaire
- Rafraîchir la maison



Alors comment faire?

- Choisir une bonne orientation (secteur Est, Sud, Sud-Ouest).
- Réduire les ouvertures vitrées cotés Nord-Ouest, Ouest et Sud-Ouest pour se protéger des rayonnements solaires indésirables.
- Protéger les baies par des protections solaires externes (volets roulants, persiennes, toits débordants, brise-soleil).
- Améliorer les qualités optique et thermique des vitrages.
- Améliorer l'isolation thermique du bâtiment et choisir les bons matériaux de construction.
- Ventiler la maison la nuit.

Facteurs influants sur la qualité thermique de votre logement

1. La conception (l'implantation, l'orientation, la disposition des espaces, la forme, le volume, la couleur du revêtement extérieur du bâtiment, les aménagements extérieurs et les plantations).
2. Le choix des matériaux, des produits de construction et la qualité de leur mise en oeuvre.
3. Le choix des équipements (chauffage, ventilation, refroidissement, éclairage, électroménager, et autres équipements).
4. L'entretien et la gestion du bâtiment et des équipements.

Étape 1

La conception architecturale



Faire appel à des professionnels

Une bonne étude architecturale de votre logement au niveau de l'implantation, de l'orientation, de la forme, du volume, de la couleur extérieure du bâtiment, de la disposition des espaces, du choix de positionnement des ouvertures, des aménagements extérieurs et des plantations, vous permettra de réaliser une maison fonctionnelle, confortable et qui consomme moins d'énergie.

Il est important de faire appel aux services de l'architecte qui vous permettra de concevoir et de suivre le chantier de votre maison de façon à ce qu'elle soit adaptée à la superficie de votre terrain, à vos besoins en espaces et à votre budget tout en étant économe en énergie.

L'étape de conception architecturale a un impact primordial sur le résultat final de l'opération car le bon choix conditionne en grande partie la capacité du bâtiment à limiter les espaces perdus, intégrer les apports solaires, préserver le confort, favoriser l'éclairage naturel, intégrer des équipements d'énergies renouvelables, ...etc.

En fonction des plans établis par l'architecte, le recours à un ingénieur conseil structure vous permet d'assurer la stabilité, la solidité de la structure et de rationaliser l'utilisation des matériaux de construction.

Choisir la bonne orientation



Dès l'étape de la conception architecturale de votre maison, le choix de l'orientation des façades est très important. Une bonne conception de la maison consiste à disposer les pièces principales dans le secteur Est, Sud, Sud-Ouest pour bénéficier du soleil en hiver et de s'en protéger l'été. Ceci permet un **gain de 20 à 30 % des besoins de chauffage et de refroidissement** et d'obtenir un éclairage naturel agréable dans les pièces, et par conséquent réduire, considérablement, la consommation d'énergie.

Les façades sud sont moins exposées l'été et mieux exposées l'hiver.

Il est conseillé d'éviter la disposition de grandes baies vitrées surtout dans les secteurs Nord-Ouest, Ouest, Sud-Ouest, Nord-Est, Est et de prévoir des protections solaires des surfaces vitrées pour réduire les apports solaires en été.

Les protections solaires (notamment extérieures) constituent des solutions intéressantes d'obtention du confort d'été. Y penser dès la première étape du projet permettra de bien les intégrer dans l'architecture du bâtiment ou de la façade.

Les atouts d'un aménagement externe végétalisé



Les plantes peuvent être d'une grande utilité par temps chaud. Parce qu'elles assurent un abaissement de la température de l'air ambiant externe, une ventilation naturelle ne peut qu'améliorer les conditions de confort d'été. L'arrosage des plantes, le soir, associé à une ventilation nocturne, favorise la conservation de la fraîcheur intérieure de la maison jour et nuit.

Étape 2

Les travaux

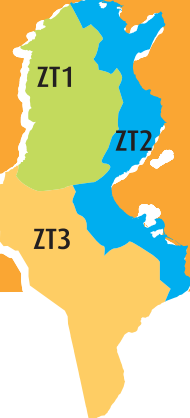
Le choix des matériaux de construction ainsi que la qualité et la maîtrise de leur mise en oeuvre vont influencer sur l'amélioration du confort intérieur de votre logement. Une maison saine est un lieu bien isolé mais qui doit être aéré.

