

Tanger EEDays

Premier séminaire national sur l'Economie de l'Eau et de
l'Energie

Tanger – 19, 20, 21 Juin 2019

Atelier 2

**l'efficacité énergétique axe majeur de
développement durable de la Région Tanger –
Tétouan – Al Hoceima**

M. Ahachad
Université Abdelmalek Essaâdi

Tanger, 20 Juin 2019

Transition énergétique nationale

- Contexte de l'efficacité énergétique des bâtiments
- Les enjeux de l'énergie s'inscrivent dans un contexte d'accélération pour ne pas dire d'urgence
- **Le changement climatique** ([Vidéo](#))
- Remontée du niveau de la mer, désertification, perte de biodiversité



Source : *Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique* – A. Liebard A. De Herde - 2005



Transition énergétique nationale

- Contexte de l'efficacité énergétique des bâtiments



Source : leconomiste.eu

→ L'épuisement des réserves en énergies

- fossiles
- Le Maroc importe **96,6%** de son énergie

2011

Soit un coût annuel pour le pays de **89,8 Milliards de DH/an**



Les Défis du secteur de l'Énergie au Maroc

- **Forte dépendance des énergies fossiles avec importation de 96% des besoins.**
- **Les coûts d'accès contraignants en raison du poids de la compensation des produits pétroliers assurée par l'Etat (plus de 4 Milliards d'Euros en 2012), du poids de la facture énergétique, près de 9,5 Milliards d'Euros en 2012,**



STRATEGIE ENERGETIQUE

Quatre objectifs fondamentaux

- ✓ **Sécurisation de l'approvisionnement;**
- ✓ **Accès généralisé à une énergie à faible coût ;**
- ✓ **Gestion de la demande ;**
- ✓ **Préservation de l'environnement.**

Quatre orientations stratégiques

- ✓ **Mix énergétique diversifié**
- ✓ **Mobilisation des ressources locales;**
- ✓ **Efficacité énergétique;**
- ✓ **Intégration régionale**

AVANTAGES DE LA SER

En soutenant la mise en œuvre de la SER, les autorités politiques locales peuvent bénéficier des avantages suivants :

- Contribuer à lutter contre le changement climatique et à réduire les gaz à effet de serre au niveau national
- Manifester son engagement dans la protection de l'environnement et la gestion efficace des ressources
- Participation de la société civile, amélioration de la démocratie locale
- Améliorer l'image de la ville
- Visibilité politique durant le processus
- Raviver le sens de la communauté autour d'un projet commun
- Avantages économiques et augmentation du marché de l'emploi (application du RTCM et intégration des EnRe,
- Une meilleure efficacité énergétique et de plus grandes économies sur les factures énergétiques
- Accéder aux fonds nationaux ou internationaux
- Améliorer le bien-être des citoyens et de la qualité de vie
- Améliorer l'autonomie énergétique de la ville à long-terme
- Synergies éventuelles avec les engagements et les politiques existantes

1. La Transition énergétique

Dans l'Agenda des Nations Unies
Objectifs du développement Durable à l'Horizon 2030



1. La Transition énergétique

ODD - Objectif 7: Accès à l'énergie et Energies propres

- 7.1 Garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables et modernes, à un coût abordable
- 7.2 Accroître nettement la part de l'énergie renouvelable dans le bouquet énergétique mondial
- 7.3 Multiplier par deux le taux mondial d'amélioration de l'efficacité énergétique
- 7.4 Renforcer la coopération internationale en vue de faciliter l'accès à la recherche et aux technologies propres, énergie renouvelable, efficacité énergétique
- 7.5 Développer l'infrastructure et améliorer la technologie afin d'approvisionner en services énergétiques modernes et durables tous les habitants des pays en développement, des pays les moins avancés,

1. La Transition énergétique

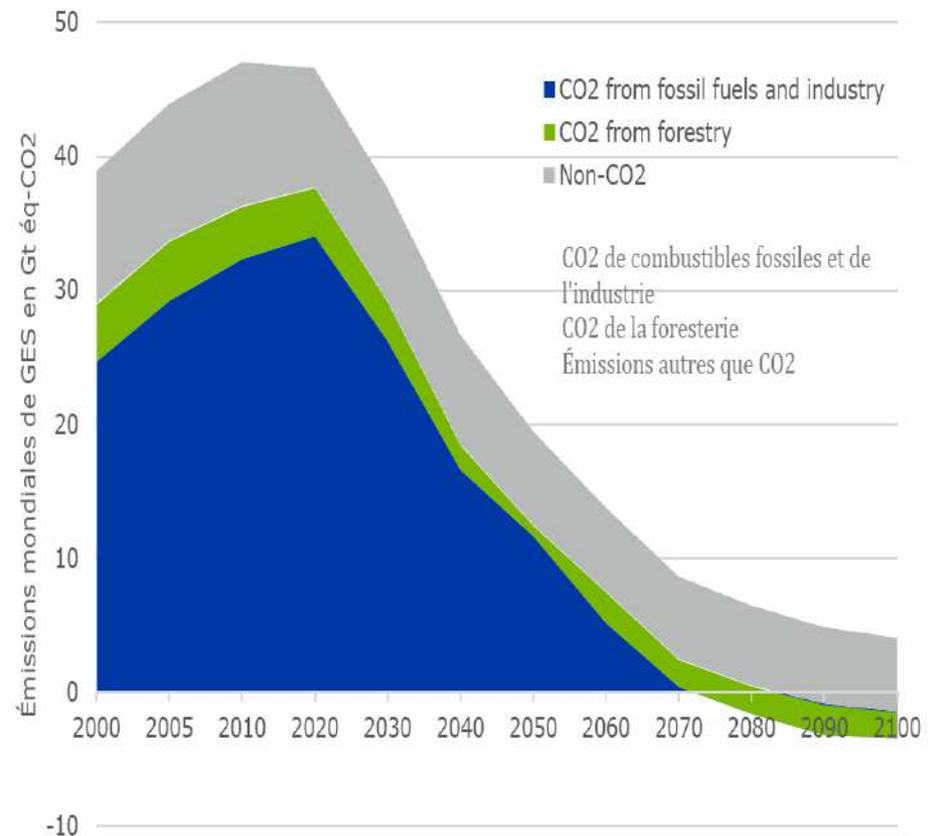
ODD - Objectif 11: Villes Durables

- 11.1- Assurer l'accès de tous à un logement et des services de base adéquats et sûrs, à un coût abordable
- 11.2- Assurer l'accès de tous à des systèmes de transport sûrs, accessibles et viables, à un coût abordable, notamment en développant les transports publics,
- 11.3- Renforcer l'urbanisation durable pour tous et les capacités de planification et de gestion participatives, intégrées et durables des établissements humains
- 11.4- Renforcer les efforts de protection et de préservation du patrimoine culturel et naturel mondial
- 11.5- Réduire considérablement le nombre de personnes touchées par les catastrophes, protection des personnes en situation vulnérable
- 11.6- Réduire l'impact environnemental négatif des villes, en accordant une attention particulière à la qualité de l'air et à la gestion des déchets
- 11.7- Assurer l'accès de tous, à des espaces verts et des espaces publics sûrs
- 11.8- Favoriser l'établissement de liens économiques, sociaux et environnementaux positifs entre zones urbaines, périurbaines et rurales
- 11.9- Accroître le nombre de villes qui mettent en œuvre des plans d'action intégrés inclusifs en faveur de l'utilisation rationnelle des ressources, de lutte contre les changements climatiques

1. La Transition énergétique

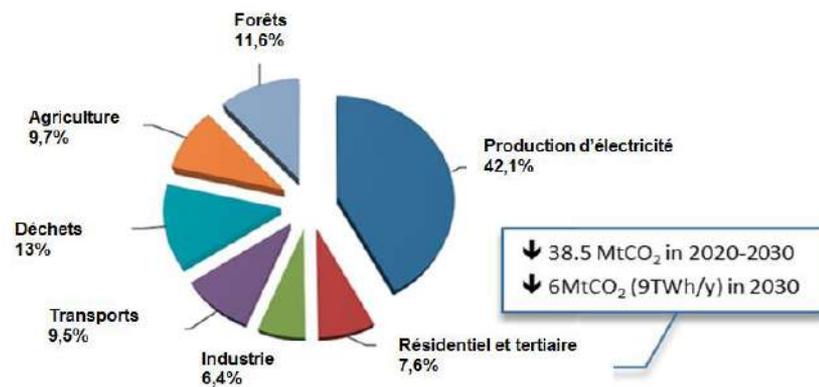
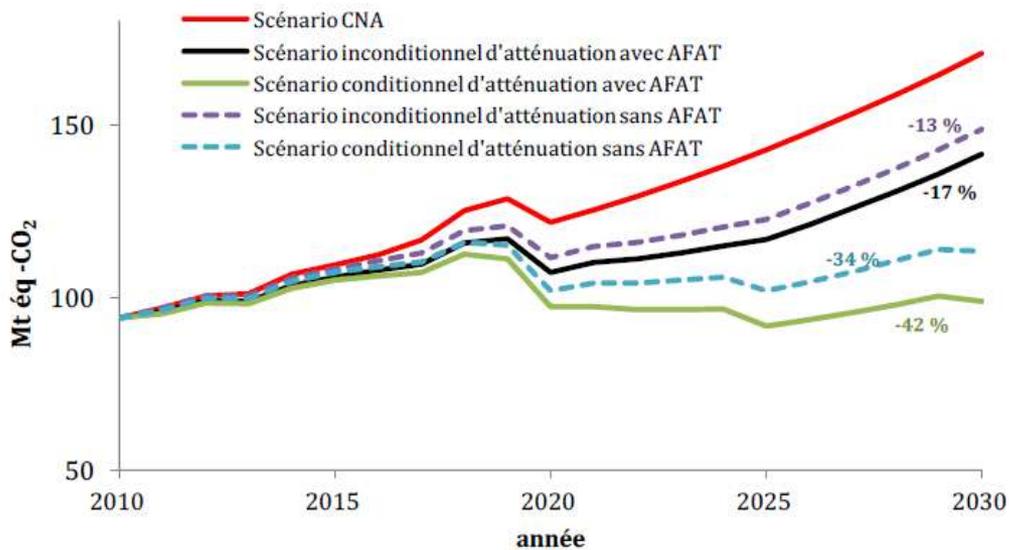
La lutte contre le Changement Climatique

