HEINRICH BÖLL STIFTUNG
RABAT
Maroc

transform Africa

UN APERÇU DE LA SITUATION DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DES MÉNAGES AU MAROC

Rapport élaboré par Mme. Touria Barradi
Mai 2019

HEINRICH BÖLL STIFTUNG
RABAT
Maroc

UN APERÇU DE LA SITUATION DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DES MÉNAGES AU MAROC

Rapport élaboré par Mme. Touria Barradi
Mai 2019

Préface

La croissance soutenue de la demande en énergie, la dépendance des hydrocarbures et la fluctuation de leurs prix ainsi que les contraintes environnementales, ont incité les pays Africains à explorer les gisements potentiels d'économie d'énergie. L'efficacité énergétique constitue l'une des réponses prometteuses.

Ce concept permet aux consommateurs de satisfaire les mêmes besoins énergétiques avec moins de ressources, moyennant une démarche qui fait appel à la volonté collective des intervenants pour combattre le gaspillage de l'énergie, optimiser l'usage des équipements, améliorer le confort dans les locaux et développer la culture de sobriété dans la consommation de l'énergie. Outre les bénéfices économiques de l'efficacité énergétique, l'impact écologique est énorme : elle constituerait le premier levier en réponse aux enjeux énergétiques et environnementaux à l'échelle mondiale afin de réduire les émissions de CO2.

Au Maroc l'efficacité énergétique est une thématique d'actualité et différentes stratégies et programmes nationaux la mettent au cœur des projets. Son caractère transversal la prédispose à faire l'objet d'un intérêt convergent des acteurs publics, privés, société civile et citoyens. Par contre, l'inertie de la transformation du marché et des mentalités, la frilosité des parties prenantes à l'égard des coûts d'ajustement et la difficulté d'accès à l'information en temps opportun constituent également des freins de développement.

La présente étude s'inscrit dans le cadre du programme « transformAfrica - Vers une transformation écologique et sociale au Maroc et en Afrique ». La Fondation Heinrich Böll Rabat ambitionne avec la publication qui se limite au cas de l'énergie électrique de contribuer à l'information sur l'état des lieux et de rapporter et commenter des éléments recueillis auprès des communautés ciblées par des enquêtes en ligne et sur le terrain, à propos des pratiques usuelles en lien avec l'efficacité énergétique, des prédispositions à l'adhésion à cette démarche, des attentes pour l'implémentation des mesures requises, ainsi que les freins à l'implémentation et au développement de l'efficacité énergétique.

Nous remercions l'experte Touria Barradi et ses étudiants pour l'étude et leurs efforts de collecte de données de terrain sur ce sujet primordial pour une transition énergétique réussie.

Bauke Baumann
Directeur
Fondation Heinrich Böll Rabat - Maroc
Mai 2019

Sommaire

Préface	5
Partie 1 Contexte de l'étude et état des lieux	9
I - Etat des lieux	10
I. 1 - Aperçu de la situation dans le monde	10
I.2 - Conjoncture nationale	11
I.3 - Situation énergétique au Maroc - cas de l'énergie électrique	12
I.3.1 - Caractéristiques du secteur de l'énergie électrique	12
I.3.2 - L'efficacité énergétique dans les stratégies et programmes nationaux	14
I.3. 3 - Programme national de l'efficacité énergétique (court terme)	15
II - Cadre de l'étude	15
III - Politique nationale de l'efficacité énergétique - mesures institutionnelles, réglementaires et d'accompagnement	15
III.1 - Stratégie Nationale de l'Efficacité Energétique à l'horizon 2030	15
III. 2 - Des mesures institutionnelles	16
III. 3 - Des mesures législatives et réglementaires	16
III. 4 - Des mesures d'accompagnement	18
III. 5 - Développement de compétences	19
III.6 - Exemples de projets sectoriels	19
III.6. 1 - Secteur du bâtiment	20
III.6. 2 - Secteur du transport	21
III.6. 3 - Secteur de l'agriculture	22
III.6. 4 - Secteur de l'industrie	22
III. 6. 5 - Cas de l'Eclairage	23
III. 6. 6 - Des projets intégrés	23
III. 6. 7 - Autres mesures	24
Partie 2 L'efficacité énergétique dans la pratique et opinions des citoyens	25
I - Enquête auprès de citoyens (enquête de terrain)	26
I.1 - Choix du site	26
I.2 - Résultats de l'enquête et commentaires	26
I.2.1 - Spécificités des lieux et profils des interviewés	26
I.2.2 - Caractéristiques des lieux, en relation avec les performances énergétiques	27

A - Eclairage naturel 28
B - Usage de l'énergie électrique 29
C - Culture et adhésion au concept de l'efficacité énergétique 32
D - Prédispositions des consommateurs à des mesures actives et passives d'EE 33
E - Des attentes des citoyens 35
II - Enquête auprès des Associations (enquête en ligne) 36
II. 1 - Caractéristiques des associations cible 36
II. 2 - Résultats et commentaires 37
D. Etat des sièges 37
E. Aperçu sur l'usage de l'énergie électrique, aux sièges des associations 38
F. Culture de l'EE 39
D - Activités des associations, liées à l'efficacité énergétique 40
E - Attentes et freins 40

Partie 3 Synthèse et recommandations 43
Synthese et recommandations 44
Sources Bibliographiques 48
ACRONYMES 49

Partie 1

CONTEXTE DE L'ÉTUDE ET ÉTAT DES LIEUX

I - Etat des lieux

I. 1 - Aperçu de la situation dans le monde

L'efficacité énergétique représente un défi prioritaire pour tous les pays (Fig. 1). L'ampleur des enjeux associés a conduit à la création d'une institution internationale spécialisée (IPEEC). Hébergée par l'Agence Internationale de l'Energie (AIE), l'institution regroupe l'ensemble des pays du G20, lesquels représentent à eux seuls, plus de 80% du PIB mondial. En effet, outre ses autres dimensions énergétique et environnementale, l'efficacité énergétique est perçue comme étant un puissant moteur pour la croissance économique.

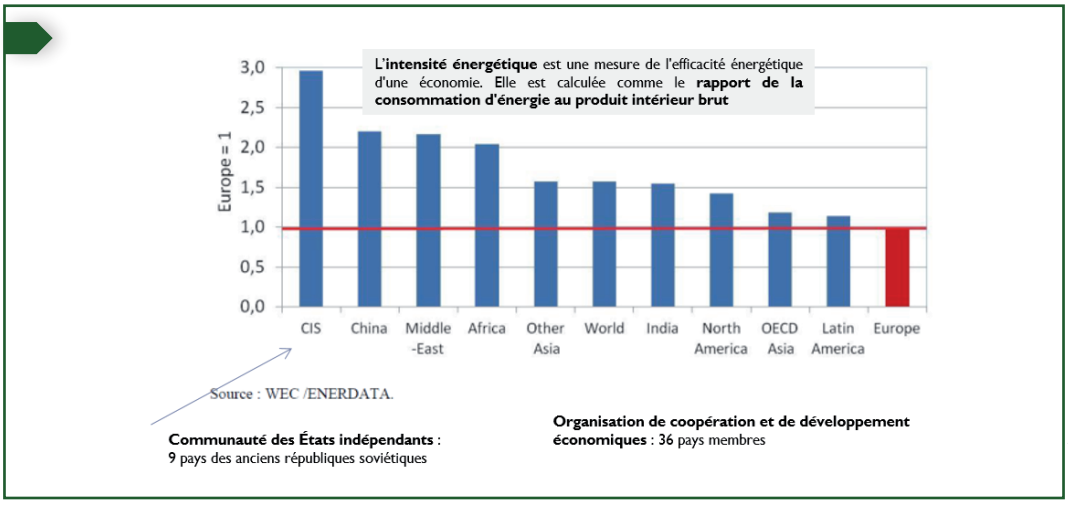
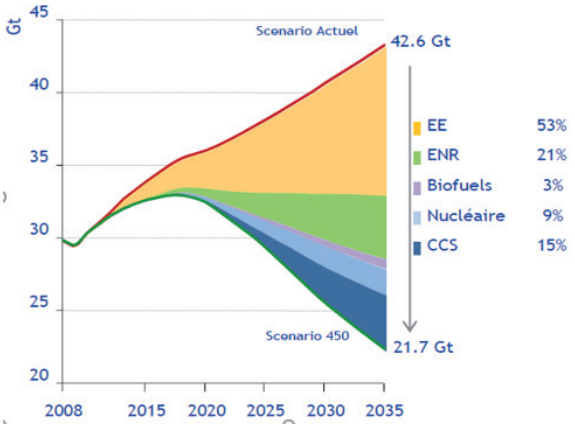


Figure 1 : Tendances de l'efficacité énergétique, par région.

Le récent rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat GIEC alertant sur le devenir de la planète à l'horizon 2100 si des actions d'envergure ne sont pas menées pour limiter les émissions de CO2, vient renforcer le besoin de développer l'efficacité énergétique, eu égard à son impact environnemental. Selon l'AIE, elle constituerait le premier levier en réponse aux enjeux énergétiques et environnementaux à l'échelle mondiale (Fig. 2).



Source : International Energy Agency

Figure 2 : Projections liées à la réduction du gaz C02, à l'horizon 2035

En 2015, l'investissement dans l'efficacité énergétique dans le monde a atteint 221 Milliards de Dollars, soit environ 14% de l'investissement global dans le secteur de l'énergie répartis comme suit : 53% dans le secteur de l'habitat, 29% dans le secteur du transport et 18% dans le secteur de l'industrie (source : AIE).

Pour contribuer de manière significative à la réalisation de l'objectif d'économie d'énergie fixé à l'horizon 2020, la Commission Européenne a publié une directive relative à l'efficacité énergétique (2012/27/UE). Celle-ci stipule la généralisation des audits énergétiques aux grandes entreprises et au renouvellement tous les 4 ans pour les aider à déceler les économies d'énergie potentielles. Les organismes certifiés ISO 50001 en sont exemptés.

Les mesures de l'efficacité énergétique interpellent toute la chaine de valeur, depuis la production jusqu'à l'utilisation de l'énergie. Environ 20% des gains au niveau de la consommation finale sont perdus dans le processus de conversion. En Afrique, les pertes sont encore accentuées par la faible fiabilité des infrastructures, les approvisionnements énergétiques irréguliers, les pertes non techniques, etc.

Les pays de ce continent connaissent un dynamisme économique, démographique et urbain plus ou moins soutenu, adressant un défi aux acteurs de l'écosystème en termes de capacité à soutenir cette dynamique, dans une optique de rationalisation de l'utilisation des ressources énergétiques et de limitation des déperditions.