Une bonne isolation thermique de votre logement au niveau de la toiture, des murs extérieurs et des fenêtres, permet de réduire les besoins en énergie de chauffage et de refroidissement de 30 à 50% selon la zone climatique où est situé votre logement. Votre architecte pourra vous conseiller pour le choix des solutions techniques d'isolation thermique à adopter.

Très important

La bonne exécution des murs extérieurs en brique thermique ou en double cloison de briques creuses avec respect de l'épaisseur de la lame d'air (de 3 à 7 cm) vide et parfaitement propre avec la réalisation d'une toiture bien isolée permettent une importante économie d'énergie.

- Dans la zone ZT1, des murs extérieurs en double cloison de briques creuses sont suffisants si la maison n'est pas trop vitrée (taux de baies vitrées < 25 %).
- Dans la zone ZT2 et ZT3, il est conseillé d'utiliser un isolant thermique au niveau de l'enveloppe extérieure



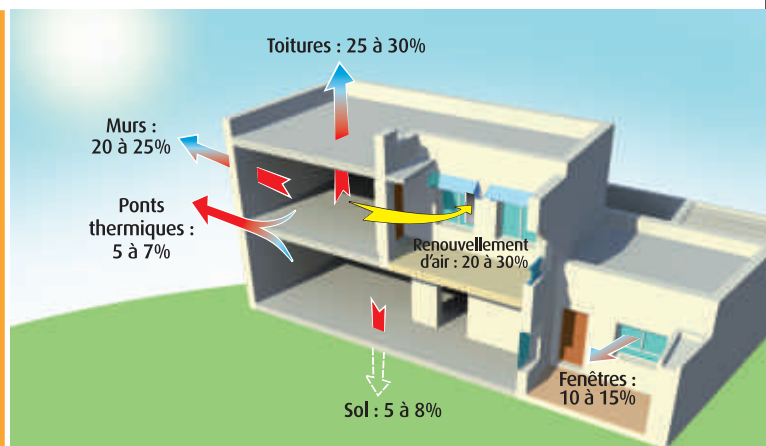
Le savez-vous?

L'inertie thermique d'un bâtiment est sa capacité à stocker de la chaleur dans ses murs, ses planchers, puis la restituer ultérieurement.

Plus l'inertie d'un bâtiment est élevée, plus il se réchauffe et se refroidit lentement. Plus les murs sont épais et les matériaux sont lourds (pierre, brique pleine, terre crue...), plus l'inertie est grande.

Les avantages de l'isolation thermique

- Une réduction des besoins en chauffage et en refroidissement (une économie à l'exploitation)
- Une réduction des puissances des installations de chauffage et de refroidissement (une économie à l'investissement)
- Un meilleur confort thermique et acoustique



Les pertes énergétiques à travers l'enveloppe

Les techniques d'isolation, sont très nombreuses. Pour s'y retrouver, il est nécessaire de prendre conseil auprès de votre architecte.

Les produits et matériaux d'isolation sont divers et variés. Il peut s'agir de matériaux organiques (polystyrène, polyuréthane, etc.) ou matériaux minéraux (laine de roche, laine de verre, verre cellulaire, béton cellulaire, perlite, etc.) ou matériaux naturels écologiques (liège, laine, coton, paille, etc.).

L'isolation de la toiture et des murs permet d'épargner de 20 à 35% de l'énergie de chauffage et de refroidissement du bâtiment, celle des planchers bas, de 5 à 8%.

Le double vitrage quant à lui permet des économies de chauffage de 10% à 15%.

Isoler les toitures

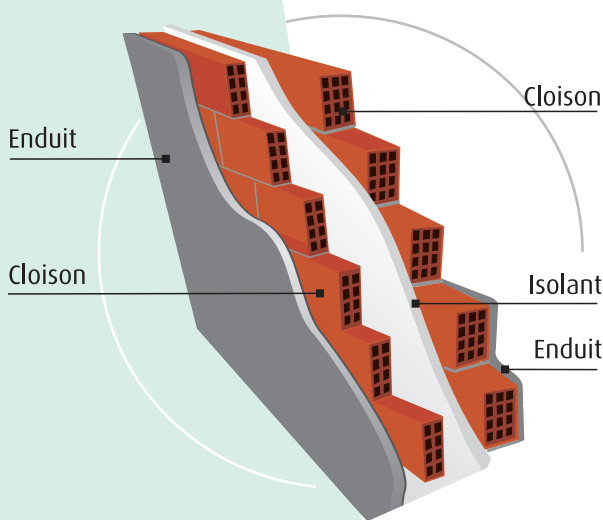
La toiture est l'élément qui reçoit le plus de rayonnement solaire pendant l'été. Elle doit être donc impérativement bien isolée.