- Energies Renouvelables
- Efficacité énergétique
- Positionnement industriel
Eco-Eco, Production propre
- Habitat performant
- Tourisme durable
- Gestion déchets ménagers,
- Traitement biologique eaux usées & industrielles et recyclage
- Dessalement d'eau de mer par ER
- Mobilité: exemple de la Voiture Electrique,
- Eclairage intérieur et extérieur: luminaires et lampadaires LED
- Auto production domestique
- Agriculture Durable
pompage, conditionnement

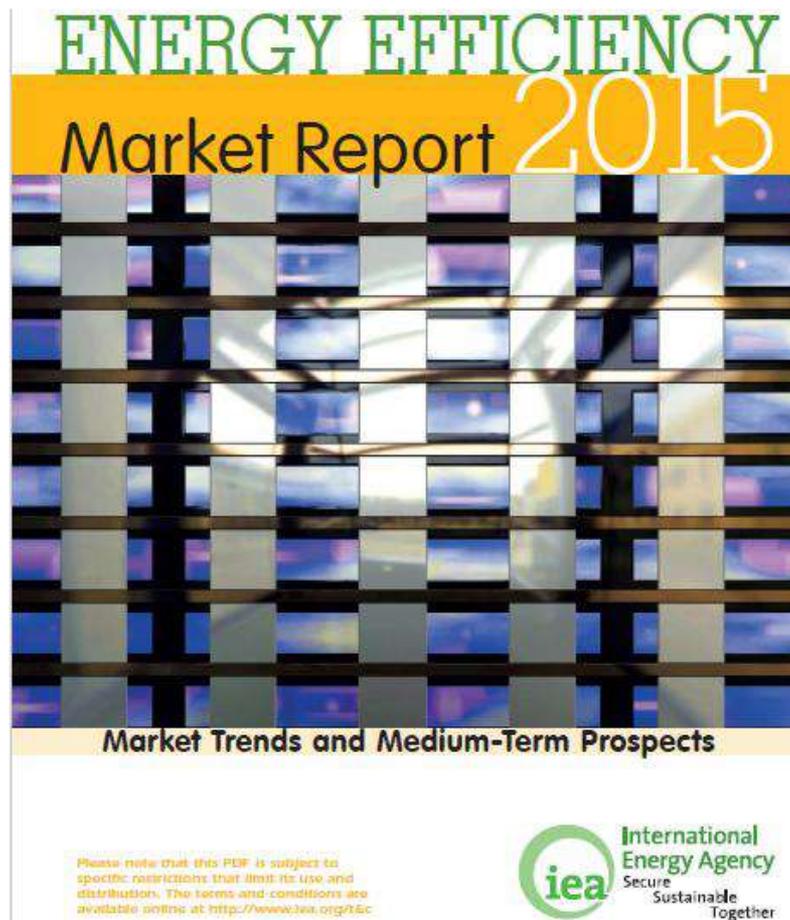


3.

NDC MAROC, l'Engagement d'atténuation des émissions de GES



Contexte globale de l'EE



Contexte globale de l'EE

Faits marquants du *Rapport sur le marché de l'Efficacité Energétique* cas des états membres de l'AIE

Croissance de l'efficacité énergétique  augmentation de la sécurité énergétique:

2014 : au moins 190 Mtep (7 790 [PJ]) d'importations d'énergie primaire ont été évitées



économie de 80 milliards de dollars sur la facture énergétique.

Les améliorations d'efficacité énergétique ont permis d'éviter un total d'émissions cumulées de 10,2 milliards de tonnes de CO₂ (sur 25 ans) rendant plus envisageable l'objectif de limitation du réchauffement climatique à deux degrés.

La consommation d'électricité s'est stabilisée, en partie grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique: économie de 2 200 térawatts-heure (TWh) en 2014.

SOURCE:

Contexte globale de l'EE

l'efficacité énergétique favorise la sécurité énergétique

Allemagne est le pays qui a évité les plus grands volumes d'importations (55 Mtep), réduisant ainsi ces dépenses de 30 milliards de dollars en 2014. Les importations évitées grâce à ces investissements ont amélioré la balance commerciale des pays, renforçant l'excédent commercial de l'Allemagne de 12 % en 2014 et allégeant le déficit commercial du Japon de 8 %.

SOURCE:

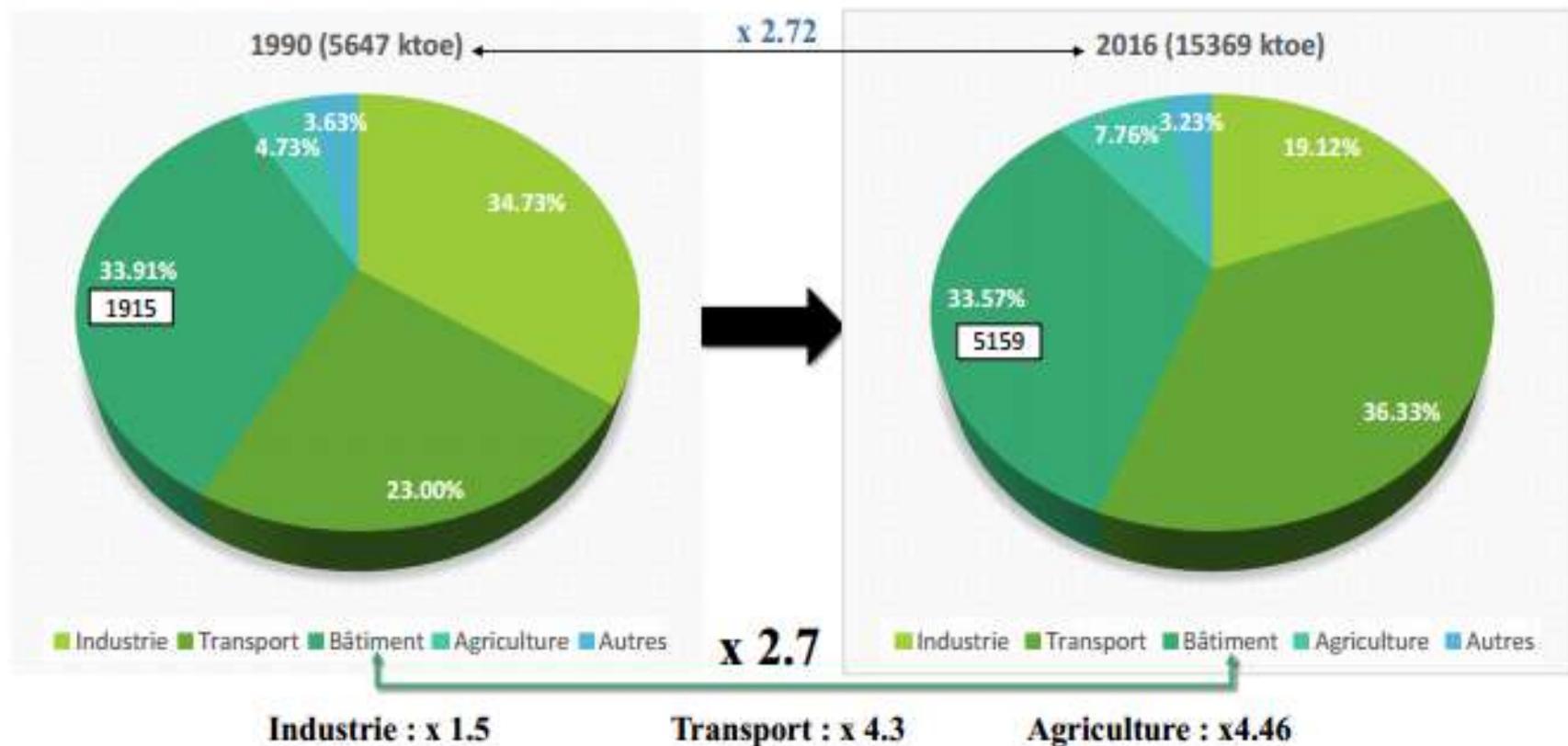
Contexte globale de l'EE

En tant que source « zéro carbone », l'efficacité énergétique réduit les incidences sur le climat

Les améliorations réalisées dans les pays de l'AIE en matière d'efficacité énergétique ont permis d'éviter l'émission de 870 Mt de CO₂ en 2014, et de 10,2 Gt de CO₂ entre 1990 et 2014 ; le total cumulé est presque équivalent à une année d'émissions du secteur énergétique de l'ensemble des pays de l'AIE.

