

**Agence Nationale pour le Développement
des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique**

Les bonnes pratiques de l'Efficacité Énergétique dans le bâtiment

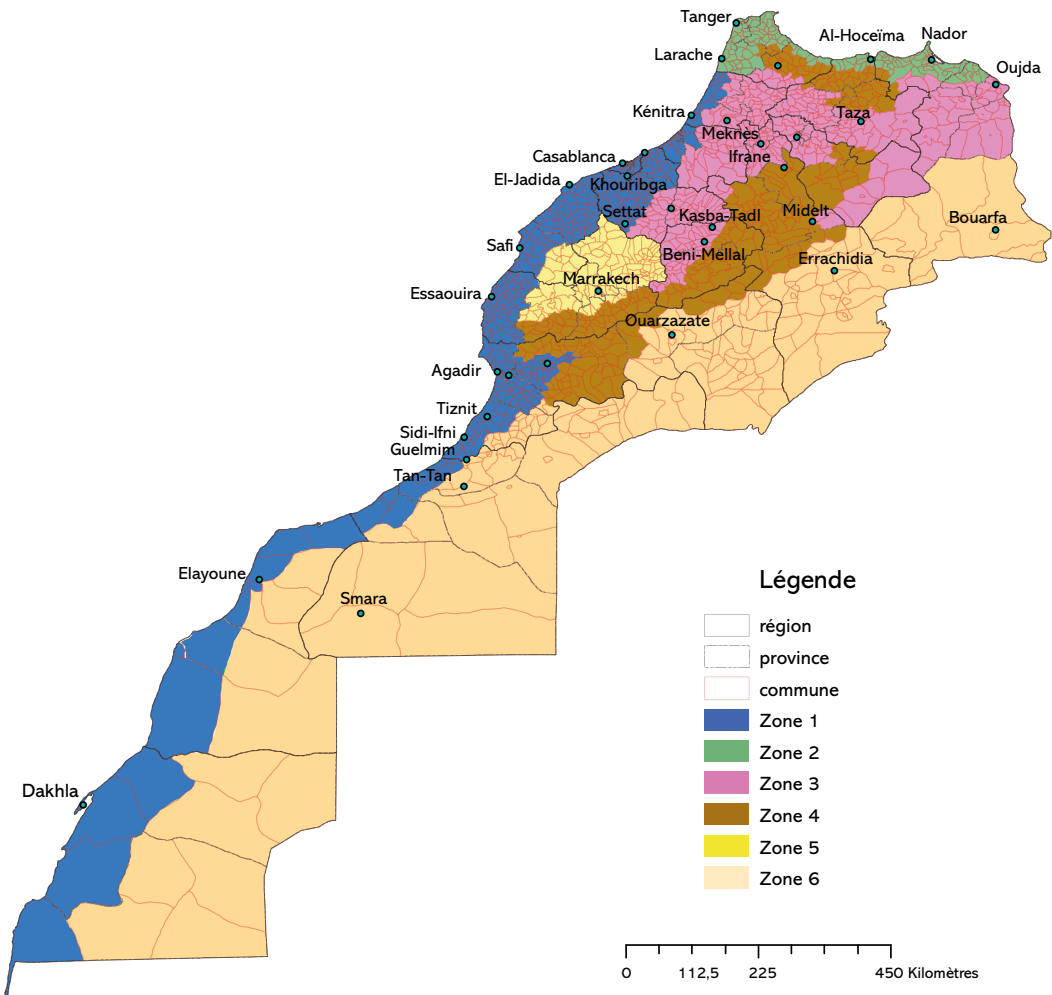


Pour une application optimale du Règlement Thermique de Construction au Maroc, l'ADEREE a développé ce guide de bonnes pratiques de l'efficacité énergétique dans le bâtiment, à destination des maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, professionnels du bâtiment, ainsi que pour tout utilisateur potentiel.

Il regroupe ainsi un éventail de pratiques et de gestes découlant du RTCM, relatifs notamment au choix de l'isolant thermique, à l'orientation des bâtiments, à la ventilation, aux systèmes de chauffage et de climatisation, à l'éclairage, aux chauffe-eau solaires thermiques ainsi qu'au choix et à l'utilisation des équipements électroménagers.