I.2 - Conjoncture nationale

La conjoncture nationale est marquée par des facteurs déterminants, à savoir :

- *la forte dépendance énergétique, des ressources fossiles (importées)*
- *l'engagement du pays pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre GES, lequel est exprimé explicitement dans sa Contribution Déterminée au niveau National (CDN),*

- *la dynamique soutenue des secteurs productifs, s'accompagnant d'une demande croissante en énergie,*
- *la priorité nationale accordée à l'efficacité énergétique dans la stratégie énergétique nationale,*
- *les dispositions réglementaires et institutionnelles déclinées en création ou transformation d'organismes, pour accompagner la stratégie,*
- *les objectifs nationaux ambitieux aux horizons 2020 et 2030, qu'il y a lieu de réaliser en exploitant le potentiel d'efficacité énergétique,*
- *l'organisation par le Maroc de la COP 22 en 2016, un signal fort d'engagement du pays en faveur de la préservation de l'environnement.*

L'événement a d'ailleurs été l'occasion pour un certain nombre d'organismes publics, privés ou de la société civile d'entreprendre et réaliser des projets en lien avec l'efficacité énergétique.

I.3 - Situation énergétique au Maroc - cas de l'énergie électrique

I.3.1 - Caractéristiques du secteur de l'énergie électrique

La consommation électrique évolue à un rythme soutenu avec un taux d'accroissement annuel moyen de l'ordre de 5,5 %, (Fig. 3) sous l'effet de la généralisation de l'accès à l'électricité, le développement des grands projets structurants et l'amélioration du niveau de vie de la population.

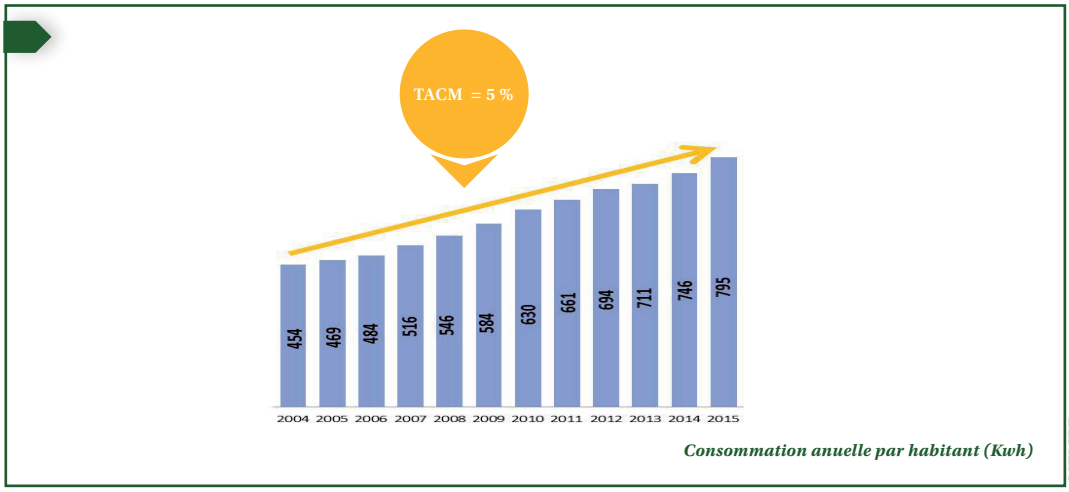


Figure 3 : En 2017, la consommation nationale a atteint 37,22 TWh (soit 37, 22 x 10^9 KWh).

A titre indicatif, les niveaux de consommation sont de 3 779 kWh en Allemagne, 3 658 kWh en France, 2 465 kWh en Espagne, 6 957 kWh aux US, 7 874 kWh au Canada, 1 513 kWh au Mexique, 1 321 kWh en Algérie, 944 kWh en Tunisie, 815 kWh en Égypte, 272 kWh au Sénégal, 763 kWh au Nigéria et 2 715 kWh en Afrique du Sud.

La courbe de charge nationale (Fig. 4) fait ressortir un écart important entre le creux et la pointe du soir, laquelle est due essentiellement à l'éclairage. Environ 60% de la puissance de pointe correspond à celle appelée par les clients basse tension. La pointe ne cesse de s'accentuer (Fig. 5).

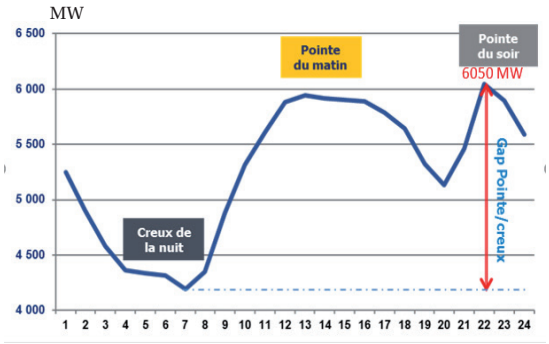


Figure 4 : courbe de charge de pointe maximale année 2016 ***(source : ONEE)***

L'augmentation de 190 MW entre 2015 et 2016 représente l'équivalent de la consommation d'une ville entière comme Fès, soit la production d'une centrale dont le coût est estimé à 3 milliards de Dhs. Ce qui dénote de l'ampleur de l'impact lie à cet usage de l'énergie électrique.

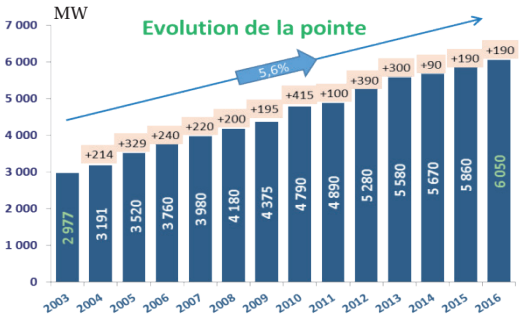


Figure 5 : Evolution de la pointe ***(source : ONEE)***

Les tendances sont au renforcement sous l'effet de la dynamique des secteurs productifs, appelant des besoins croissants en énergie, de la poussée démographique et de la montée en puissance des besoins énergétiques des citoyens. Selon de récentes publications, l'augmentation aurait atteint 6,4% en Août 2018 (source Fédération de l'Energie).

Ces multiples indicateurs soulignent la pertinence de la rationalisation des consommations, particulièrement en période de pointe et de fait, la maîtrise de la consommation de l'énergie électrique chez les ménages constitue un gisement important d'efficacité énergétique ; d'où l'intérêt consacré dans la présente étude à cette catégorie de consommateurs.

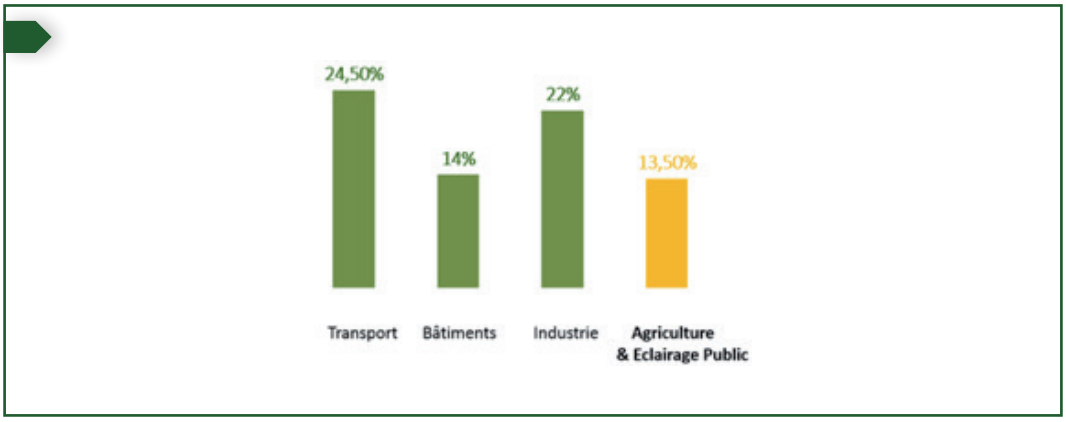
I.3.2 - L'efficacité énergétique dans les stratégies et programmes nationaux

Au Maroc, l'efficacité énergétique (dès lors notée EE dans la suite du rapport) est un levier de la transition énergétique. Elle a démarré depuis 2008 avec le Programme National des Actions Prioritaires (PNAP). Celui-ci visait une réduction de 25% de la consommation d'électricité et un effacement de la pointe de 15%, sur un horizon de 3 ans. Les actions déployées ont concerné aussi bien l'offre (renforcement de la capacité de production et des Interconnexions) que la demande (maîtrise et EE).

Placée au centre des orientations stratégiques, l'EE a été hissée au rang de priorité nationale dans la Stratégie Energétique Nationale (SNE). Cette stratégie volontariste, planifiée et chiffrée est impulsée et suivie au plus haut sommet de l'Etat. Vue la pertinence de ses enjeux, l'EE a fait l'objet d'une stratégie spécifique, dite Stratégie Nationale de l'Efficacité Energétique (SNEE).

La restructuration de l'Agence de Développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique (ADEREE), devenue Agence Marocaine de l'Efficacité Energétique (AMEE), pour faire de l'EE sa pleine mission, l'élaboration d'une législation et réglementation spécifiques, la mise en place de structures d'accompagnement dédiées, la récente transformation de la Société des Investissements Energétiques (SIE) en une super ESCO, la mise en place prochaine par l'Institut de Recherche en Energie solaire et Energies Nouvelles (IRESEN) d'une plateforme de recherche consacrée à l'EE, sont tant de signaux forts en faveur de l'émergence d'un écosystème national autour de l'EE. Des initiatives telle que la création en 2013 du cluster de l'EE des matériaux de construction (EMC) pour fédérer les synergies des acteurs du secteur du bâtiment, sont aussi à signaler.

Pour le Maroc, outre l'allégement du fardeau du coût de l'énergie lié à l'importation des hydrocarbures sur l'économie nationale, les mesures de l'EE contribuent à réaliser les objectifs fixés dans sa Contribution Déterminée au niveau National (CDN), déposée le 21 Sept. 2016, relative à ses engagements dans la lutte contre le changement climatique en matière d'adaptation et d'atténuation pour l'ensemble des secteurs économiques du pays.