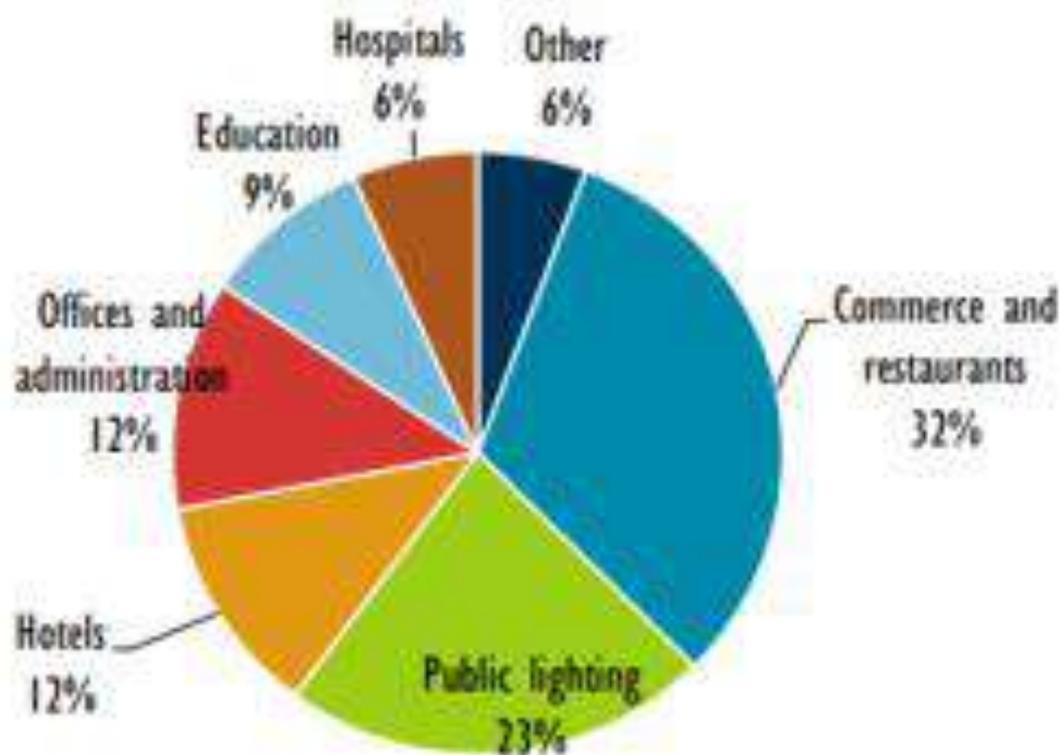
SOURCE:

Consommation énergétique au Maroc par secteur



Energy consumption of the commercial and public services sector

TFC excluding wood fuel



- Les gisements d'économie d'énergie

OÙ SONT LES GISEMENTS D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE DANS LE BÂTIMENT?

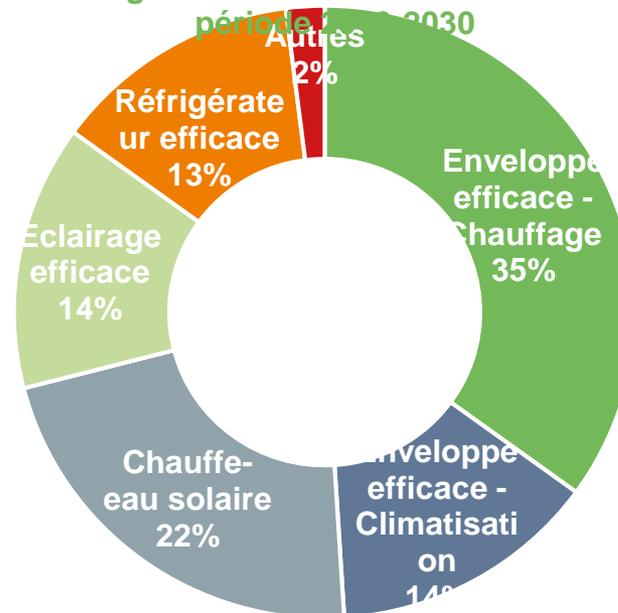
→ Améliorer l'enveloppe afin de réduire les consommations de chauffage

→ Améliorer l'enveloppe afin de réduire les consommations de climatisation

→ Recourir aux énergies renouvelables, notamment le solaire thermique

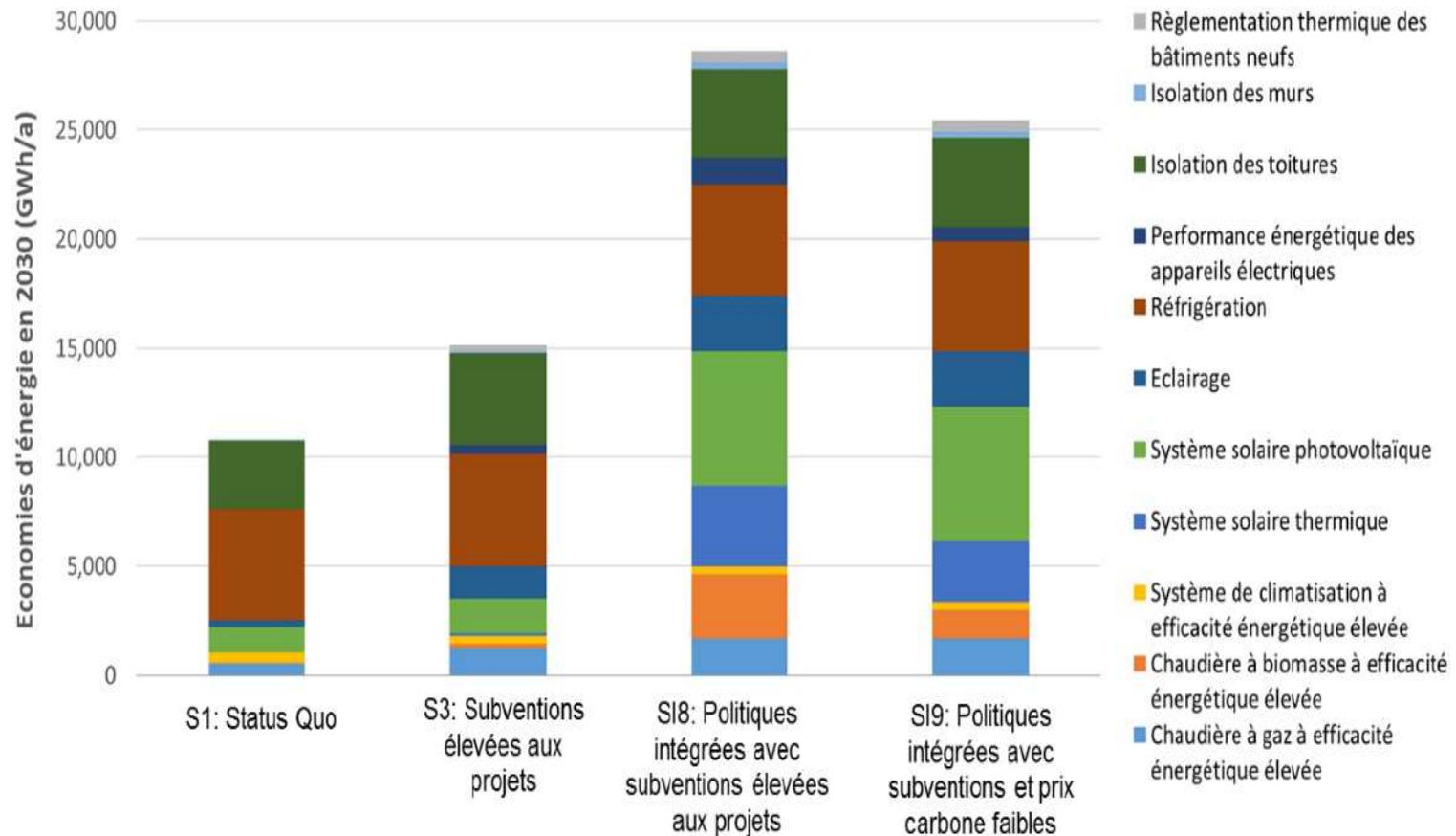
Potentiel total : -40% sur le bâtiment

Potentiel d'efficacité énergétique du bâtiment dans la région de la Méditerranée du sud sur la période 2000-2030

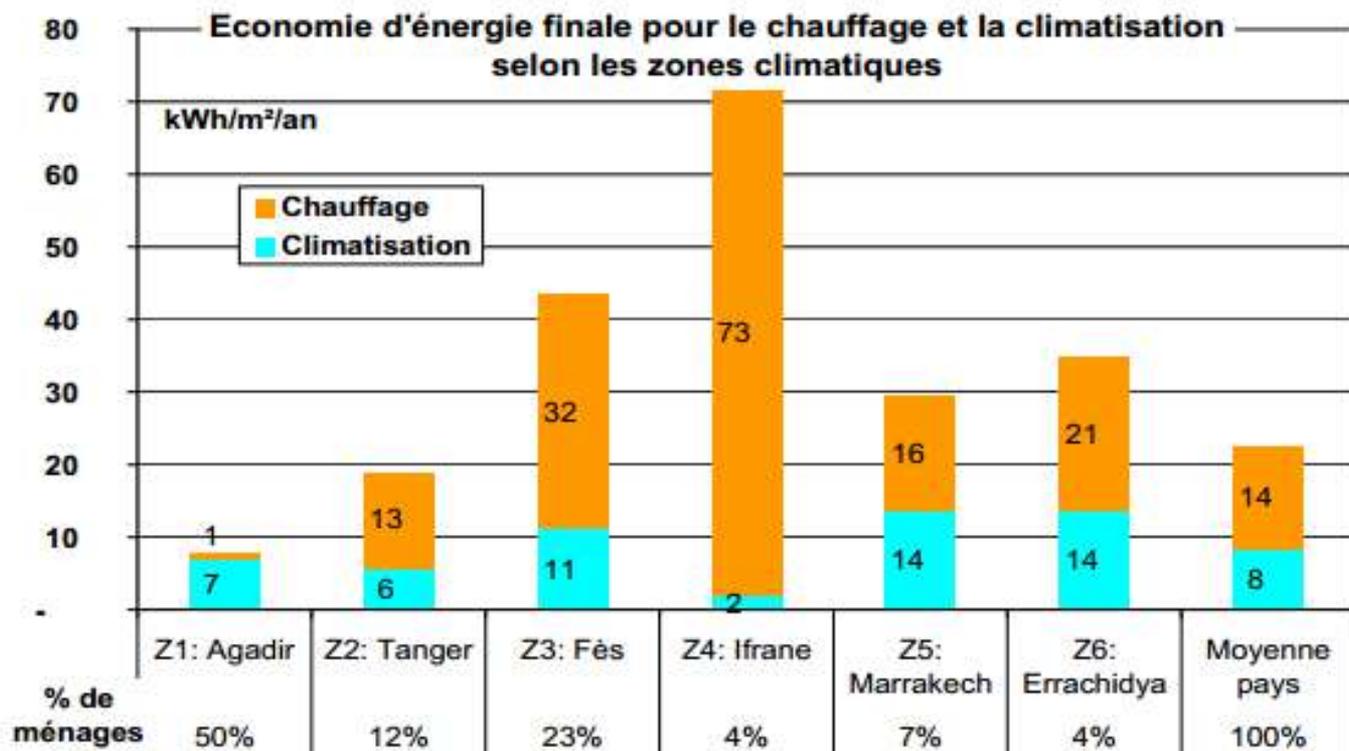


Source : Etude régionale sur l'efficacité énergétique dans le bâtiment, Plan Bleu - A. Mourta - 2010