De plus, l'hiver, une toiture isolée, permet de réduire les déperditions de chaleur à travers ladite paroi.

L'isolation de la toiture est un facteur essentiel de diminution de la consommation d'énergie de chauffage et de refroidissement du bâtiment.

Les études montrent que le surcoût engendré par l'isolation est amorti à court terme.

Isoler les murs



Les murs extérieurs peuvent être isolés soit de l'intérieur, au milieu ou de l'extérieur.

L'isolation par l'extérieur constitue la meilleure solution : elle permet de réduire au maximum les ponts thermiques et d'augmenter l'inertie thermique des murs.

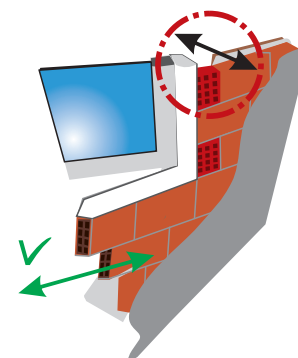
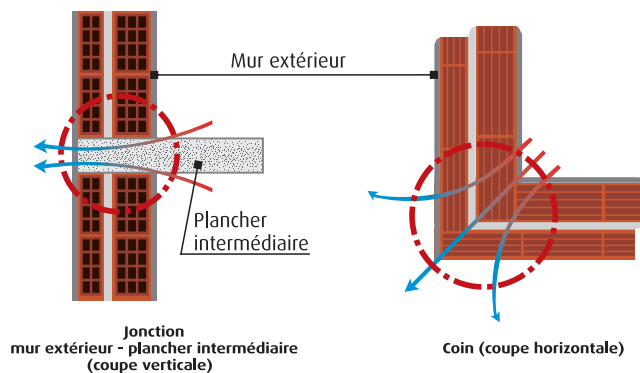
Traiter les ponts thermiques

Un pont thermique est une partie de l'enveloppe du bâtiment qui présente une faiblesse au niveau de l'isolation thermique par rapport au reste de l'enveloppe.

Les ponts thermiques ne peuvent pas être éliminés totalement. Il faut veiller à bien les traiter de façon à réduire leurs effets au maximum possible.

L'apparition des ponts thermiques est étroitement liée aux techniques et à la qualité d'exécution de l'enveloppe du bâtiment.

Plusieurs solutions techniques sont possibles pour traiter les ponts thermiques. Demandez conseil à un spécialiste : votre architecte ou un ingénieur thermicien.

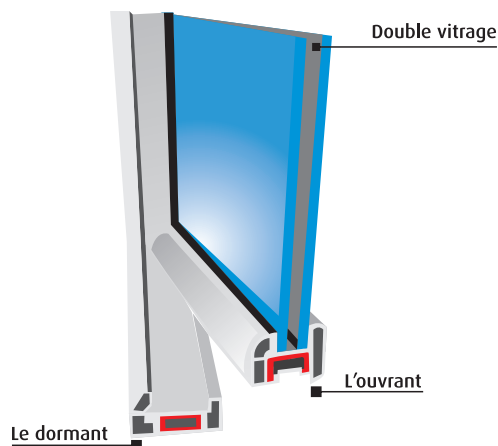


 : pont thermique à éviter

Isoler les fenêtres et les portes-fenêtres

Les fenêtres et portes-fenêtres peuvent être en bois, en aluminium simple ou à rupture de pont thermique ou en PVC.

Elles se composent de deux parties : le dormant (la partie fixe) et l'ouvrant (la partie mobile). Tous deux doivent avoir une bonne qualité en termes d'isolation thermique.



Le vitrage utilisé doit être de hautes performances optique et thermique (Double Vitrage à faible émissivité). Il est toujours intéressant de remplacer les fenêtres et portes-fenêtres anciennes, à l'occasion d'une rénovation du logement.

Ventiler la maison

La ventilation est nécessaire afin de préserver la qualité de l'air, éliminer l'humidité et les polluants à l'intérieur de la maison.

Elle doit être bien réalisée soit, naturellement ou assistée mécaniquement (ventilation mécanique contrôlée (VMC)) afin de limiter les déperditions d'énergie qui accompagnent le renouvellement d'air.