(Source : MEMDD)

Figure 6 : Contributions prévisionnelles des secteurs prioritaires, à l'économie dans la consommation d'énergie finale, à l'horizon 2030 (Source : MEMDD)

I.3. 3 - Programme national de l'efficacité énergétique (court terme)

- *Dans le secteur résidentiel et tertiaire, le programme œuvre pour la mise en place du Code d'EE dans le bâtiment (CEEB), la généralisation des lampes à basse consommation (LBC), l'utilisation des matériaux d'isolation, l'utilisation du double vitrage et l'installation des capteurs solaires thermiques basse température (totalisant 1 360 000 m² à l'horizon 2020).*
- *Dans le secteur industriel, le programme vise la généralisation des audits, l'optimisation du stockage du froid et du chaud, l'installation des kits PV et pompes solaires, l'utilisation des variateurs de vitesse et de fréquence, ainsi que l'utilisation des LBC.*
- *Dans le secteur du transport, le programme cible le rajeunissement du parc automobile, l'organisation du transport urbain (circulation, transport collectif…) et l'application de la réglementation de l'EE relative aux véhicules.*

II - Cadre de l'étude

La présente étude est consacrée à l'EE au Maroc. Le focus est mis sur cette thématique, désormais qualifiée de « 4ème source d'énergie « (après les énergies fossiles, les énergies renouvelables et l'énergie nucléaire), en raison de son impact pluriel et de son caractère transverse. Le processus interpelle un large spectre d'intervenants : les institutions et pouvoirs publics, le secteur privé (entreprises et services), les acteurs académiques et de recherche, les fédérations professionnelles, la société civile et les citoyens.

Dans cette investigation autour de l'économie de l'énergie, le focus est mis sur l'énergie de type électrique, puisqu'il s'agit de la forme la plus utilisée dans les foyers, lesquels sont choisis comme principale cible dans la présente étude. Une enquête a concerné 130 foyers et 70 lieux de commerce. Les résultats sont présentés et commentés dans le présent rapport. Une autre enquête a été menée auprès d'associations de profils variés.

III - Politique nationale de l'efficacité énergétique - mesures institutionnelles, réglementaires et d'accompagnement

III.1 - Stratégie Nationale de l'Efficacité Energétique à l'horizon 2030

Un débat national participatif et inclusif lancé en 2013 sur l'EE, a associé des acteurs publics, privés et représentants de la société civile, autour de la stratégie nationale de l'EE (SNEE). Celle-ci a été revue avec des objectifs ambitieux visant à accélérer ses mesures et les décliner en plans d'actions sectoriels. Les secteurs socio-économiques clés (transport, bâtiment, industrie, agriculture, auxquels a été ajouté l'éclairage public) ont été prioritairement ciblés, dans le but de promouvoir l'EE dans les décisions d'investissement et du développement de la technologie. Les mesures préconisées portent essentiellement

sur le renforcement du cadre réglementaire, la formation, la sensibilisation et la mise en place d'incitations financières pour réaliser une économie de 12% à l'horizon 2020 et de 20% (par rapport au CNA) en 2030.

Présentée en juin 2017 au Conseil du Gouvernement, la première phase de la SNEE serait opérationnalisée dans le cadre d'un contrat-programme sur la période 2017-2021 entre l'Etat (représentés par le le Ministère de l'Énergie, des Mines et du Développement Durable, Le Ministère de l'Intérieur, Le Ministère des Finances, Les Départements du Transport, de l'Habitat, de l'Industrie, de l'Agriculture) et l'AMEE.

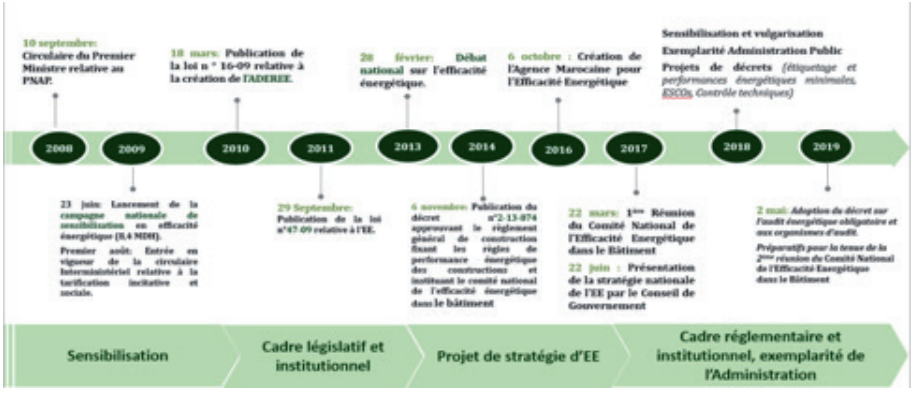
III. 2 - Des mesures institutionnelles

La création en 2010 de l'Agence Nationale pour le Développement des Energies Renouvelables et de l'EE (ADEREE), en substitution au CDER a marqué le paysage de l'EE. Parmi les mesures phares entreprises en faveur de sa promotion : la restructuration au niveau des compétences, opérée en 2016, avec la transformation de l'ADEREE en Agence Marocaine pour l'EE (AMEE), pour se focaliser pleinement sur l'EE. La transformation récente de la SIE en une (super) ESCO dénote aussi de la volonté de renforcement des actions en faveur de l'EE.

III. 3 - Des mesures législatives et réglementaires

Comme signalé auparavant, les premières mesures de l'EE ont été lancées avec le Plan National d'Actions Prioritaires (PNAP) adopté pour la période 2008-2012.

La Loi n° 47-09 promulguée par Dahir n°1-11-161 du 1 Kaada 1432 (29 Septembre 2011) et publiée au Bulletin Officiel le 17 Novembre 2011, constitue une référence. Celle-ci traduit la volonté des pouvoirs publics d'atténuer la facture énergétique du pays et contribuer au développement durable, via le levier de l'EE dans l'utilisation de l'énergie.



(Source : MEMDD)

Figure 7 : Historique de l'évolution de l'efficacité énergétique au Maroc.

La loi 47-09 traite de l'EE dans les secteurs prioritaires et introduit :

- *la généralisation des audits énergétiques dans l'industrie et le tertiaire, à partir de certains seuils de consommation,*
- *l'intégration de manière durable des techniques d'EE au niveau de tous les programmes de développement sectoriels,*
- *l'étude d'impact énergétique au préalable de tout projet de programme d'aménagement urbain ou de construction, à partir d'un seuil de consommation prévisionnelle,*
- *le contrôle technique de l'EE,*
- *la performance énergétique des bâtiments et des équipements et appareils : mise en place des codes d'EE, spécifiques aux différents secteurs.*

Le décret d'application n°2-13-874 publié au Bulletin Officiel n° 6306 en date du 06 Novembre 2014, prescrit pour la 1ère fois des spécifications techniques minimales en termes de performances thermiques (enveloppe du bâtiment, fenêtres, sols, …). Il est entré en vigueur en Novembre 2015. L'exemplarité de l'Etat en matière d'application des mesures réglementaires de l'EE a fait l'objet d'une circulaire parue en août 2018. Désormais, les bâtiments publics existants et à venir doivent se conformer à la réglementation de l'EE en vigueur.

L'arsenal législatif et réglementaire compte aussi la Réglementation Thermique de Construction au Maroc (RTCM). Celle-ci couvre les 2 secteurs de l'habitat, à savoir le socio-économique et le standing, d'une part, et le tertiaire (hôtels, bâtiments administratifs (bureaux), bâtiments d'éducation et d'enseignement Supérieur, hôpitaux), d'autre part.

La RTCM s'applique, dans un premier temps, aux bâtiments neufs (permis de construire déposés à partir du 06 novembre 2015) et distingue 2 catégories : bâtiments climatisés, pour lesquels il s'agit de réduire la consommation énergétique liée aux équipements de confort, des bâtiments non climatisés, pour lesquels il y a lieu de réduire les périodes d'inconfort thermique.

Le Code de l'EE dans le bâtiment (CEEB) comporte 2 volets : un volet passif axé sur les exigences de performance énergétique de l'enveloppe du bâtiment (isolation thermique des parois, matériaux de construction, …) et un volet actif focalisé sur les équipements (éclairage, climatisation, chauffage, ventilation, équipements électroménagers, …).

En perspective, des décrets d'application sont attendus, notamment pour l'obligation de l'audit énergétique (les entreprises certifiées ISO 50001 en seront exemptées), ainsi que le dit MEPS, standard des performances minimales pour les équipements (Moteurs électriques, Postes de transformateurs, Réfrigérateurs, Lampes et Équipement d'éclairage, …)

En termes d'outils normatifs, l'EE est concernée par la norme ISO 50001 de gestion de l'énergie, ainsi que par la batterie des normes qui la complètent (50001, 50002, 50006 et 50015, notamment pour les mesures et vérification).

Publiée le 15 juin 2011 par l'Organisation internationale de normalisation, la norme ISO 50001 donne les lignes directrices pour développer une gestion méthodique de l'énergie

afin de privilégier la performance énergétique. Selon l'AIE, sa mise en place génèrerait une économie d'énergie, estimée à 60% de la demande d'énergie mondiale.

Adaptée à tout type d'organisme quel que soit sa taille, la norme ISO 50001 définit un ensemble d'exigences lui permettant :

- *d'élaborer une politique pour une utilisation plus efficace de l'énergie,*
- *de définir des cibles et des objectifs pour cette politique,*
- *de collecter des données qui permettent une meilleure connaissance de l'usage énergétique, et prendre les décisions en conséquence,*
- *d'évaluer les résultats obtenus,*
- *d'examiner l'efficacité de la politique,*
- *d'améliorer, en continu, le management de l'énergie.*

III. 4 - Des mesures d'accompagnement

- *le programme MorSEFF*

Créé en 2008 et doté d'un montant global de 110 Millions d'Euros, le programme MorSEFF (Morocco Sustainable Energy Financing Facility) vise l'encouragement d'investissements qui intègrent l'EE dans les critères de choix des équipements ou qui entreprennent des projets de transformation (rénovation, extension de capacité, modernisation, énergie renouvelable). Il met à la disposition des entreprises privées marocaines des secteurs agricole, industriel ou tertiaire :

- *une assistance technique gratuite,*
- *des prêts ou leasing,*
- *une subvention de 10% ou 15% du montant du crédit.*

La réduction des coûts d'exploitation, la baisse des émissions de CO_2 et les gains de productivité, réalisés grâce à ces investissements, rehaussent la compétitivité des entreprises.

L'engouement pour ce programme, porté par deux banques nationales (BMCE et Banque Populaire) s'est traduit par l'épuisement du budget initial en des temps relativement courts.