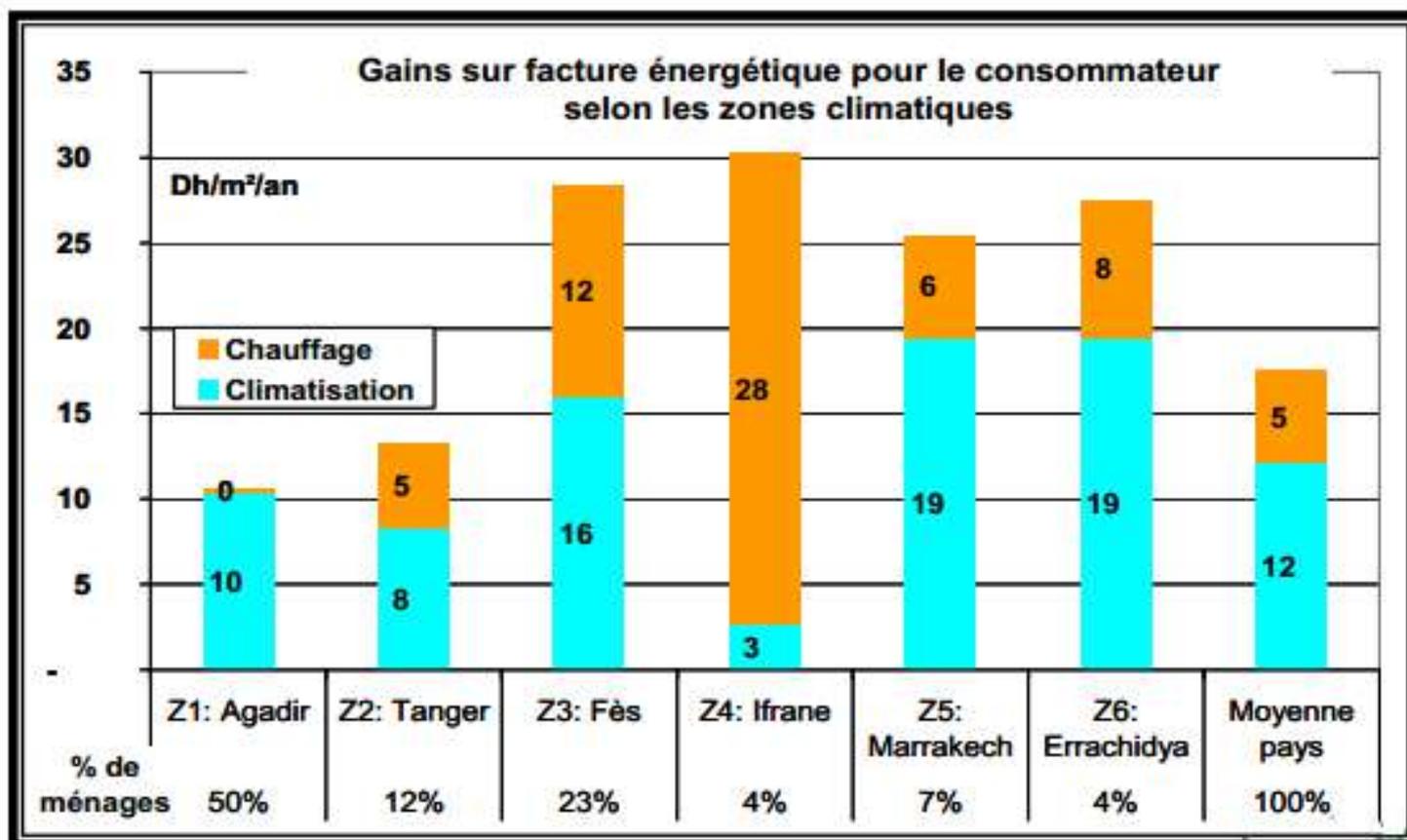
9. L' Economie d'énergies dans le bâtiment par type de mesure



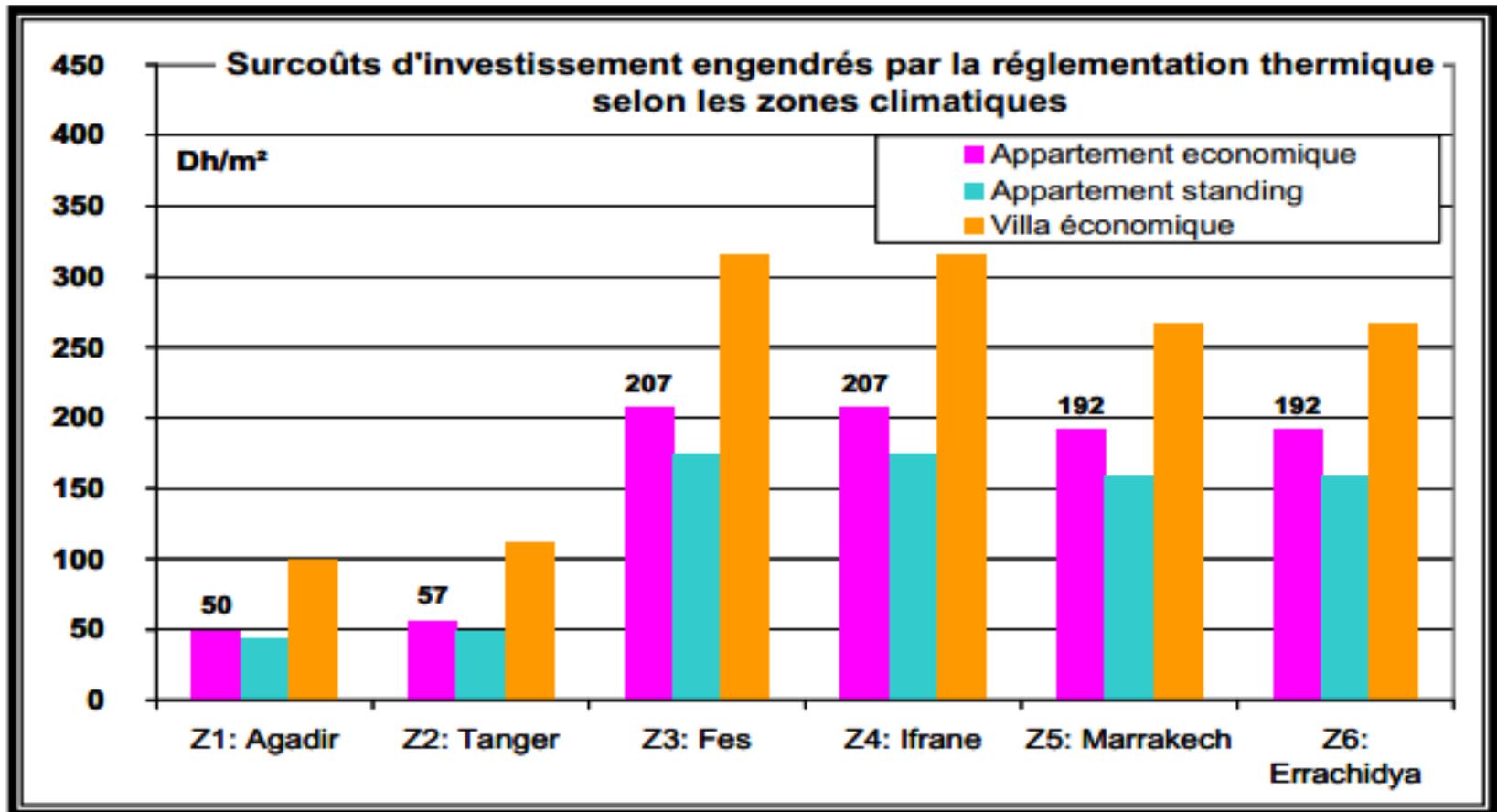
Impact de la RT pour le consommateur final