Choix des systèmes et équipements

Bien choisir les systèmes d'éclairage

Opter pour des lampes basses consommations au lieu des lampes à incandescence ou des lampes halogènes. Elles offrent un bon éclairage, consomment moins d'électricité et durent plus longtemps.

A noter, aussi, que les tubes néon offrent un bon éclairage, consomment moins d'électricité et durent plus longtemps.

Conseils pratiques

Vous pouvez économiser jusqu'à 80% de l'énergie consacrée pour l'éclairage.

- Utiliser des lampes basses consommations qui consomment 5 fois moins d'électricité et durent 8 fois plus que des lampes classiques (à incandescence, etc...).
- Utiliser des tubes néon étant donné qu'ils sont économes en énergie.
- Adapter la puissance des lampes aux besoins d'éclairage des espaces.
- Eteindre la lumière en quittant une pièce.
- A l'extérieur, utiliser des lampes économes en énergie, à commande crépusculaire (mise en marche conditionnée par la quantité de lumière naturelle disponible).



Choix des systèmes et équipements

Bien choisir les équipements électroménagers

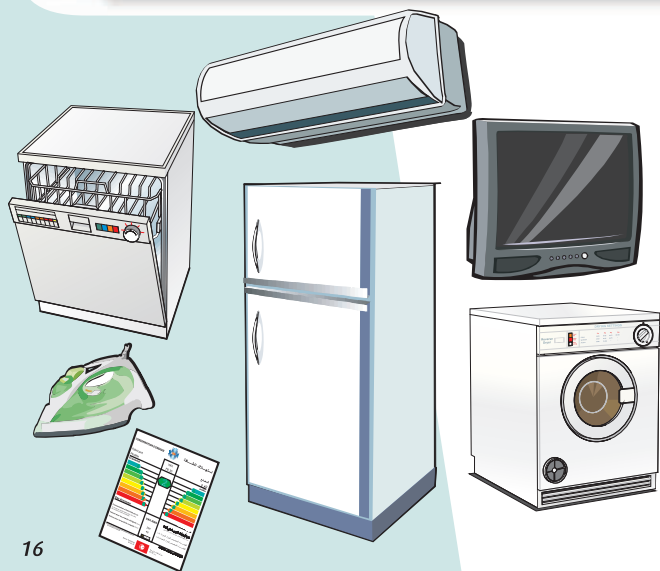
Pour réduire votre consommation d'énergie, pensez à acheter des équipements électroménagers économes en énergie (de classe 1 et 2) (réfrigérateurs, machines à laver, appareils de cuisson, climatiseurs, etc).

Dans tous les cas, informez-vous. Reportez-vous aux étiquettes énergétiques des produits, et demandez conseil au revendeur lors de l'achat.

Le savez-vous?

Depuis janvier 2011, les climatiseurs de classes énergétiques de 4 à 8 sont interdits sur le marché en Tunisie.

Les appareils de classe énergétique 3 seront éliminés à partir de janvier 2012



Bien choisir le système de chauffage

Plusieurs types de systèmes sont possibles pour le chauffage des ambiances intérieures. Ces systèmes varient en fonction des sources d'énergie utilisées : fuel, pétrole lampant, GPL, gaz naturel, électricité, etc. Ils varient, aussi, en fonction des technologies.

- Choisir un système qui fonctionne avec l'énergie la moins chère et la moins polluante possible : Opter de préférence pour des systèmes fonctionnant au gaz naturel. Evitez l'utilisation des systèmes fonctionnant à l'électricité.
- Choisir la technologie offrant le meilleur rendement.
- Eviter l'utilisation d'installations centralisées si votre besoin en chauffage est ponctuel. Dans ce cas, recourir à une solution individuelle.
- Dans le cas où une installation centralisée est nécessaire, utilisez un système assurant la production des calories par une chaudière à haut rendement (chaudière à flux forcé, chaudière basse consommation, chaudière à condensation, etc.) et leur distribution soit par des radiateurs équipés de vannes thermostatiques, soit par un plancher chauffant équipé d'une unité de régulation.

Le savez-vous?

La consommation de chauffage peut augmenter de moitié si les équipements ne sont pas bien choisis dès le départ.

Choix des systèmes et équipements

Installer des dispositifs d'économie d'eau

De nombreux systèmes économiseurs d'eau existent : les réducteurs de pression, la proximité entre les points de puisage et les sources de production d'eau chaude sanitaire.