Ces bonnes pratiques et gestes d'efficacité énergétique permettront une mise en place harmonieuse du RTCM. Ils garantiront dans le secteur résidentiel et tertiaire une réduction de la facture électrique, une diminution de l'impact environnemental, tout en favorisant un confort de vie optimal pour les habitants et les usagers.

Zonage climatique du Maroc adapté au Règlement Thermique de Construction au Maroc



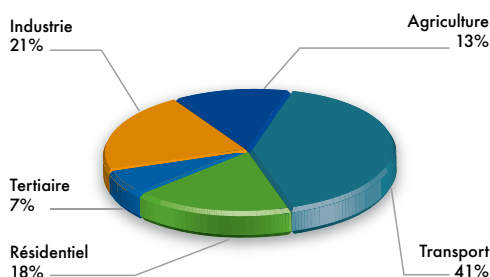


Présentation

Au niveau mondial le secteur du bâtiment représente 28% de la consommation d'énergie finale. Le bâtiment est le second secteur économique consommateur d'énergie après le transport.

Au Maroc il représente 25% de la consommation énergétique totale du pays, dont 18% pour le résidentiel et 7% pour le tertiaire.

Cette consommation énergétique est appelée à augmenter rapidement dans le futur suite à l'évolution du parc d'habitation induit par les grands chantiers programmés : plan Azur de l'hôtellerie, programme d'urgence de l'éducation nationale, programme de 150 000 logements par an, programme de réhabilitation des hôpitaux, etc.



L'Efficacité Énergétique est l'utilisation rationnelle des ressources énergétiques : elle consiste à réduire au maximum la consommation d'énergie pour fournir un même service. Maîtriser la consommation en énergie, c'est mettre en place de bonnes pratiques pour aboutir à une diminution de la facture énergétique.

L'ADEREE en collaboration avec d'autres partenaires, a mis au point un code d'Efficacité Énergétique comprenant le Règlement Thermique de Construction au Maroc. Ce nouveau code concerne aussi bien le volet passif du bâtiment fixant les exigences de performance énergétique de l'enveloppe (isolation thermique des parois, orientation, matériaux de construction,...), que le volet actif (éclairage, climatisation, équipements électroménagers,...).

Pour une application facile et efficace du Règlement Thermique de Construction au Maroc, l'ADEREE a mis au point une carte de zonage climatique comprenant six zones climatiques. Elles sont représentées climatiquement par les villes suivantes :

Zone 1	Agadir
Zone 2	Tanger
Zone 3	Fès
Zone 4	Ifrane
Zone 5	Marrakech
Zone 6	Errachidia

La carte ci-contre présente la délimitation géographique des zones.

Les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvre, les professionnels du bâtiment, ainsi que les utilisateurs potentiels, sont appelés à adopter de bonnes pratiques et gestes pour respecter les exigences du Règlement Thermique de Construction au Maroc pour chaque zone climatique.

Comment agir sur l'enveloppe ?

Le respect des spécifications techniques du règlement thermique a des impacts socio-économiques, énergétiques et environnementaux.

L'incidence est différente suivant la nature du bâtiment, elle est résumée par les tableaux suivants :

Secteur résidentiel	
Gain en besoin thermique en chauffage et climatisation	De 8 à 75 kWh/m ² /an (selon la zone climatique)
Surcoût moyen en Dirhams	112 Dh/m ²
Gain moyen en énergie finale	22 kWh/m ² /an
Gain moyen en énergie primaire	3 kgep/m ² /an

	Secteur tertiaire			
	Hôpitaux	Administrations	Établissements scolaires	Hôtels
Gain en besoin thermique en chauffage et climatisation	40% à 73%	52% à 74%	45% à 73%	46% à 70%
Surcoût en Dirham	64 Dh/m ²	83 Dh/m ²	123 Dh/m ²	77 Dh/m ²
Gain en énergie finale	39 kWh/m ² /an	38 kWh/m ² /an	48 kWh/m ² /an	25 kWh/m ² /an
Gain en énergie primaire	7,5 kgep/an/m ²	6 kgep/m ² /an	5,2 kgep/m ² /an	4,9 kgep/m ² /an



Isolation Thermique

Utiliser des matériaux à forte inertie thermique (béton, pierre, terre,...) permet de stocker la chaleur le jour et de la restituer la nuit.