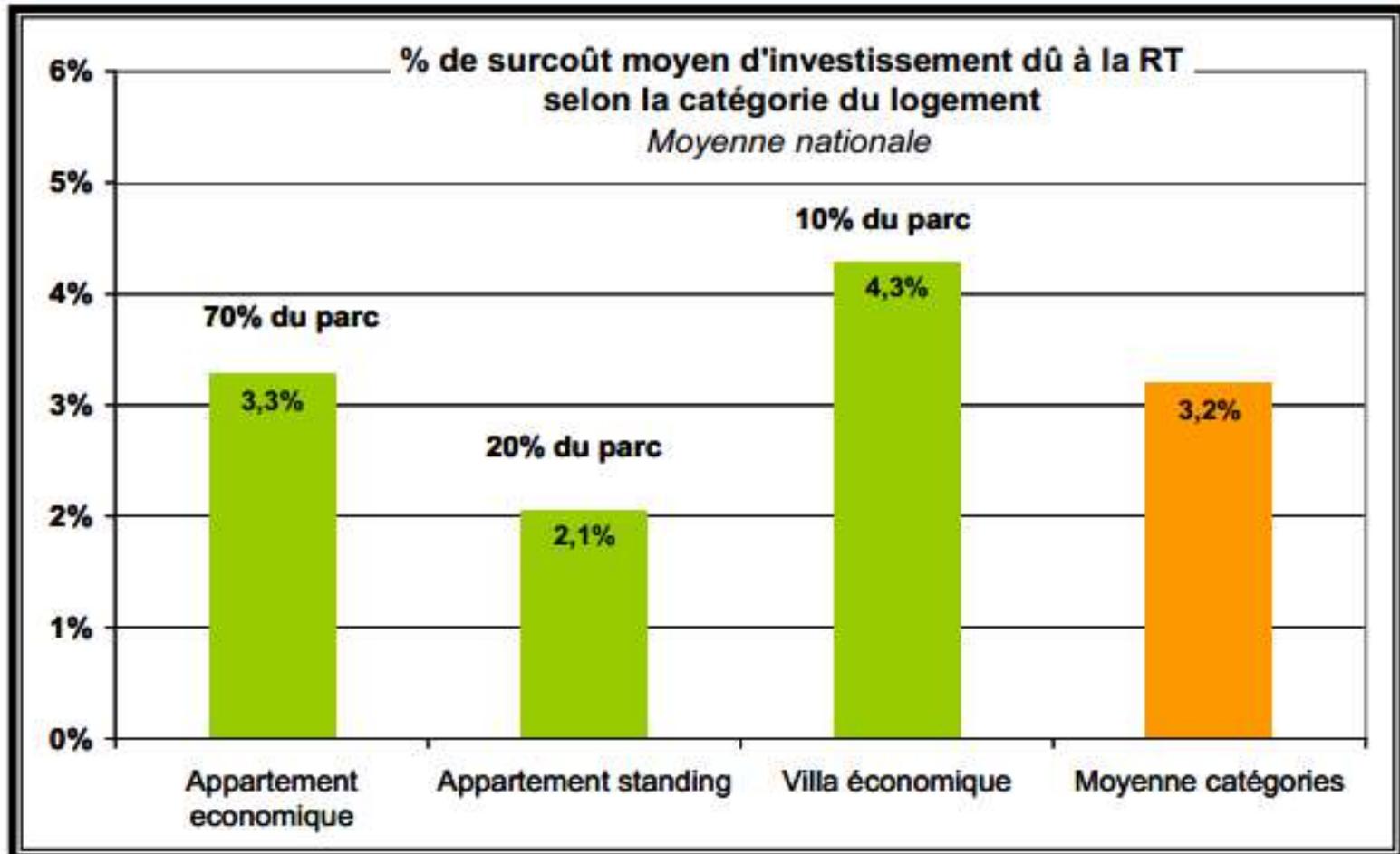
Impact de la RT pour le consommateur final