En ce qui concerne la robinetterie et ses accessoires: limiteurs de débit, douchette économique, mitigeur thermostatique, robinet automatique... Une douche plutôt qu'une baignoire est aussi à privilégier.

Il est conseillé de :

- Utiliser des mitigeurs à deux positions.
- Utiliser des chasses d'eau à double volume (3/6 litres).
- Installer un contre-poids sur le mécanisme des chasses d'eau.
- Veiller à traiter les fuites des robinets des chasses d'eau.
- Récupérer les eaux pluviales.
- Utiliser les accessoires économiseurs d'eau.

Le savez-vous?

- Un robinet qui goutte gaspille jusqu'à 36 m³ d'eau par an.
- Une fuite de chasse d'eau équivaut à 30 jusqu'à 250 m³ d'eau qui part directement à l'égout.
- L'eau de pluie est douce et appropriée pour les chasses d'eau, l'arrosage, le nettoyage et pour les machines à laver.
- L'eau de pluie peut être récupérée dans une cuve prévue pour ces usages dès la conception de la maison.



Profiter de l'énergie solaire gratuite

Utiliser un chauffe-eau solaire (CES)

Le chauffe-eau solaire permet d'alléger, de manière sensible, votre facture d'énergie et de couvrir 60 à 70 % de vos besoins annuels en eau chaude sanitaire.

Un système d'appoint est nécessaire en manque d'apports solaires et absence de production d'eau chaude par le CES.



- Penser à coupler votre chauffe-eau solaire à un chauffe-eau ou à une chaudière mixte à gaz naturel.
- Éviter d'utiliser un appoint électrique intégré au ballon du CES.
- Penser à utiliser un mitigeur thermostatique pour votre bien être et votre sécurité. Cela vous permet d'obtenir une eau chaude sanitaire à une température contrôlée.

Utiliser une installation photovoltaïque

L'énergie électrique produite par l'installation photovoltaïque sera consommée directement au niveau du bâtiment. En cas de surplus, l'excédent sera injecté sur le réseau public.

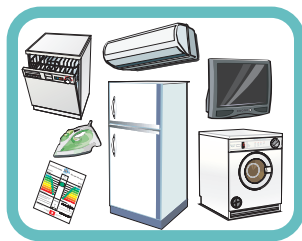
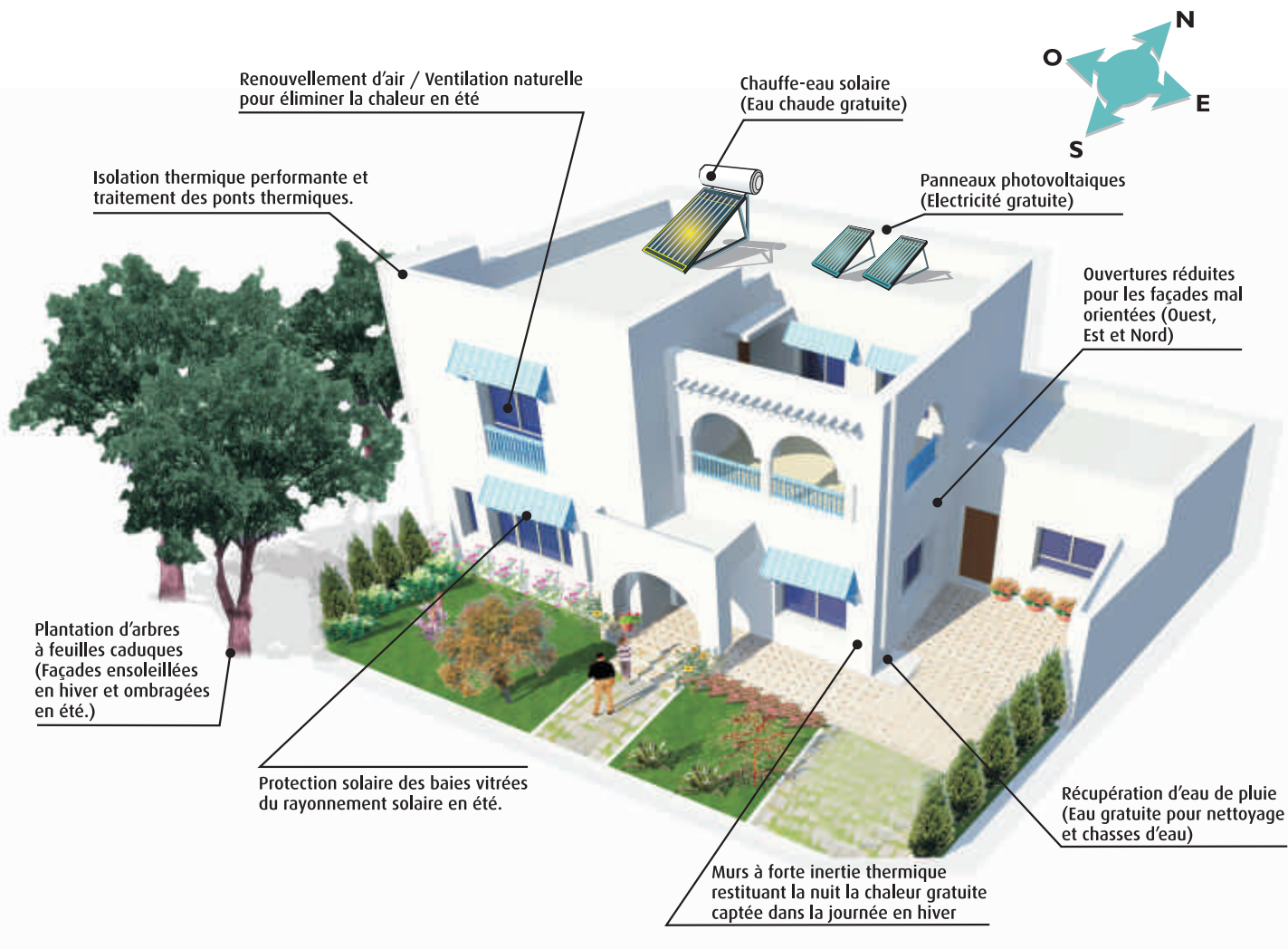
Vous pouvez profiter du mécanisme de financement PROSOL ELEC pour produire une partie de vos besoins en électricité à partir de ce type d'installation. L'état vous accorde une subvention consistante et un crédit sur une durée de 5 ans qui sera remboursé sur la facture de la STEG.