L'isolation permet de réduire les déperditions thermiques à travers les parois : une isolation thermique performante peut réduire de 60% la consommation énergétique en chauffage et climatisation.

L'isolation doit être appliquée à toutes les parois de la construction en utilisant des isolants dont les caractéristiques thermiques (coefficient de transfert thermique, taux





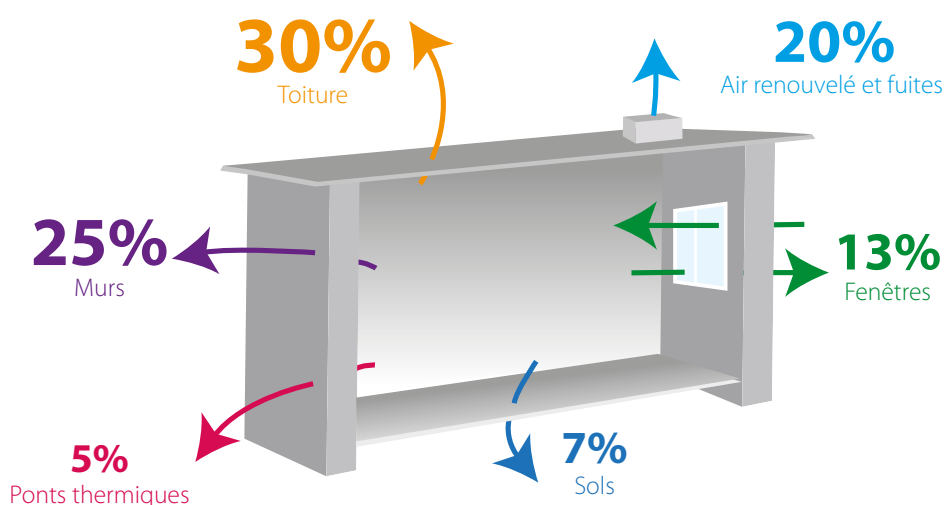
des baies vitrées,...) respectent au minimum les exigences du Règlement Thermique de Construction au Maroc.. Le produit isolant doit être choisi en fonction de son application dans le bâtiment :

Choix de l'isolant en fonction de la paroi				
Types d'isolants	Murs	Cloisons	Plafonds	Toitures et planchers bas
Laine de verre	Oui	Oui	Oui	Non
Laine de roche	Oui	Oui	Oui	Oui
Polystyrène expansé (PSE)	Oui	Oui	Non	Non
Polystyrène extrudé (XPS)	Non	Oui	Non	Oui
Polyuréthane	Oui	Non	Non	Oui
Laine de chanvre	Oui	Oui	Oui	Non
Perlite	Non	Non	Non	Oui
Liège expansé	Oui	Oui	Oui	Oui

Un bon isolant doit être rigide et/ou dense (au moins 30 à 40 kg/m³) pour ne pas se tasser et avoir ainsi une bonne tenue dans le temps.

Coefficient de conductivité thermique de quelques matériaux d'isolation	
Matériaux isolants	Coefficient de conductivité thermique λ W/m.k
Laine de roche	0,034 à 0,040
Polyuréthane pur	0,020 à 0,028
Perlite	0,045 à 0,050
Polystyrène expansé (PSE)	0,032 à 0,048
Polystyrène extrudé (XPS)	0,029 à 0,035
Laine de verre	0,030 à 0,040
Liège	0,045 à 0,050
Laine de chanvre	0,039 à 0,045

Comment agir sur l'enveloppe?



Pertes de chaleur d'une habitation individuelle non isolée

Il faut veiller à ne pas avoir de rupture dans l'isolation (pont thermique). Chaque pont thermique doit être traité de manière à assurer la continuité de l'isolation.