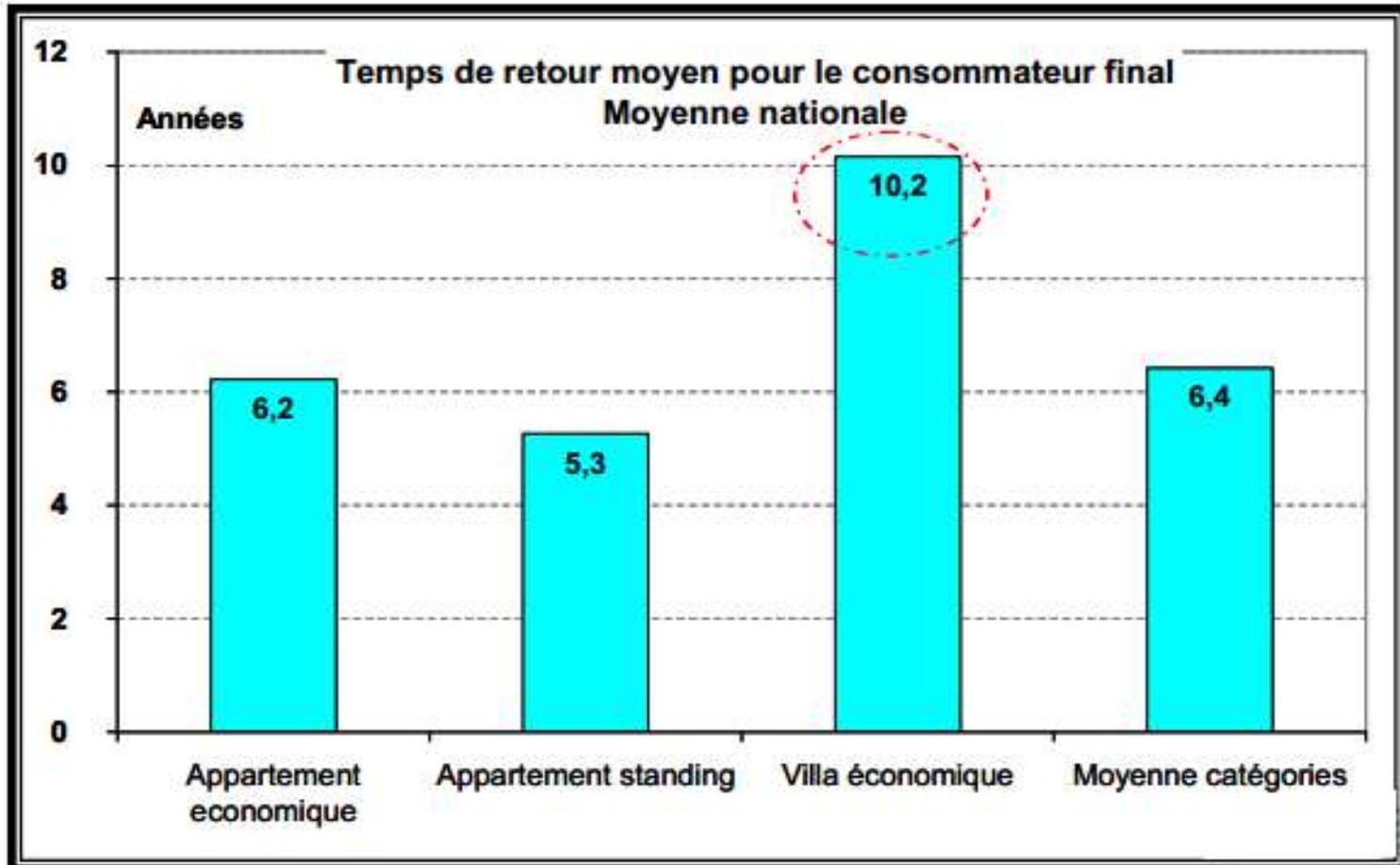
Impact sur le marché de l'habitat



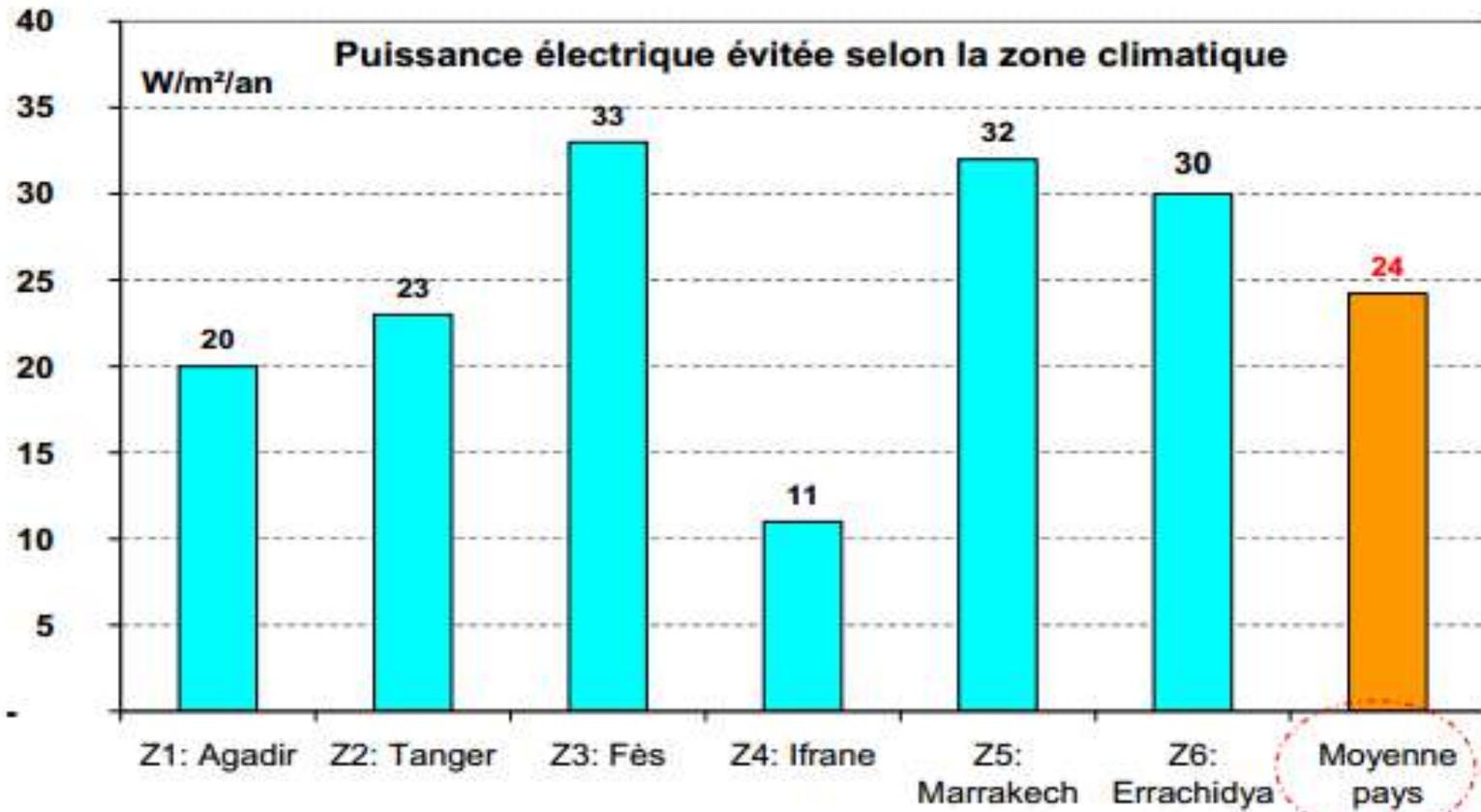
Impact sur le marché de l'habitat



Impact sur le marché de l'habitat



Impact pour l'état et la collectivité

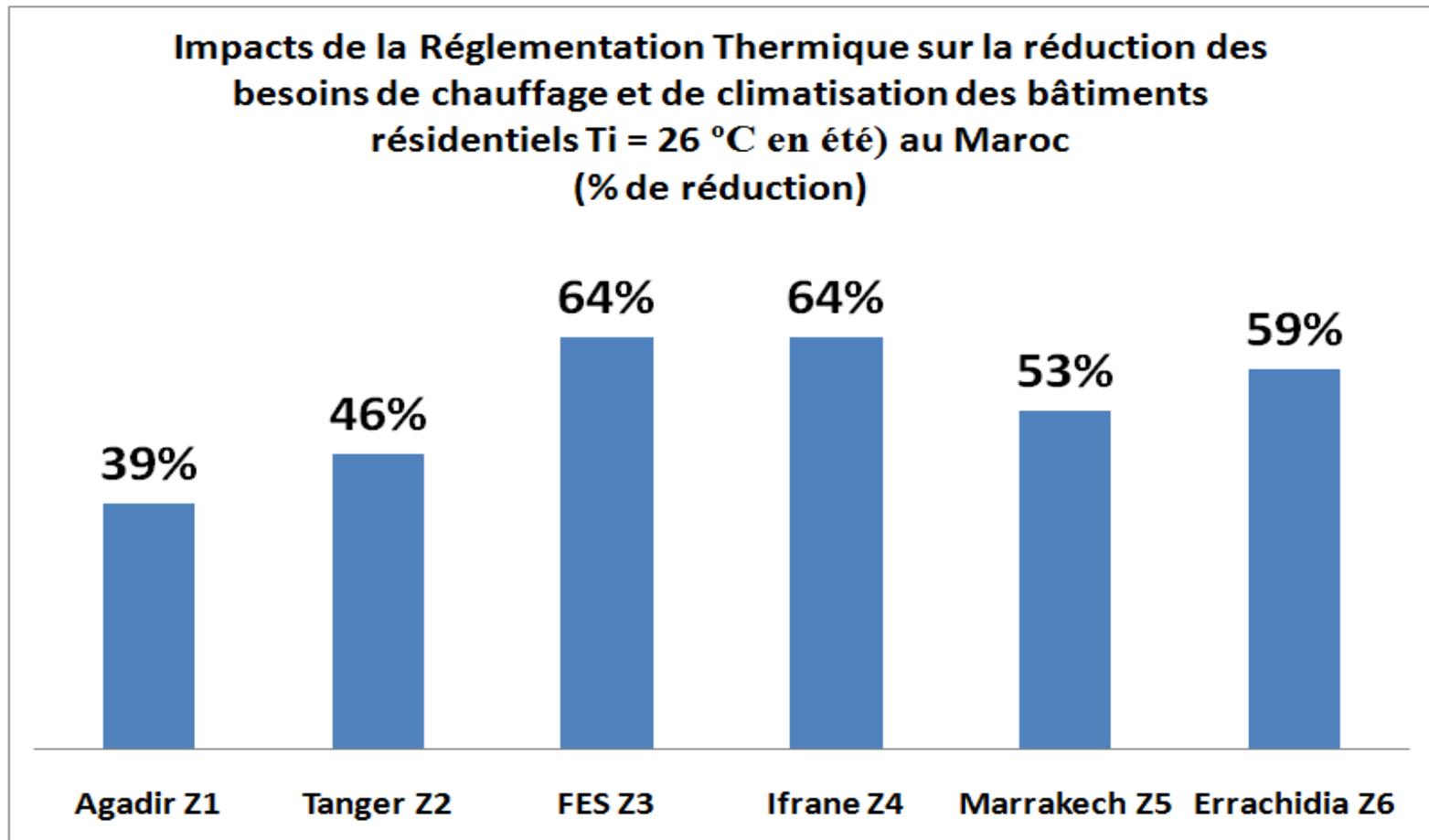


Impact de la réglementation thermique

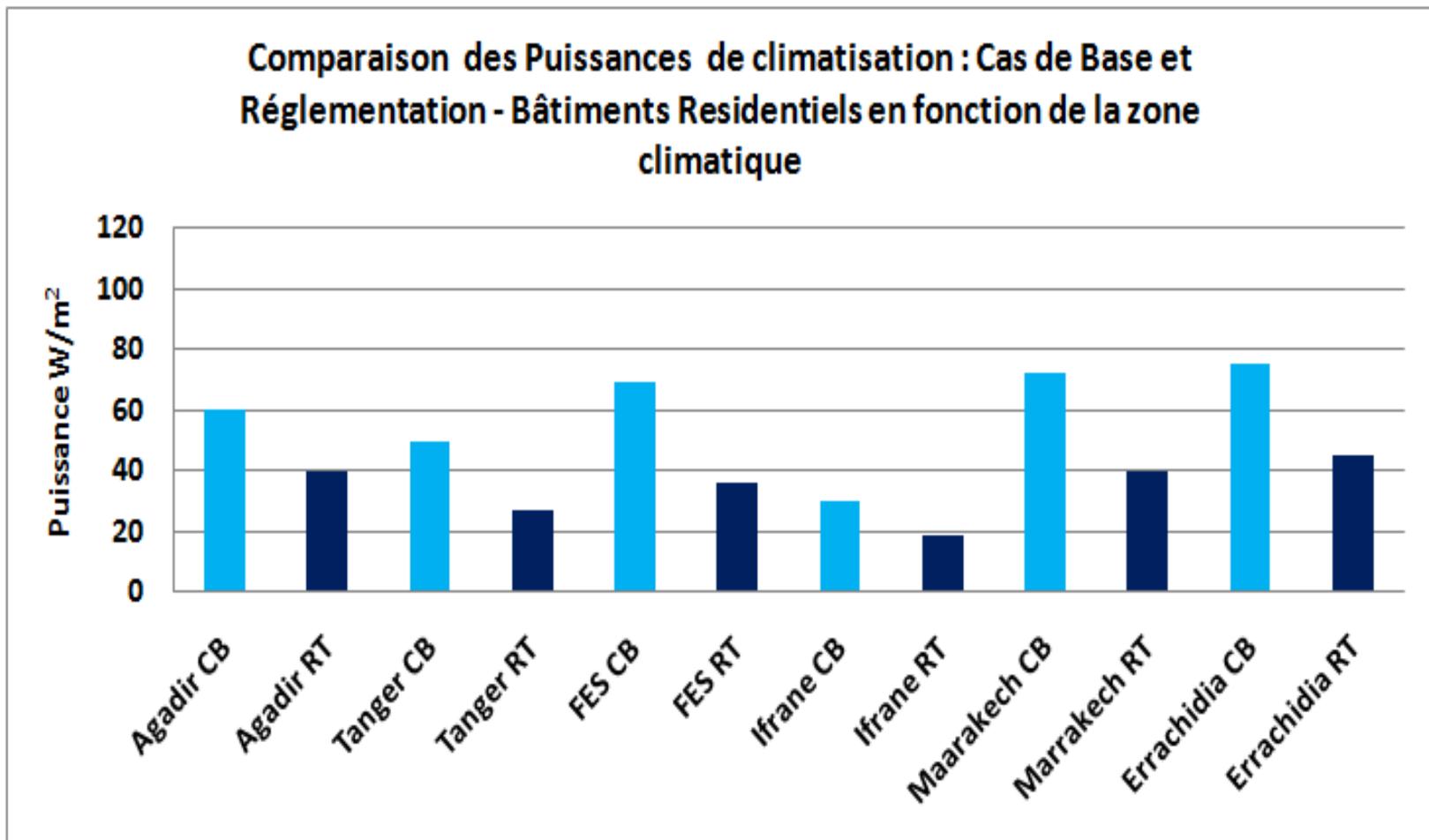
Impacts de la RT sur la réduction des besoins de chauffage et de climatisation des bâtiments (en %)

	Résidentiels	Scolaires	Administratifs	Hospitaliers	Hôtellerie
Agadir Zone 1	39	45	52	40	46
Tanger Zone 2	46	47	52	44	42
Fes Zone 3	64	59	58	56	40
Ifrane Zone 4	64	73	74	73	70
Marrakech Zone 5	53	50	57	48	32
Errachidia Zone 6	50	50	57	48	33