Pour profiter de ces avantages contactez les sociétés installatrices éligibles dont la liste est disponible à l'ANME ou aux guichets de la STEG. Une fois que le client donne son accord à une société installatrice éligible, il lui suffit de signer la demande de crédit ainsi qu'un contrat avec la STEG et l'installateur se chargera de toutes les démarches administratives nécessaires.

Sachez que pour être admissible au mécanisme PROSOL ELEC, vous devez être propriétaire du logement à équiper et avoir un abonnement basse tension STEG à votre nom, en cours de validité.



La maison idéale basse consommation



Equipements électroménagers économes en énergie



Eclairage économe en énergie



Robinetts équipés de dispositif économiseur d'eau

Étape 4

Entretien et gestion des équipements

Le chauffage

- Maintenir la température ambiante à 20°C pendant le jour et la soirée et à 16°C la nuit lorsque vous êtes au lit.
- Entretien et nettoyer les appareils de chauffage au moins une fois par an au début de l'hiver.
- Fermer les fenêtres, les portes-fenêtres et les portes lorsque vous faites fonctionner le système de chauffage.
- Eviter l'encastrement des radiateurs cela provoque une limitation dans la diffusion de la chaleur.



Sachez qu'en augmentant la température ambiante de chauffage des locaux d'un degré, la consommation d'énergie du système de chauffage augmente d'environ 7%.

Chauffage de l'eau sanitaire

- La couleur de la flamme de votre chauffe-eau à gaz devra être bleue. Si elle vire au rouge, appelez un professionnel pour entretenir votre équipement.
- D'une façon générale effectuer un entretien annuel de votre chauffe-eau à gaz par un professionnel pour garantir la longévité de votre équipement.
- Eliminer la poussière périodiquement de la vitre du capteur de votre chauffe-eau solaire pour profiter au maximum des apports solaires.
- Il est recommandé de souscrire à un contrat de maintenance pour votre chauffe-eau solaire prévoyant au moins une visite annuelle.



Climatisation

- Régler la température de consigne à 26°C.
- Fermer les fenêtres, les portes-fenêtres et les portes lors du fonctionnement du climatiseur.
- Nettoyer périodiquement les filtres du climatiseur au moins une fois par an, avant le début de l'été.