- *Le programme Effinergie (AWB)*

La ligne de financement met en place :

- *des solutions de financement des investissements dans les domaines de l'EE, au travers de mécanismes spécifiques de crédits, de leasing et d'un fonds d'investissement,*
- *un dispositif global d'accompagnement des entreprises engagées dans un processus EE,*
- *une offre de financement pour les besoins privés.*
- *Ecotaqa (CAM)*

Cet outil cible les exploitations agricoles énergivores, pour les accompagner dans leurs projets d'amélioration de la performance énergétique. Il se décline en :

- *une contribution au financement pour l'audit et/ou pour la mise en œuvre de la solution*
- *une assistance technique et conseils*
- *l'accès à une plateforme d'information.*

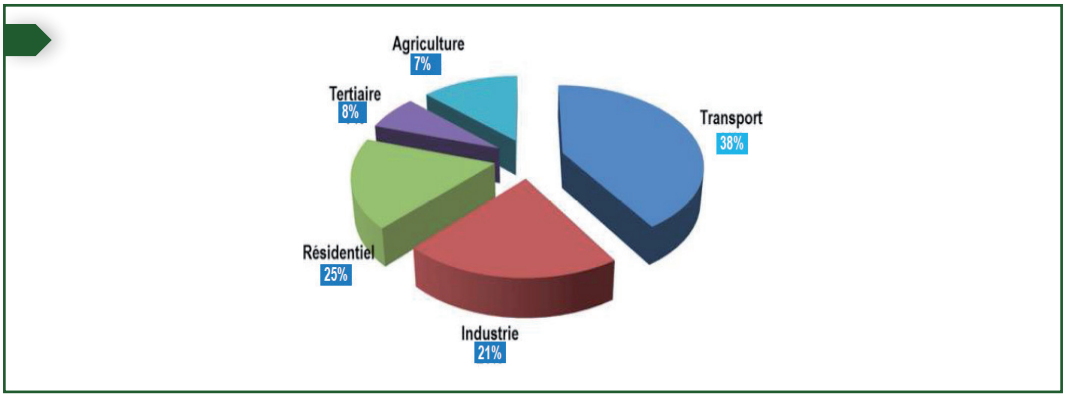
III. 5 - Développement de compétences

Dans le domaine de développement des compétences, plusieurs universités et établissements supérieurs ont créé des cursus orientés vers l'EE. Des instituts de formation aux métiers des énergies renouvelables et de l'EE (IFMEREE) ont été aussi lancés. L'Institut d'Oujda a ouvert ses portes en Septembre 2015.

Institut de Recherche en Energie Solaire et Energies Nouvelles a enrichi son site de Benguérir par la mise en place d'une plateforme de recherche dédiée à l'EE, qui entrerait prochainement en service.

III.6 - Exemples de projets sectoriels

Les secteurs clés sont prioritairement concernés et incités à déployer des mesures sectorielles pour contribuer à réaliser les objectifs ambitieux fixés par le pays aux horizons 2020 et 2030. Leurs consommations relatives sont rapportées ci-après :



AMEE

Figure 7 bis : Répartition des consommations énergétiques, par secteur

Comme pour tout projet, ces performances dépendent du niveau de l'engagement des intervenants dans la chaîne de valeur. Dans le domaine de l'EE, le spectre est large. Selon la nature des projets, les intervenants sont des promoteurs, des bureaux d'étude, des architectes, des fournisseurs, des installateurs, des financiers, des universités et centres de recherche, mais les utilisateurs constituent un acteur commun incontournable.

Le déploiement des mesures de l'EE permet de dégager une réduction de la consommation d'énergie, connue sous le vocable «potentiel technique», variant entre 15% et 50%, selon les secteurs. Ce taux qui reflète le gain que pourrait engendrer l'implémentation des meilleures solutions techniques et technologiques préconisées, devient moins optimiste lorsque des considérations d'ordre économique, telles que le «taux de rentabilité interne» au-dessus d'un certain seuil (par ex. 8%), rentrent en considération. La nouvelle valeur obtenue correspond à un potentiel dit «économique». Celui-ci est encore revu à la baisse pour des raisons d'éligibilité du projet de solution d'EE, aux programmes de financement (limitation du temps de retour sur investissement a un certain seuil). On parle alors de «potentiel réalisable», lequel est susceptible de subir une nouvelle baisse sous la contrainte de barrières d'ordre réglementaire, financier, culturel, … pour donner lieu à la fin au potentiel dit «réaliste», lequel ne représente plus qu'environ le tiers du potentiel technique (initial).

A l'échelle nationale, différents projets sectoriels ont été conduits. Nous en rapportons des exemples ci-après.

III.6. 1. - Secteur du bâtiment

Comme l'indique le diagramme de la figure précédente, le secteur du bâtiment est responsable de 33% de la consommation de l'énergie totale du pays. Ce taux connaît une forte croissance annuelle estimée autour de 6,4% (source : Ministère de l'Habitat - 2017).

La stratégie énergétique nationale adoptée en 2009 a précisé que, dans les 15% d'économie d'énergie fixés comme objectif pour 2030, le secteur du bâtiment contribuerait à hauteur de 19% pour le résidentiel et 10 % pour le tertiaire.

Le secteur recèle un gisement d'économie d'énergie prometteur que les parties prenantes gagneraient à explorer. Si les acteurs professionnels n'intègrent pas la dimension EE de la conception jusqu'a la réalisation des bâtiments, les consommations énergétiques peuvent se révéler prohibitives pour des usagers qui cherchent à rétablir le confort thermique au sein des locaux, et ce à cause des multiples sources de déperdition comme illustré ci-après :

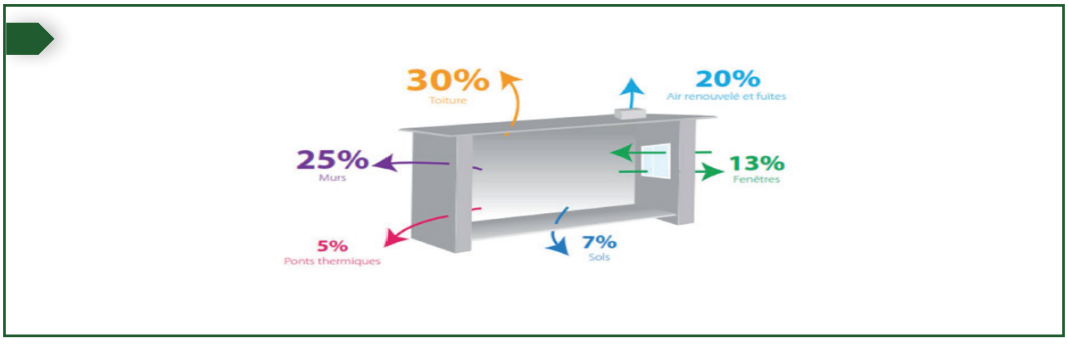


Figure 8 : Pertes de chaleur d'un local individuel non isolé (source : Ventec)

Afin d'inciter les professionnels du secteur et les autres parties concernées (santé, éducation nationale, …) à prendre en considération cette dimension, l'AMEE a lancé le programme CEEB, dont les mesures phares sont :

- *l'opérationnalisation de la RTCM,*
- *l'obligation de l'installation de chauffe-eau solaires pour toute nouvelle construction et le soutien pour l'acquisition des chauffe-eau solaires,*
- *la mise en place des audits obligatoires pour les bâtiments tertiaires dont la consommation dépasse un seuil fixé.*

Dans ce secteur, les experts estiment que l'implémentation des mesures précitées pourrait engendrer un potentiel d'économie d'énergie pouvant atteindre 50% de l'énergie électrique appelée.

Outre les bâtiments publics et les administrations auxquels s'est adressée une circulaire parue en Août 2018 incitant à l'exemplarité de l'Etat, les mosquées connaissent aussi une opération de mise à niveau énergétique, dénommée « Mosque vertes ». Ce programme a été élargi aux autres types de batiment et est desormais denomme batiment vert.

Les actions de ce programme se focalisent sur l'éclairage à base de lampes à faible consommation, les chauffe-eaux solaires, la gestion thermique des mosquées ainsi que le recours aux solutions photovoltaïques pour la production de l'électricité nécessaire. Un premier lot de 1000 mosquées servirait de modèle aux 15 000 mosquées ciblées. Ce projet a fait l'objet d'une convention signée en avril 2014, entre le Ministère des Habous et des Affaires Islamiques, le Ministère de l'Economie et des Finances, SIE et ADEREE, et recoit des soutiens de la Coopération Internationale Allemande (GIZ).

Notant aussi que le programme vise entre la reduction de consommation des énergies des mosquees et la sensibilisation des citoyens aux techniques de l'efficacité énergétique.

Des Programmes nationaux de promotion des chauffe-eau solaires (CES) tels PROMASOL et SHEMSI ont été déployés. Porté par le MEMEE en partenariat avec l'AMISOLE et l'ONE, PROMASOL s'est déroulé en deux étapes (2000 à 2004 puis 2004 à 2008). Son objectif consistait à réduire les émissions de CO2 et des autres gaz contribuant à l'effet de serre au Maroc et ce en luttant contre les freins au développement durable du marché des CES et l'installation de solaires thermiques.

Quant au programme SHEMSI, mis en place par l'AMEE, il œuvre par le biais de subventions à l'achat et d'une offre de crédit standardisée, pour le remplacement des chauffe-eaux à gaz ou électriques par des CES individuels ou collectifs. Quantitativement, l'objectif vise l'installation de 1,7 Millions de m^2 de CES à l'horizon 2020.

III.6. 2 - Secteur du transport

Il est largement reconnu que le transport est l'un des secteurs dans lequel il est le plus difficile d'améliorer l'EE et d'en ralentir l'augmentation de la demande énergétique. Néanmoins, un renouvellement de la flotte des taxis a été entepris. Quoique non totalement généralisé et ne concernant pas directement l'économie de l'énergie de type électrique, l'opération contribue à la réduction des émissions de GES.

Afin de maîtriser et optimiser les consommations énergétiques de la flotte de transport public, il y a lieu d'accélérer le renouvellement de la flotte de bus.

III.6. 3 - Secteur de l'agriculture

L'intégration de normes de l'EE dans les investissements réalisés par l'Etat dans le secteur, pourrait engendrer jusqu'à 23% d'économie à l'horizon 2030 (source : AMEE).

Ce secteur n'est pas considéré des plus énergivores, mais la problématique de l'utilisation du gaz butane dans l'irrigation, alors qu'il est subventionné par l'Etat à hauteur de 67% (pour des fins d'aide aux ménages) n'est pas encore.

Les subventions (gaz et prix électricité) ne pouvant perdurer, et que par ailleurs la compétitivité et maturité de la technologie du photovoltaïque sont aujourd'hui bien confirmées, le pompage solaire se révèle être une issue à la problématique indiquée ; sous réserve de veiller à installer les verrous réglementaires nécessaires pour préserver les ressources hydriques, face au stress hydrique auquel le pays est exposé. La mise en place des prérogatives de l'EE rendrait l'agriculture plus compétitive et plus respectueuse de l'environnement.

En 2013, une convention de partenariat pour la promotion du pompage solaire a été signée entre les parties prenantes : MEMEE, MAPM, MEF, ADEREE, GCAM. Cette convention vise à allouer une subvention aux agriculteurs dans la limite de 75.000 dirhams par projet (subvention d'investissement de 50% des panneaux PV et un crédit consenti par le Crédit Agricole du Maroc pour le reste du financement), pour les exploitations d'une superficie plafonnée à 5 hectares. Le budget de réalisation du programme devait être supporté par le Fonds de développement agricole, le Fonds de développement énergétique et l'ADEREE.