3. L'évolution du rôle du gouvernement du Maroc dans le secteur d'efficacité énergétique, Cas du Bâtiment



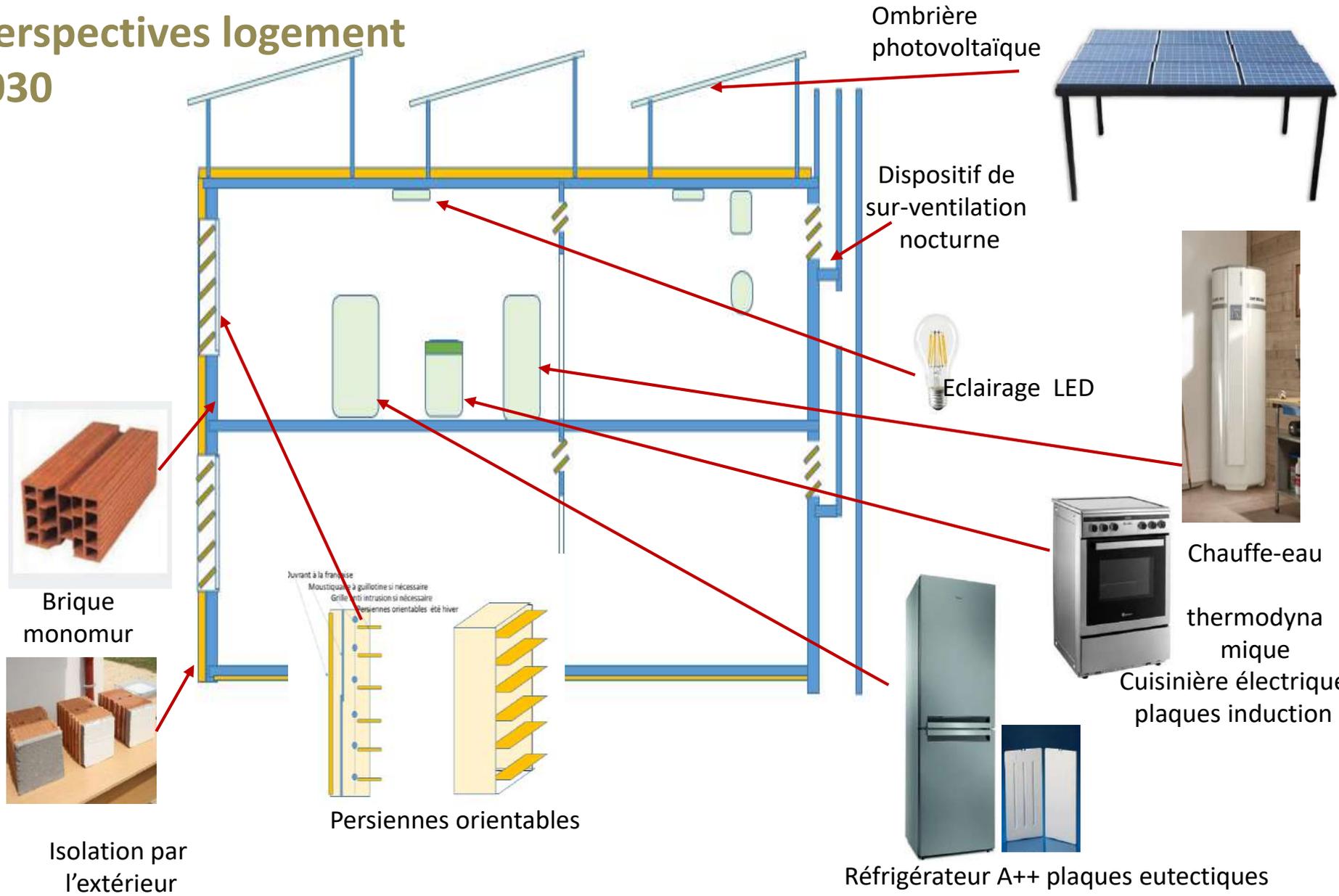
3. L'évolution du rôle du gouvernement du Maroc dans le secteur d'efficacité énergétique, Cas du Bâtiment



Synthèse de coût des meilleures solutions des projets démonstrateurs Al Omarane (logement social : 65 m2)

Élément	Type de solution		Prix unitaire Dhs/m2	Coût total Dhs
Isolation toiture	Polystyrène extrudé		73,5	1 088
Isolation murs	Laine de verre ou polystyrène expansé		33,5	1 568
Isolation planchers	Polyuréthane projeté ou hourdis polystyrène		67	992
Doubles vitrages (surcoût)	Double vitrage 4/12/4, menuiserie PVC ouvrant à la française		650	4 225
Coût réglementaire	Régions climatiques 1 et 2		-	6 881
Coût réglementaire	Autres régions climatiques		-	7 872
Protections solaires	Volets roulants alu à projection sur fenêtres à battant		1 321	6 605
Chauffe-eau solaire	Solution semi-collective		11 824	11 824

Perspectives logement 2030



Ombrière photovoltaïque



Dispositif de sur-ventilation nocturne



Eclairage LED



Chauffe-eau

thermodynamique

Cuisinière électrique plaques induction



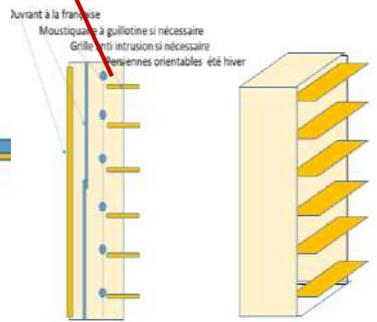
Réfrigérateur A++ plaques eutectiques



Brique monomur



Isolation par l'extérieur



Persiennes orientables

Impacts de la RT

- La réglementation thermique est très rentable pour les bâtiments résidentiels et tertiaires.
- **Résidentiel** : Un surcoût de l'ordre de 2,1 à 4,3% et réduction des besoins de 39 à 64%
- **Tertiaire** : Un surcoût de moins de 3% et réduction des besoins de 40 à 59% selon la zone climatique et le type du bâtiment.

- Un gain important en puissance de climatisation d'environ :
 - ❖ 24 W/m² pour le résidentiel
 - ❖ 31 W/m² pour les Etablissements Scolaires
 - ❖ 28 W/m² pour le secteur de la Santé
 - ❖ 20 W/m² pour le secteur du Tourisme
 - ❖ 12 W/m² pour les Administrations

- Gain important en énergie primaire, d'environ 5 kgep/an/ m² pour le secteur de l'Education Nationale, 6,5 kgep/an/ m² pour le secteur de la Santé, 5 kgep/an/ m² pour le secteur du Tourisme et environ 6 kgep/an/ m² pour l'Administration.

EE DANS LE BATIMENT : UNE NOUVELLE DYNAMIQUE NATIONALE

Création d'un nouveau Tissu Industriel et de Réseaux d'Experts

- Industrie des matériaux d'isolation
- Industries d'équipements à haute performance énergétique
- Fabricants de double vitrage
- Lampes économes
- Chauffe eau et capteurs solaires
- Equipements électriques et électroniques d'économie d'énergie
- Multiplication dans la construction des auditeurs agréés, bureaux d'études, ingénieurs spécialisés, techniciens, maçons,...



Bâtiment conforme à la nouvelle réglementation thermique



Bâtiment à l'enveloppe améliorée avec production d'eau chaude solaire

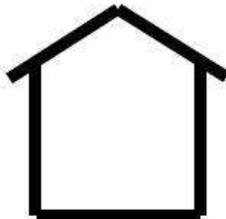
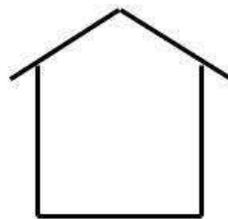
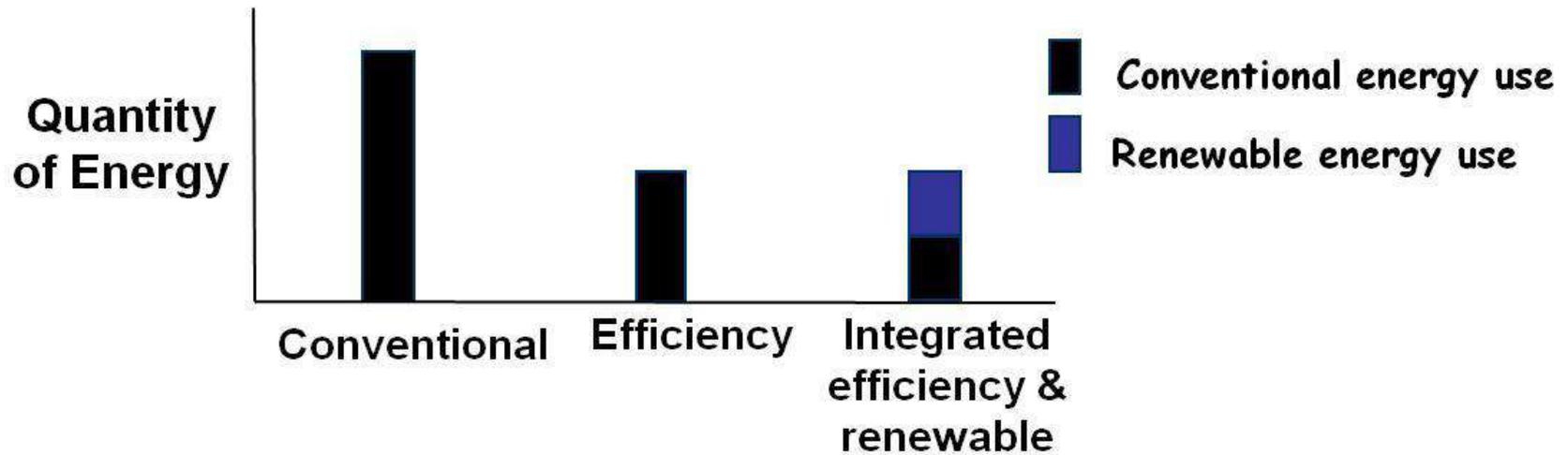