Une isolation ne doit jamais être exécutée sur une paroi présentant des signes d'humidité : le professionnel doit établir un diagnostic identifiant les parties d'ouvrage nécessitant un éventuel traitement contre l'humidité avant d'être isolé. Les produits imperméables (enduits étanches, pare-vapeur,...) doivent être proscrits.





Ventilation

L'isolation doit être associée à une ventilation bien conçue qui peut être naturelle ou assistée mécaniquement.

Si la ventilation naturelle n'est pas suffisante l'installation d'une ventilation mécanique contrôlée (VMC) est nécessaire. Elle peut être soit simple flux soit double flux. La version double flux présente une excellente Efficacité Énergétique.



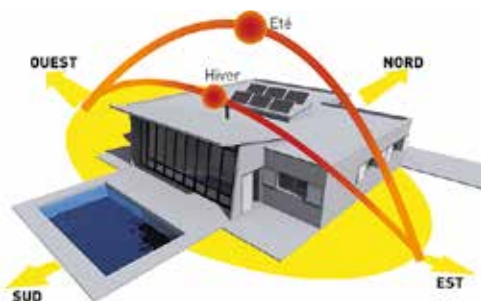
Orientation

L'orientation reste un facteur très important à considérer surtout pour la répartition des ouvertures et des pièces d'un bâtiment.

La maison doit être orientée de façon à éviter les surchauffes estivales et limiter les déperditions hivernales. Les pièces à vivre seront de préférence au sud.

Les ouvertures doivent également être orientées vers le sud avec une conception qui facilite le captage solaire passif en hiver et fournit une protection solaire adaptée pour l'été (pare-soleil).

Orienter le logement au sud améliore l'éclairage naturel et diminue le besoin en éclairage artificiel.



Les équipements électroménagers

Il n'est pas suffisant d'acheter un équipement économe puisqu'une bonne part de la consommation électrique d'un équipement dépend de la façon dont on l'utilise et dont on l'entretient tout au long de sa durée de vie.

Pour les équipements électroménagers qui ont une fonction de mise en veille (télévision, lecteur DVD, récepteur satellite, etc.) il est préférable de les éteindre soit directement soit à l'aide d'une multiprise munie d'un interrupteur.



Éclairage

- Remplacer les lampes à incandescence énergivores par des lampes à basse consommation LBC ou fluocompactes. Elles consomment quatre fois moins et durent jusqu'à 10 ans ;
- Substituer les ballasts ferromagnétiques par des ballasts électroniques. La perte est réduite de 10% ;
- S'habituer à éteindre les lumières dans les pièces inoccupées ;
- Nettoyer les lampes et luminaires c'est gagner 40% de flux lumineux ;
- Bénéficier le plus possible de la lumière naturelle ;
- Privilégier des murs clairs qui réfléchissent mieux la lumière ;
- Placer les espaces de travail sous les fenêtres (bureau, évier, machine à coudre,...) ;
- Installer des détecteurs de présence dans les locaux à occupation occasionnelle et dans les lieux de passage (hôtels, salles de formation,...).

Bénéficier le plus possible de la lumière naturelle





Chauffage et climatisation

- ▶ Privilégier l'achat de climatiseurs au coefficient de performance élevé ;
- ▶ Privilégier l'installation de protections solaires (volets, pare-soleil, végétation adaptée,...) avant la mise en place d'un système de climatisation ;
- ▶ Ventiler le logement la nuit et le matin afin de profiter de la fraîcheur gratuite ;
- ▶ Fermer portes et fenêtres durant le fonctionnement du climatiseur ou du chauffage ;
- ▶ Utiliser des contacts de feuillure (détecteurs de passage) sur les fenêtres pour arrêter le chauffage ou la climatisation en cas d'ouverture (dans les chambres d'hôtel par exemple) ;
- ▶ Utiliser des détecteurs de présence dans les locaux à occupation épisodique (salle de réunion par exemple) ;
- ▶ Poser des stores à l'extérieur des fenêtres. Le climatiseur peut ainsi rafraîchir l'air ambiant des pièces sans avoir besoin d'absorber l'échauffement des vitres par un surcoût de puissance ;
- ▶ Entretenir régulièrement le système de chauffage ou de climatisation : cela diminue de 5% la consommation d'énergie ;
- ▶ Empêcher la chaleur de s'échapper est une façon économique de se chauffer.
- ▶ Empêcher la chaleur de rentrer est une façon économique de garder la fraîcheur.