Levier important pour limiter l'utilisation du gaz butane d'une part et réduire la facture énergétique associée aux activités agricoles d'autre part, l'emploi de l'énergie solaire dans le secteur agricole est considéré comme l'un des principaux axes de la SNEE.

Le déploiement de ce programme national de promotion du pompage solaire dans les projets d'eau en irrigation concernant une superficie totale de 100 000 ha répartie sur tout le territoire, attend tout d'abord que des problématiques liées aux mécanismes et moyens de financement soient élucidées.

La montée en puissance de ces mesures permettraient une économie à 1,3 Mtep à l'horizon 2030, de même qu'il est attendu que les mesures post-audit obligatoire contribueraient à hauteur de 60% dans les économies globales du secteur (source AMEE).

III.6. 4 - Secteur de l'industrie

Contribuant à hauteur de 30% au PIB national, la consommation de ce secteur représente 21% de la consommation nationale, avec toutefois des prévisions de réduction de 48% en 2030.

Paradoxalement, selon l'AMEE, une expérience menée au Maroc sur une centaine de projets industriels audités, a révélé que seul 5% des projets ont abouti à l'implémentation de solutions. En Europe, le pourcentage enregistre suite à une expérience similaire est d'environ 25%.

III. 6. 5 - Cas de l'Eclairage

Les actions menées ont été orientées vers le secteur résidentiel, les bâtiments administratifs et l'éclairage public.

Dans le cadre du programme appelé INARA et porté par l'ONEE, 13 millions de lampes basse consommation (LBC) en remplacement de lampes à incandescence, ont été distribuées à tarif réduit. Selon l'ONEE, l'initiative a permis d'effacer une pointe de 310 MW, de réaliser une économie d'énergie de 800 GWh/an et de réduire 690 000 T des émissions de C02.

Toutefois, sous la contrainte du pouvoir d'achat limité des citoyens, les LBC installées risquent de se voir remplacées à nouveau par des lampes à incandescence (dont le coût reste plus abordable) en cas de panne ou de fin de vie de ces premières.

L'allègement de l'impact de la facture énergétique sur le budget Communal (en consommation et en maintenance) passe inéluctablement par la mise à niveau des installations électriques et la généralisation des équipements énergétiquement performants (lampes LED, stabilisateurs, ...).

Dans le secteur de l'éclairage public, des mesures et des actions ont été initiées, nous en citons :

- *le remplacement des lampes à mercure ou à sodium par des lampes LED, plus économes, plus endurantes et moins émettrices de CO2.*
- *la réalisation d'un projet pilote d'éclairage public alimenté par de l'énergie solaire au niveau de la région de Fès,*
- *la mise en place en 2015, de la première Société de Développement Local (SDL) à Salé dans le cadre du modèle du Partenariat Public Privé (PPP) pour la gestion de l'éclairage public.*

Le modèle serait appelé à être généralisé à d'autres villes marocaines. Marrakech a initié la mise en place d'un SDL et les villes de Settat et Tiznit seraient en cours de l'implémenter.

La mise à niveau des installations existantes, la généralisation de la technologie LED, le déploiement des systèmes de la télégestion et gradation, l'introduction de solutions d'énergies renouvelables, sont tant de mesures qui contribuent substantiellement à la réduction des factures énergétiques des Communes, ainsi que les émissions de CO2.

III. 6. 6 - Des projets intégrés

Dans le cadre des initiatives de renforcement des compétences méthodologiques et techniques nécessaires au développement durable urbain, un projet nommé « villes vertes Métiers verts» a été initié, pour viser :

- *l'intégration de la planification énergétique dans les projets de planification communale et de l'aménagement urbain,*
- *le renforcement des compétences communales pour la réalisation de projets concrets issus de la planification communale,*
- *l'implication des entreprises locales, dans les projets de l'EE et des ER.*

Le projet financé par le Fonds de gouvernance MENA du Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement, concerne les 3 villes inscrites dans le cadre du programme Jihatinou (Agadir, Oujda, Chefchaouen) et les villes de Rabat, Marrakech et Beni-Mellal.

Avec l'appui de la coopération allemande (GIZ), des études sur les opportunités de création d'emploi pour accompagner ledit programme ont été réalisées en 2016 dans le but d'identifier la demande et l'offre en services, technologies et formations dans les secteurs de l'EE et ER.

III. 6. 7 - Autres mesures

- *L'adoption de l'horaire GMT+1 réduisant l'effet de chevauchement entre la consommation d'électricité dans les milieux professionnel et résidentiel.*
- *L'opération -20 -20 incitant des clients résidentiels et ceux disposant de patentes à réduire leur consommation d'électricité mensuelle d'au moins 20% par rapport à la même période de l'année précédente pour bénéficier d'un bonus de réduction de 20% sur la facture d'électricité. 427 000 clients ont pu bénéficier de cette offre ce qui a généré une économie d'énergie de 987 GWH et une économie du fioul de 390 000 t.*
- *L'application d'une tarification spéciale pour les clients connectés au réseau très haute tension (THT) et haute tension (HT) qui peuvent diminuer leurs consommations de 20% pendant les 2h du pic de la pointe (20h-22h), en transférant une partie de leur activité vers les heures moins chargées,*
- *La tarification bi-horaire, mise à la disposition des clients connectés au réseau basse tension (BT) ayant une consommation mensuelle supérieure à 500 kWh/mois, à travers un nouveau système tarifaire incitatif à l'effacement pendant les heures de pointe. Cette mesure permet une économie d'énergie estimée à 163 GWH, soit un écrêtement de la courbe de charge d'environ 100 MW et une économie du fioul de 65 200 tonnes.*

Partie 2

L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS LA PRATIQUE ET OPINIONS DES CITOYENS

I - Enquête auprès de citoyens (enquête de terrain)

Comme en rend compte la première partie, une dynamique nationale est déployée autour de l'efficacité énergétique. La contribution des citoyens constitue l'un des leviers pour la réalisation des objectifs visés. Etant une thématique d'actualité, il a semblé intéressant d'enrichir l'étude par une investigation sur le terrain pour apprécier, à travers un échantillon de localité, le niveau d'imprégnation par la culture d'efficacité énergétique, sa mise en pratique et les prédispositions de cette population à y adhérer.

Dans le cadre d'une démarche participative, des élèves ingénieurs de l'Ecole Centrale de Casablanca ont été initiés à la thématique et associés à la réalisation de l'enquête, ainsi qu'au dépouillement de ses résultats. Qu'ils en soient remerciés.

I.1 - Choix du site

Une première campagne a été menée sur le terrain dans un quartier de la ville de Casablanca. Le quartier de Sidi Maârouf, a été choisi eu égard à sa représentativité de la société marocaine en milieu urbain et la diversité des profils des résidents. Ce quartier initialement situé dans la périphérie casablancaise, a connu durant les vingt dernières années une grande transformation. Passant d'un quartier résidentiel (employés d'usines de transformation) et de maisons, à un site de «mix socio-économique» regroupant des centres d'affaires, des logements de haut et moyen standing, des résidences économiques de relogement d'habitants de bidonvilles ainsi que des commerces, le quartier offre une plateforme de prospection idoine, riche par sa diversifié profils de résidents et de celle de son patrimoine immobilier.

Conformément au cahier de charges, l'étude ne traite pas les centres d'affaires ou sites industriels, mais se focalise sur les citoyens et les acteurs de la société civile dans leur relation à l'EE.

I.2 - Résultats de l'enquête et commentaires

I.2.1 - Spécificités des lieux et profils des interviewés

L'enquête a porté sur 204 lieux, répartis entre appartements, maisons, villas et commerces, comme suit :

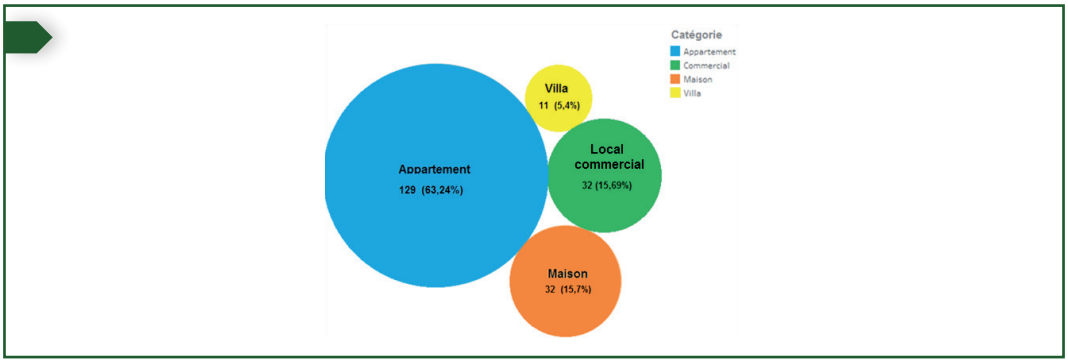


Figure 1 : Catégories des lieux

La zone prospectée comporte des catégories de locaux de différents niveaux d'ancienneté, la majorité étant relativement récente. Ce choix délibéré est dicté par la volonté de cibler des lieux susceptibles d'intégrer des mesures d'EE ou abritant des occupants initiés à l'EE et sensibles à ses enjeux. Le site prospecté présente une majorité d'appartements de type «économique» ou «moyen standing».

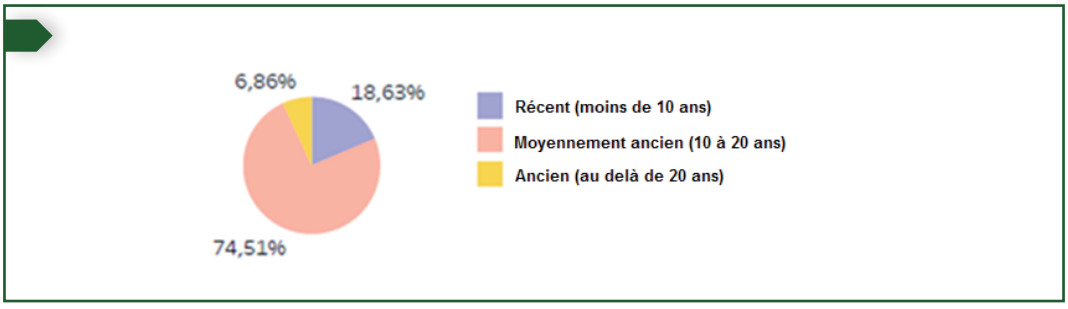


Figure 2 : Niveau d'ancienneté des lieux

Quant aux informations concernant les personnes interviewées, le genre masculin représente quasiment le double (136 contre 68), tous âgés de plus de 18 ans (pour la fiabilité des informations recueillies) et répartis entre quatre tranches d'âge, avec un nombre moyen d'interviewés par tranche d'âge, similaire. Dans cette population, les étrangers représentent environ 12,3%. En effet, le quartier se trouvant à proximité d'un campus universitaire et de centres d'affaires (Casa Nearshore, Zénith, Technoparc), le quartier accueille des ressortissants de nationalité étrangère.