Étape 4

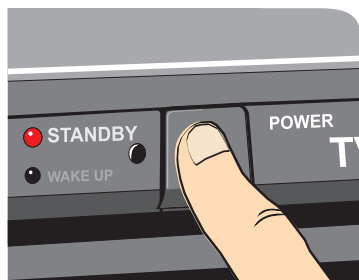
Entretien et gestion des équipements



Sachez qu'en abaissant la température ambiante de refroidissement des locaux d'un degré, la consommation d'énergie du climatiseur augmente d'environ 7%.

Équipements électroniques

Arrêter complètement ces appareils quand ils ne sont pas en service. Ceci vous permet d'économiser près de 20% sur la consommation électrique de ces équipements.



Sachez que les équipements électroniques tel que les TV, les chaînes stéréos, les ordinateurs... consomment également de l'électricité même lorsqu'ils sont en mode veille.

Réfrigérateur

- Refermer immédiatement la porte du réfrigérateur après chaque utilisation.
- Eloigner le réfrigérateur du mur et de toute source de chaleur (four, cuisinière, etc...).
- Penser à dégivrer le réfrigérateur si nécessaire.
- Penser à changer le joint d'étanchéité de la porte si nécessaire.
- Laisser refroidir les plats avant de les mettre à l'intérieur du réfrigérateur.



Sachez que la consommation du réfrigérateur représente près de 40% de la facture d'électricité d'un logement.

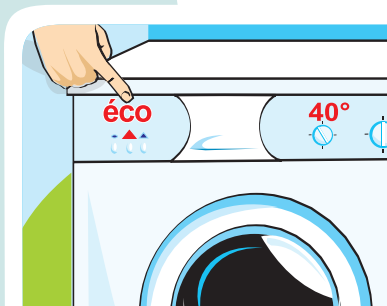
Lave-linge

- Régler la température suivant les programmes conseillés et l'adapter en fonction de la quantité et la nature du linge à laver.
- Lors du chargement de la machine à laver, s'assurer d'obtenir la charge optimale prévue pour chaque programme.

Étape 4

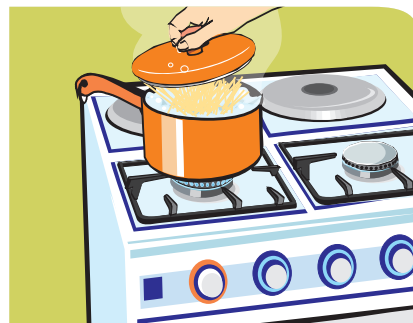
Entretien et gestion des équipements

- Utiliser la touche éco qui vous permet d'économiser jusqu'à 35% d'énergie.
- Penser à nettoyer régulièrement le filtre du lave linge et à détartrer la résistance.



Savez vous qu'à chaque fois que vous augmentez la température de l'eau de lavage, la consommation électrique de la machine augmente? De même, le dépôt de calcaire sur la résistance engendre une augmentation de la consommation électrique de la machine.

- Eviter de cuisiner aux plaques électriques.
- Laisser fermer la porte du four pendant l'opération de cuisson.



Cuisinière

Vous pouvez économiser jusqu'à 30% d'énergie pour la cuisson si vous suivez les conseils suivants :

- Couvrir les ustensiles de cuisson lors de la cuisson des aliments.
- Cuire avec une cocotte minute lorsque c'est possible.
- Utiliser un récipient ou une casserole adaptée à la taille des plaques de cuisson.

Notez bien que

La maintenance des équipements permet d'augmenter leurs longévités.

Adopter les bons réflexes :

Les économies d'énergie,
c'est tout un mode de vie !

Une bonne conception du bâtiment
n'empêche pas de veiller à sa
consommation au quotidien.

Quelques règles :

- En été, protéger les fenêtres et les portes-fenêtres en baissant ou en fermant les volets ou les stores durant le jour mais, veiller à ouvrir les fenêtres et les portes-fenêtres la nuit et créer des courants d'air.
- Veiller à laisser entrer la lumière du jour et la valoriser : privilégier une couleur de revêtement intérieur claire.
- Eteignez la lumière quand elle n'est pas utile.
- Dépoussiérez régulièrement les lampes et les luminaires afin d'assurer un rendement optique optimale.
- Lavez les vêtements peu sales à 30 ou 40°C ou à froid : cela permet de consommer jusqu'à deux fois moins d'électricité.