Empêcher la chaleur de s'échapper est une façon économique de se chauffer.

Empêcher la chaleur de rentrer est une façon économique de garder la fraîcheur.



Eau chaude sanitaire

- ▶ Veiller à ce que votre chauffe-eau solaire soit labélisé par l'ADEREE et installé par un installateur agréé par l'ADEREE ;
- ▶ Installer des chauffe-eau solaires performants : ils permettent de couvrir jusqu'à 100% des besoins énergétiques nécessaires à la production d'eau chaude ;
- ▶ Réduire le volume d'eau inutilement soutiré en installant des robinets économiques (pompe de douche à turbulence,...) ;
- ▶ Préférer une douche plutôt qu'un bain : le bain consomme 2 à 3 fois plus d'énergie ;
- ▶ Réduire la déperdition au niveau de la distribution en réduisant la longueur des canalisations et en renforçant le calorifugeage des canalisations.

Installer des chauffe-eau solaires performants : ils permettent de couvrir jusqu'à 100% des besoins énergétiques nécessaires à la production d'eau chaude





Les équipements électroménagers



Froid

- Le réfrigérateur et le congélateur représentent plus de 35% de la consommation totale d'électricité d'un ménage ;
- Choisir des appareils électroménagers de classe A++ ;
- Éviter d'installer un appareil de production de froid dans une pièce chaude ou à proximité d'une source de chaleur (four, cuisinière,...) ;
- Installer le réfrigérateur dans un endroit qui n'est pas exposé au soleil ;
- Maintenir la température du réfrigérateur entre +4 et +6°C et celle du congélateur à -18°C ;
- S'ils sont endommagés, remplacer les joints d'étanchéité du réfrigérateur ou du congélateur procure 10% d'économie ;
- Penser à dégivrer régulièrement votre congélateur ou réfrigérateur : à partir de 4 mm de givre la consommation électrique augmente de 30% ;
- Nettoyer régulièrement l'arrière de votre réfrigérateur et veiller à ce qu'il soit aéré : la poussière accumulée derrière le réfrigérateur multiplie la consommation électrique par deux ;
- Attendre que les plats cuisinés aient refroidi avant de les placer dans le réfrigérateur.

Le réfrigérateur et le congélateur représentent plus de 35% de la consommation totale d'électricité.



Lave-linge

- Choisir de préférence un modèle de classe d'Efficacité Énergétique A++ ;
- Adapter la capacité du lave-linge à vos besoins ;
- Remplir le lave-linge au maximum pour diminuer le nombre de lessives hebdomadaires ;
- Lorsque la machine n'est pas pleine, la touche « éco » ou « demi-charge » permet d'économiser en moyenne 25% d'énergie ;
- Laver à la température la plus basse possible. Un cycle à basse température (30 à 40°C) consomme trois fois moins d'énergie qu'un cycle à 90°C ;
- Éviter le prélavage, cela représente 15% d'énergie économisée.

Laver à la température la plus basse possible. Un cycle à basse température (30 à 40°C) consomme trois fois moins d'énergie qu'un cycle à 90°C.





Afin de réussir à optimiser la performance énergétique des bâtiments au Maroc, il est recommandé aux professionnels d'adopter les bonnes pratiques abordées par ce document, tant au niveau de la construction et de l'enveloppe des bâtiments, qu'au niveau du choix et de l'utilisation des équipements.

Avec des gestes simples et des investissements minimes il est possible d'améliorer de façon importante l'efficacité énergétique des bâtiments, de réduire la facture électrique et de favoriser le confort de l'utilisateur.



www.aderee.ma