I.2.2 - Caractéristiques des lieux, en relation avec les performances énergétiques

Afin d'exploiter les données relatives aux 4 catégories de lieux (appartements, locaux commerciaux, maisons et villas) tout en pouvant effectuer des comparaisons relatives entre les résultats de chaque catégorie, nous avons effectué une normalisation qui place à 100% l'effectif de chaque type de lieux.

Compte tenu de la nature de la cible, l'enquête porte sur les usages courants de l'électricité, à savoir l'éclairage, l'alimentation des appareils électroménagers, celle du matériel professionnel ainsi que des équipements pour le confort thermique. La source d'énergie employée a aussi

requis de l'attention dans le cas d'usages spécifiques tels que le chauffage de l'eau sanitaire, et ce dans le but de rendre compte du niveau de pénétration des énergies renouvelables en milieu urbain dans les usages domestiques. Un intérêt est aussi accordé au potentiel de connaissances (basiques) de la population autour du sujet de l'EE, dans le but d'estimer les besoins éventuels d'information et de sensibilisation préalables à l'implémentation des mesures de l'EE. Enfin, le sondage à propos des prédispositions de la communauté et de ses attentes liées à la mise à niveau énergétique des locaux et équipements, vise à éclairer les parties concernées pour adapter au mieux les conditions de déploiement des mesures de l'EE.

A - Eclairage naturel

Le graphe de la Fig. 3 rapporte les niveaux de l'éclairage disponibles naturellement dans les lieux prospectés. Il en ressort que les villas et les maisons disposent d'un niveau suffisant d'éclairement naturel, encore mieux accentué chez la première catégorie que chez la deuxième. Les appartements sont aussi relativement bien éclairés grâce aux fenêtres et/ou aux cloisons partiellement transparentes. Il a été constaté que la conception architecturale a veillé à une aération (donc source d'entrée de lumière) des pièces et composantes des locaux, probablement pour des raisons d'hygiène, en priorité. Les résultats de l'enquête rapportent aussi que ce sont les locaux commerciaux qui manquent le plus d'éclairage naturel. En effet, s'agissant souvent de locaux de type garages, convertis en locaux commerciaux, ils ne disposent souvent que d'une façade sur l'extérieur, donc une source unique d'éclairement naturel. Un éclairage naturel suffisant réduit bien évidemment la consommation d'énergie nécessaire pour l'éclairage du local.

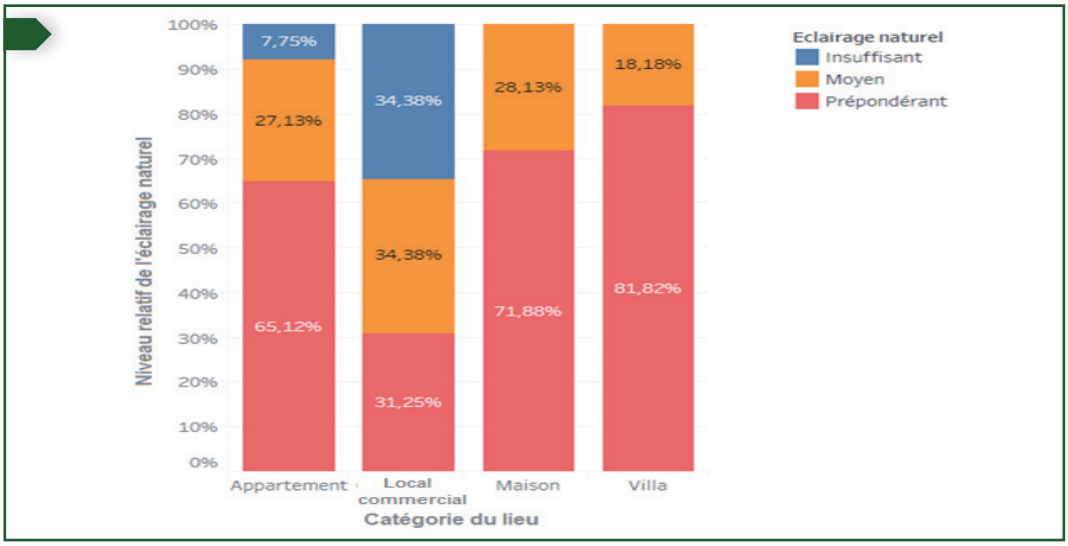


Figure 3 : Répartition du niveau d'éclairage naturel

B - Usage de l'énergie électrique

Compte tenu de la nature de la cible, l'enquête a concerné les postes de consommation de l'énergie électrique usuels (éclairage, équipements électroménagers, chauffage de l'eau sanitaire, matériel de confort (climatisation, ventilation, chauffage) ainsi que le matériel professionnel et numérique).

Le graphe de la figure suivante fait ressortir par catégorie de local, la répartition de la consommation de l'énergie électrique par poste indiqué, telle qu'estimée par les citoyens interviewés. Les tranches de valeurs avancées par les habitants entendent refléter les parts relatives des postes précités dans les montants des factures de consommation de l'énergie électrique. Les valeurs recueillies sont fondées sur les convictions des citoyens enquêtés des lieux concernés.

L'objectif recherché par cette séquence de l'enquête est de tester le niveau de prise de conscience par les citoyens à l'égard des postes de consommation réellement énergivores, et par là envisager des actions ultérieures de réajustement du mode d'utilisation des équipements électriques, si nécessaire.

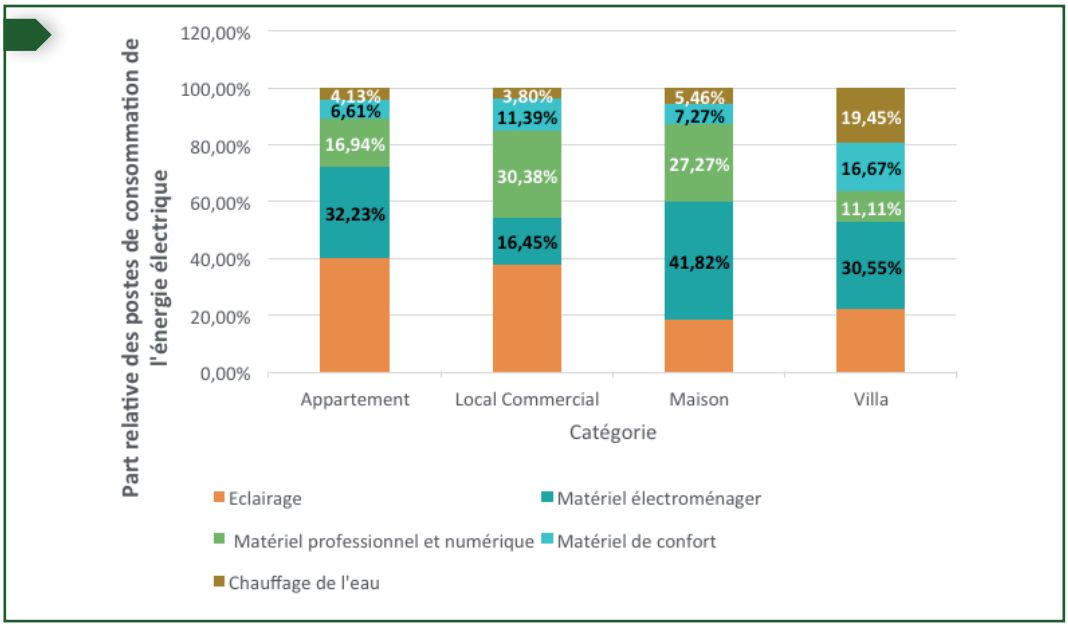


Figure 4 : Répartition des usages par catégorie de lieu

Basé sur les appréciations des citoyens interviewés à propos de leurs consommations d'électricité par poste de consommation précité, le graphe fait ressortir :

- *une bonne cohérence avec les niveaux d'éclairage naturel des locaux : le résultat confirme que la consommation liée à l'éclairage est d'autant plus faible que le niveau d'éclairage naturel est plus important ;*

- *concernant les équipements électroménagers - lesquels sont de fait, plus nombreux dans les foyers (quel que soit la catégorie) que dans les locaux commerciaux, leurs consommations s'affichent prépondérantes par rapport à toutes les autres composantes du parc d'équipements dans les maisons et villas.*
- *Ce résultat peut s'expliquer par la consistance de ces équipements dans ce type de foyers, pour de multiples usages et à cause des moyens et de l'espace dont ils disposent. Une autre justification pourrait être liée au niveau relatif de connaissances des habitants dans ces différents types de foyers. Ceux de la catégorie villas et maisons semblent plus conscients que le matériel électroménager appelle plus d'énergie électrique que n'en consomment les lampes d'éclairage ;*
- *concernant le matériel de confort - et il en est de même pour le chauffage de l'eau sanitaire - les résultats sont à l'image du niveau social des foyers concernés : les consommations correspondantes sont considérées suffisamment significatives par les habitants des logements de moyen et haut standing.*
- *Quant à la valeur élevée perçue par les commerçants, elle serait liée essentiellement au besoin de la bonne conservation des produits et au bien-être de la clientèle (aération insuffisante des locaux).*

Les proportions allouées aux postes de consommation de l'énergie électrique font ressortir un décalage entre la conviction de certains citoyens et la réalité pratique. En effet, ce sont les réfrigérateurs qui sont responsables de la grande partie de la consommation de l'énergie électrique dans les foyers (environ 45%) à cause notamment de leur fonctionnent permanent. Ils sont suivis - mais de bien loin - par l'éclairage et les postes de TV (Fig. 5). Les résultats de l'enquête synthétisés sur la figure 4, révèlent que les habitants des villas et maisons en sont conscients, alors que les convictions à ce sujet des résidents des appartements méritent d'être réajustées, d'où un besoin d'information et de sensibilisation. Selon le résultat du même sondage (fig.4), les commerçants partageraient la même conviction, mais ce resultat pourrait s'expliquer par le sur-éclairage des locaux commerciaux (dans le but de rendre plus visibles et/ou de mettre davantage en valeur les produits commercialisés) est à l'origine de leurs factures d'électricité, élevées.