Bâtiment à haut niveau de performances thermiques avec dispositions optionnelles sophistiquées



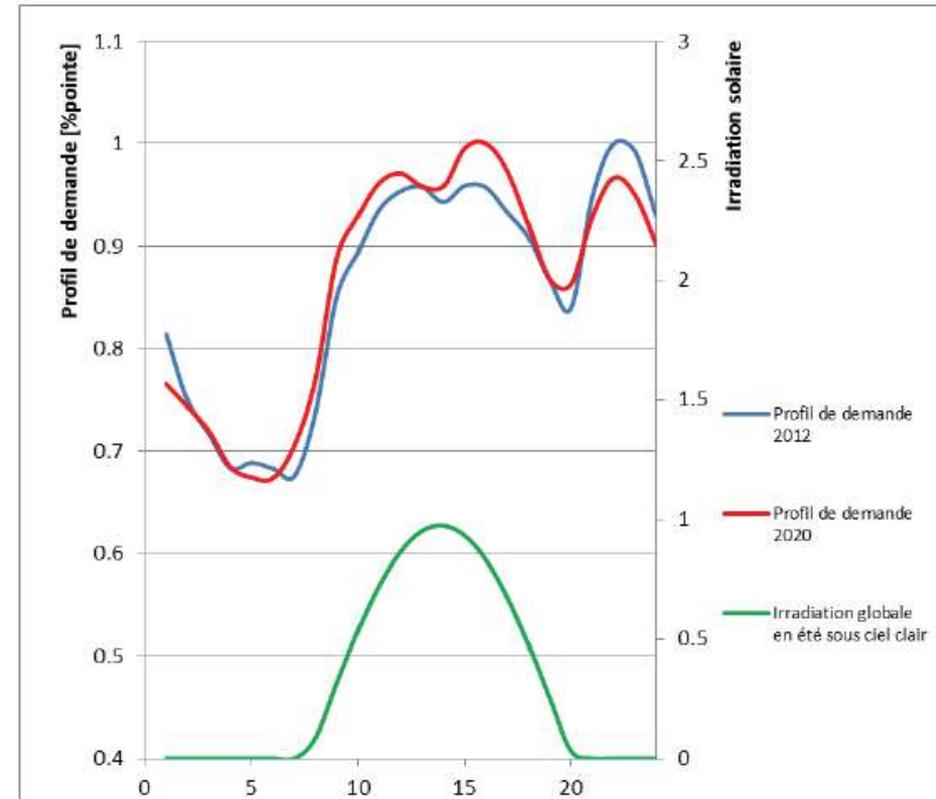
LE LABEL

DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE
DU BÂTIMENT AU MAROC



Corrélation entre l'appel de puissance électrique et le potentiel énergétique solaire national

- La pointe du jour prend le dessus sur la pointe du soir
- Le profile de l'irradiation solaire est compatible avec celui de la demande en heures pleines
- Pour les bâtiments administratifs il n'y pas de pointe le soir





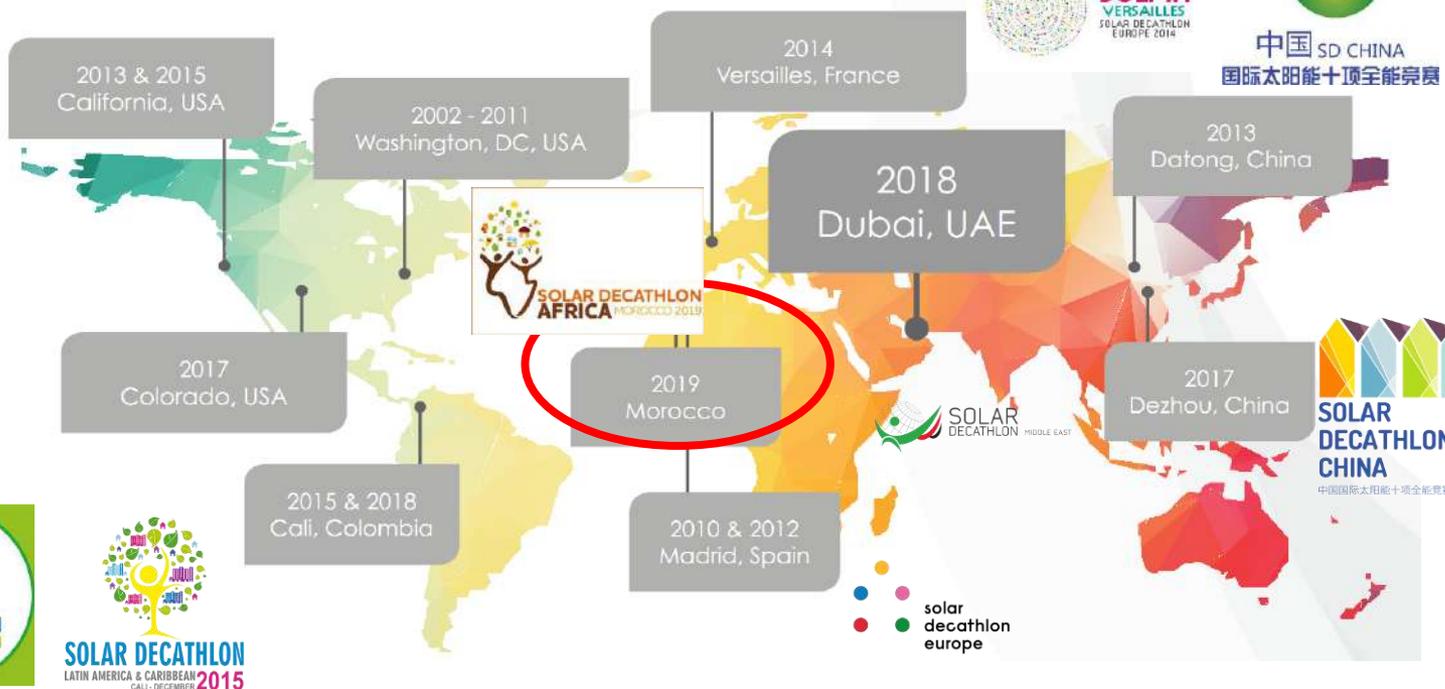
Here or there, TDART everywhere





La Compétition

SOLAR DECATHLON AFRICA





La Compétition

SOLAR DECATHLON AFRICA





La Compétition

SOLAR DECATHLON AFRICA



SOUS LE HAUT-PATRONAGE DE SA MAJESTÉ LE ROI MOHAMMED VI



La signature de l'organisation de la compétition SOLAR DECATHLON AFRICA a été faite au pavillon Maroc de la COP22 en 2016.



Notre projet

1ère étage





Notre équipe



Projets financés

Domaine : **Energétique & EnR**

Projet	Intitulé	Budget	Responsable
ERANETMED	New Indium Free Flexible Electrode for Organic Photovoltaic Cells	1 000 000 € (FST Tanger : ~ 256 000 €)	Pr. Mohammed ADDOU
MESRSFC (Ministère de l'Enseignement Supérieur de la Recherche Scientifique et de la Formation des Cadres)	Stockage d'énergie sur des Nouveaux matériaux Supercondensateurs à partir de Biomasse locale	91 000 €	Pr. Tarik CHAFIK
MESRSFC	Nouvelles composantes et réalisation des cellules solaires	91 000 €	Pr. Mohammed ADDOU
MESRSFC	Modélisation des matériaux composites multifonctionnels à hautes performances : Application au transfert et récupération d'énergie et aux structures adaptatives	91 000 €	Pr. Lahcen AZRAR

Projets financés

Domaine : *Energétique & EnR*

Projet	Intitulé	Budget	Responsable
IRESEN (Institut de Recherche en Energie Solaire et Energies Nouvelles)	Développement de produits nano lubrifiants (Inorganic fullerene-like nanoparticles) pour les éoliennes dans des conditions climatiques désertiques	~ 340 000 €	Pr. Tarik CHAFIK
IRESEN	Lutte contre les vagues de chaleurs excessives par la climatisation solaire au service du secteur avicole	~ 226 000 €	Pr. Abdellatif BEN BDELLAH
IRESEN	Maintien en chauffe d'un stockage de bitume par des panneaux solaires à haute énergie	~ 270 000 €	Pr. Abdellatif BEN ABDELLAH
IRESEN	Dessalement de l'eau de mer par l'énergie solaire	~ 365 000 €	Pr. Abdellatif BEN ABDELLAH

RECHERCHE

Projets financés

Domaine : Environnement

Projet	Intitulé	Budget	Responsable
MESRSFC	Etude de l'impact des rejets atmosphériques des centrales thermiques sur la qualité de l'air dans un cadre de Développement Durable	91 000 €	Pr. Chaker EL AMRANI
MESRSFC	Outil de gestion intégrée de l'Environnement OGI-Env	591 000 €	Pr. Mina AMHARREF
MESRSFC	Impact des catastrophes naturelles géomarines sur les zones littorales atlantique et méditerranéenne marocaines : une approche pluridisciplinaire, de la géodynamique au changement climatique	91 000 €	Pr. Mohamed Najib ZAGHLOUL
VLIR-UOS (Union des Universités Belges Flamande)	Outdoor Air Quality Monitoring In Morocco and Purification Processes	---	Pr. Chaker EL AMRANI

GIZ/DKTI IV

Soutien au développement de projets de recherche collaboratifs et innovants en matière **d'EE dans le transport** par un réseau du secteur privé et des chercheurs.



Projet de Formation de Formateurs sur l'Efficacité Énergétique dans l'Industrie





Merci pour votre attention

شكرا لاهتمامكم

ahachad_med@yahoo.fr