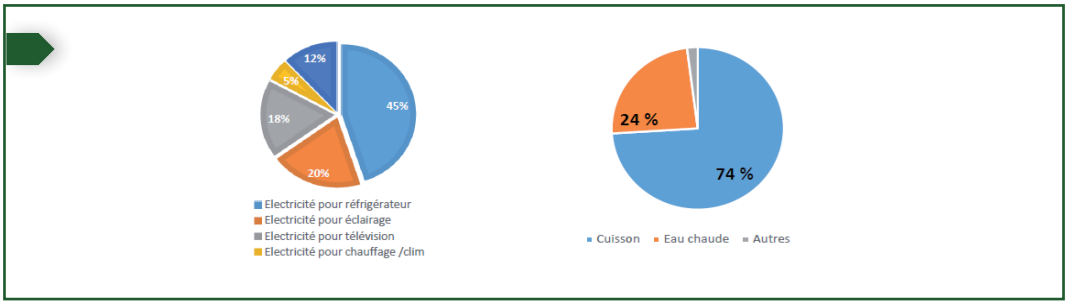


Figure 5 : Répartition, en pratique des consommations del'énergie électrique.

Pour les foyers ou locaux commerciaux disposant d'eau chaude sanitaire, l'enquête s'est intéressée à la source de chauffage employée. Les résultats obtenus sont aussi porteurs d'enseignements significatifs (Fig.6)

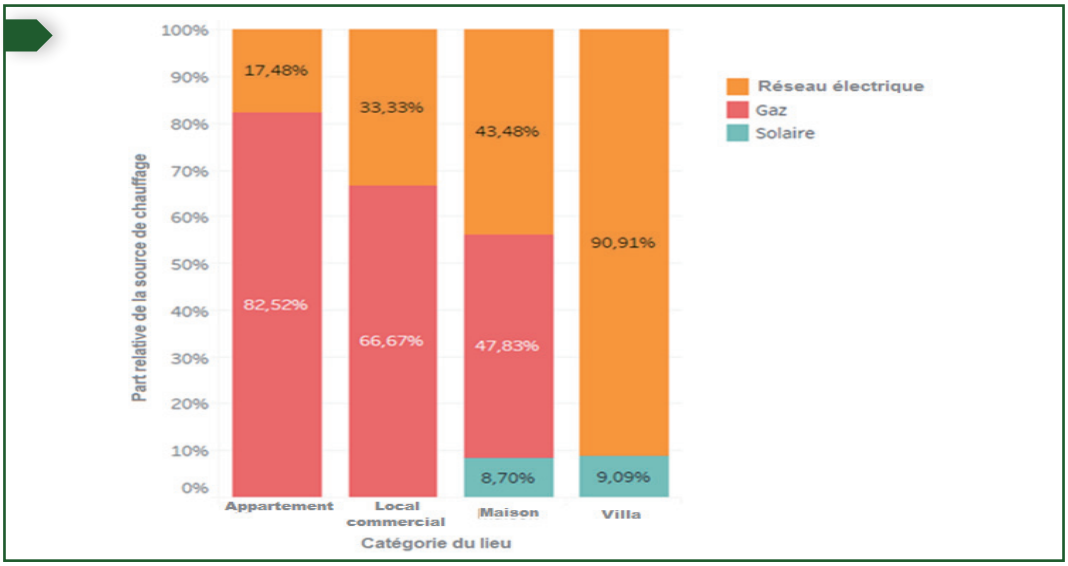


Figure 6 : Répartition des sources de chauffage de l'eau sanitaire, par catégorie de lieu

- *les habitants des appartements et les commerçants concernés utilisent majoritairement le gaz butane. L'impact de la subvention par l'Etat est net : le gaz revenant moins cher que l'électricité du réseau d'une part, et les moyens financiers limités des consommateurs d'autre part, justifient l'adoption de cette solution,*
- *La pratique est à l'opposé dans les résidences de type villa : le gaz butane y est quasiment banni (dans les échantillons consultés) et le réseau électrique s'y substitue pour les besoins de chauffage de l'eau sanitaire. Ce contraste va de pair avec celui des moyens des résidents concernés, qui privilégient l'électricité - malgré son coût - au gaz, dont ils craignent surtout le risque d'explosion ou inflammation.*
- *Le solaire thermique semble s'être introduit «timidement» dans les logements de type villas et maisons ayant été concernées par l'enquête, mais reste quasiment inexistant dans les appartements, que ce soit en mode d'installation «individuelle» ou «collective» (cas des immeubles). On identifie par ce constat un gisement conséquent pour les installations de chauffe - eau solaires dans les foyers.*

Quant à la prise de conscience par les consommateurs concernant les déperditions et gaspillage de l'énergie dans les postes de consommation précités, une part importante de personnes interviewées reconnait ne pas optimiser les ressources énergétiques. Ce constat est édifiant tant qualitativement que quantitativement. En effet, les avis des citoyens interpellés (tout profil confondu) ont tous convergé vers la même conviction de «surconsommation» de l'énergie électrique. Les pourcentages enregistrés sont aussi relativement représentatifs pour informer les parties concernées sur l'importance du gain d'énergie susceptible d'être dégagé.

La figure 7 rend compte de ce constat dans le cas de l'éclairage. L'enquête a révélé des tendances quasi-similaires dans le cas des autres postes de consommation de l'énergie électrique (eau chaude sanitaire, matériel de confort, matériel professionnel et numérique, équipement électroménager).

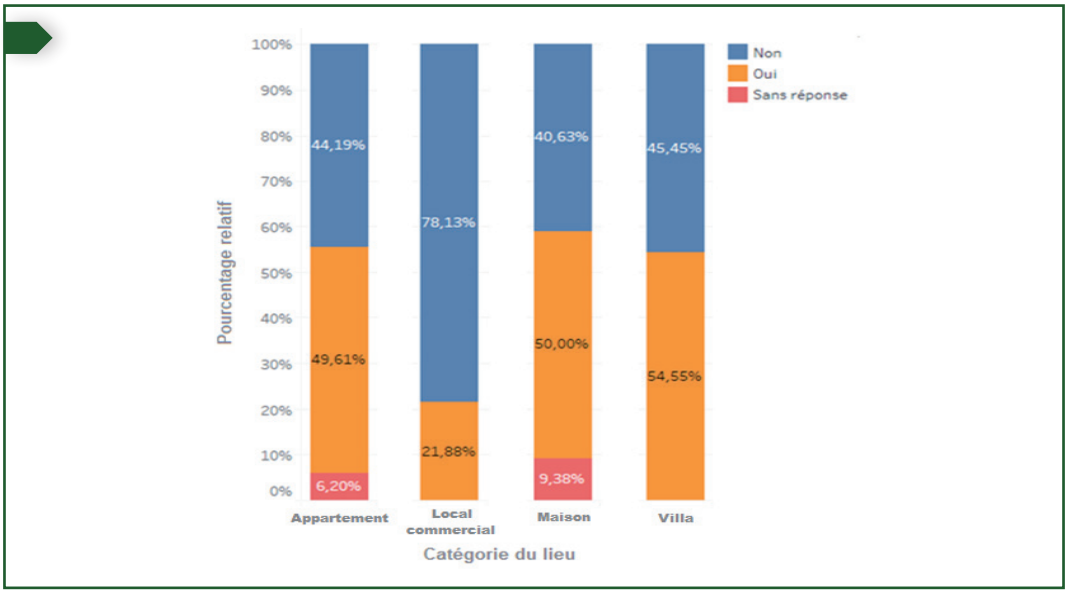


Figure 7 : Point de vue des citoyens interviewés, concernant l'usage rationnalisé de l'énergie électrique - Cas de l'éclairage

C - Culture et adhésion au concept de l'efficacité énergétique

Compte tenu de cette prise de conscience par les consommateurs à l'égard des enjeux liés à l'EE, l'investigation a été poussée pour tester l'état de connaissance des citoyens à propos des notions pratiques de l'EE.

Les questions posées concernaient :

- *la connaissance du concept même de l'EE et de certaines de ses mesures de base,*
- *l'information sur le programme des LBC,*
- *l'information sur l'existence de la réglementation thermique de construction (RTCM).*

Pour les citoyens dont les réponses sont affirmatives concernant la première question, l'enquête a approfondi l'investigation en leur demandant s'ils connaissaient et avaient une idée des ordres de grandeur de facteurs économiques liés à l'implémentation de mesures d'EE, à savoir :

- *le surcoût induit par l'intégration de l'EE aux nouveaux projets ou de mise à niveau énergétique des projets existants, conformément à la réglementation en la matière,*
- *le temps de retour sur investissement, suite à l'implémentation de telles mesures.*

Là aussi, les résultats sont édifiants. Le graphique de la figure ci-après, révèle une corrélation entre les niveaux social et culturel, (ici connaissances liées à l'EE) des interviewés. Les habitants des logements de moyen et haut standing se détachent du lot, avec des scores toujours plus élevés (à l'exception du cas des maisons, pour le critère relatif aux LBC, probablement une singularité comme dans tous les sondages), pour chacun des critères ci-dessus.

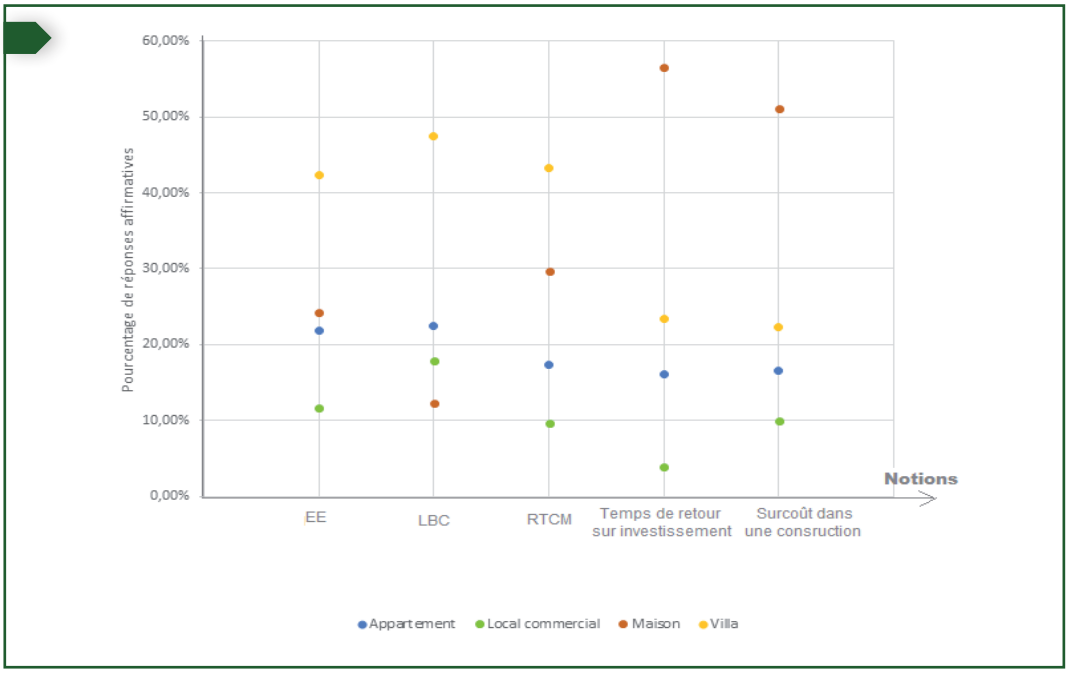


Figure 8 : Etat de maîtrise de connaissance autour de l'EE

Nous pensons que ces résultats peuvent contribuer à éclairer les parties concernées sur la cible et l'ampleur des besoins en matière d'information sur une thématique d'actualité, qui de surcroit est à haut potentiel et d'impact pluriel : énergétique, économique, environnemental et social.

L'enquête fût aussi une occasion, à chaque fois que cela était possible, d'introduire des notions de base d'EE et d'informer la communauté sur des actions phares pouvant mis au profit des citoyens.

D - Prédispositions des consommateurs à des mesures actives et passives d'EE

Le diagramme suivant éclaire sur l'opinion de la communauté approchée, quant à sa prédisposition à l'adhésion au processus pratique de l'EE.

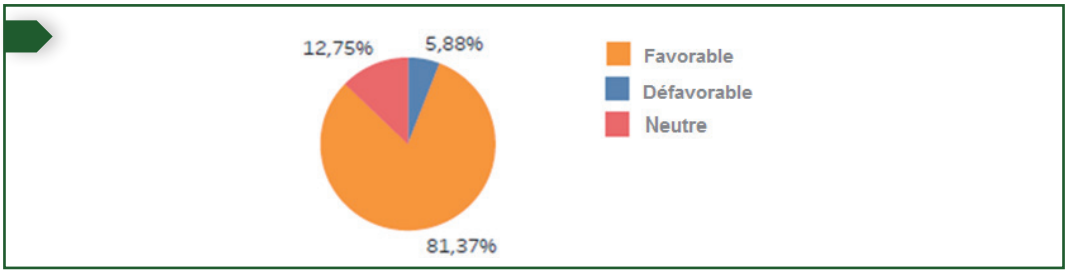


Figure 9 : Position à l'égard de l'application des mesures de l'EE.

Ayant noté une attitude majoritairement favorable, un approfondissement a été recherché quant à l'adhésion à des actions ciblées. Deux types d'actions ont été proposées :

1 - celles qualifiées d'actives, puisqu'elles font appel aux bonnes pratiques pour réaliser des économies d'électricité. Le résultat est rapporté sur la figure 10. Il en ressort une attitude relativement homogène de l'ensemble des consommateurs. Seuls les commerçants semblent être moins préparés à adhérer aux processus d'information et de sensibilisation, ce qui pourrait s'expliquer par leur indisponibilité (horaires d'affluence, relativement peu maîtrisés).

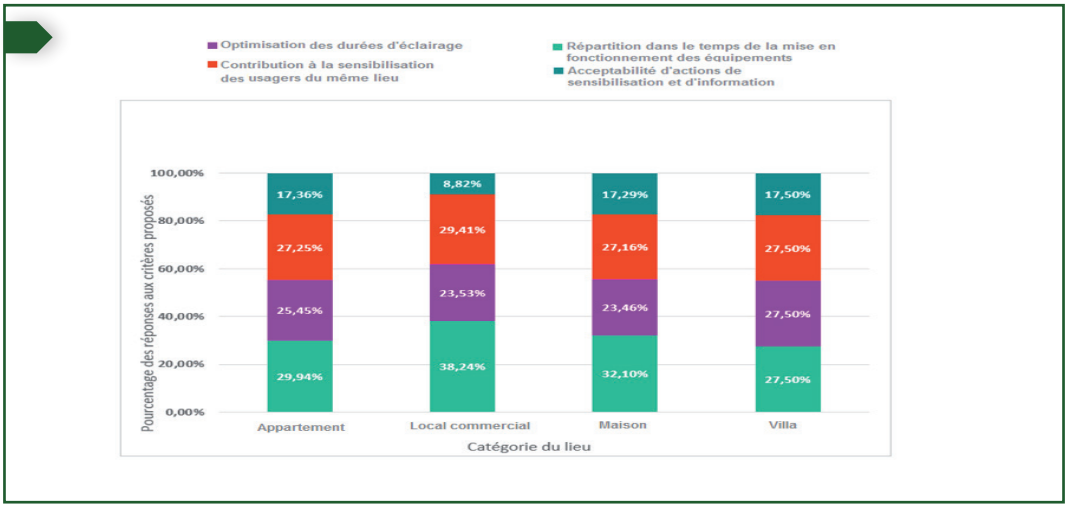


Figure 10 : Prédisposition des consommateurs à l'égard de mesures «actives» de l'EE.

2 - celles qualifiées, de «passives», parce qu'elles faisant appel à un investissement. Les résultats rapportés sur la figure 11 corroborent avec les données recueillies sur les usages et appréciations de consommations énergétiques des postes précédemment identifiés (éclairage, chauffage de l'eau sanitaire, ...).

Ainsi, il nous a été donné de constater les résultats significatifs suivants :

- *la prédisposition des consommateurs pour investir dans l'éclairage économique est d'autant plus grande que l'éclairage naturel est insuffisant et que la consommation de l'éclairage est élevée (cas des appartements et commerces, Figures 3 et 4). Ce résultat dénote de la prise de conscience de l'intérêt de privilégier un budget d'investissement (ponctuel), sur un budget d'exploitation (permanent),*
- *les conditions de confort thermique semblent interpeller à des niveaux similaires, les différentes catégories de consommateurs. Les habitants des villas et maisons se trouvent en tête de liste, car ils en général mieux informés du bien-être que procurent l'isolation thermique et le double vitrage. Ils sont également les mieux aisés pour effectuer ces aménagements.*

Le recours aux panneaux solaires, notamment pour le chauffage de l'eau sanitaire, semble intéresser l'ensemble des foyers, quelque soit leur nature. Quant aux locaux commerciaux,

le plus faible taux se justifie par le manque d'espace favorable à l'installation des panneaux solaires. De même que l'usage en serait limité au seul poste de l'éclairage, or les intermittences de la source solaire et le recours aux batteries de stockage, pourraient constituer un frein qui n'encourage pas les commerçants à investir dans cette solution.

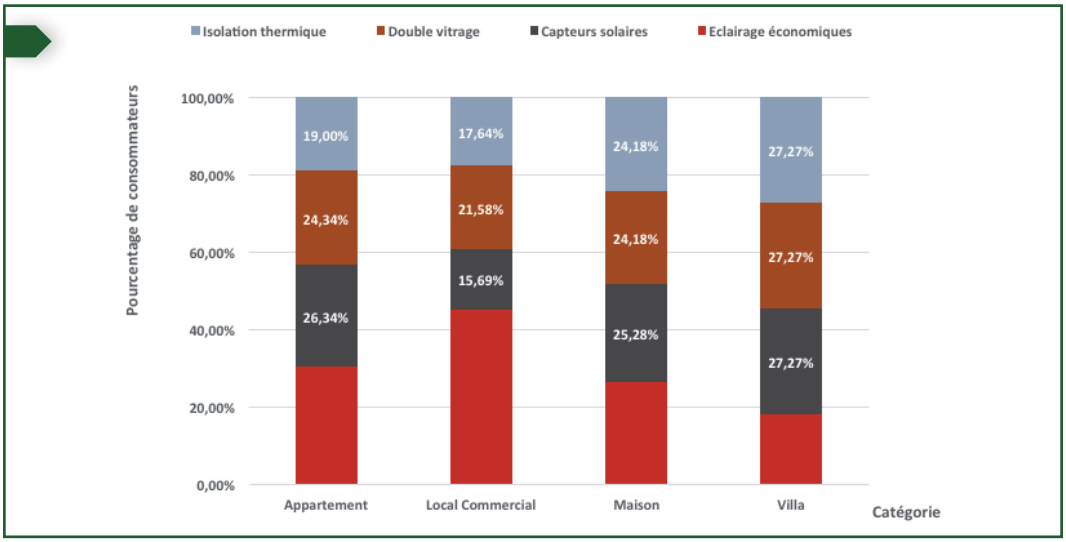


Figure 11 : Prédispositions à l'égard de mesures « passives » de l'EE

E - Des attentes des citoyens

Le sondage s'est limité aux consommateurs ayant montré une adhésion à l'esprit de l'EE et notamment favorables aux mesures actives proposées ci-dessus. Ils se sont prononcés sur deux modes d'accompagnement financier aux projets :

- *Les subventions de l'Etat*
- *Le financement par remboursement de la société de service énergétique (ESCO), sur la base des économies réalisées sur la facture d'électricité.*

La majorité des consommateurs a opté pour la première formule. Nous pensons que c'est probablement le fait qu'il s'agisse d'un mode connu et pratiqué par ailleurs (pour en avoir bénéficié sur d'autres produits ou services), alors que la deuxième formule ne leur est pas familière et n'a jamais été testée par eux sur d'autres produits ou services. S'agissant d'engagement sur le moyen ou long terme, les citoyens interviewés préfèrent l'Etat au privé.

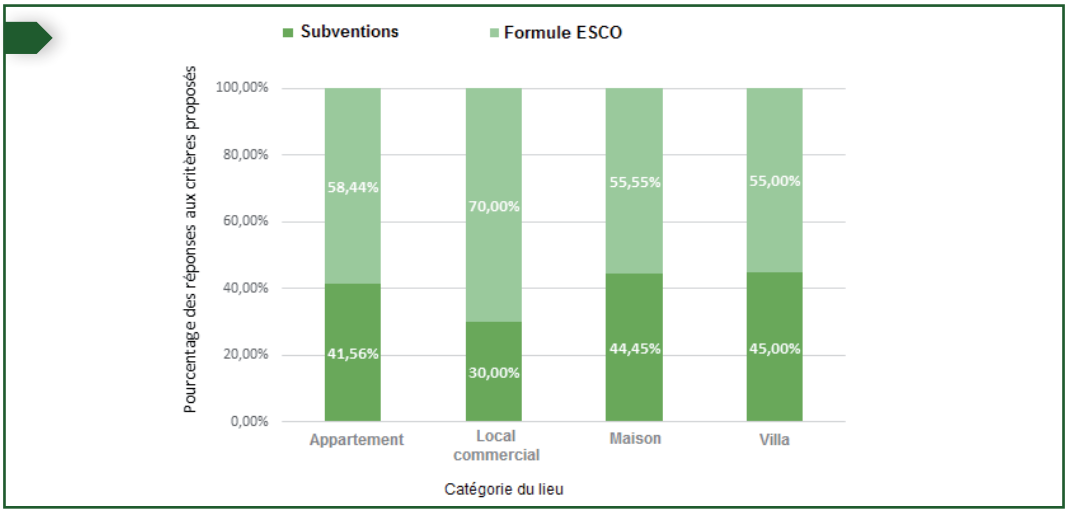


Figure 12 : Attentes en matière de mesures d'accompagnement

II - Enquête auprès des Associations (enquête en ligne)

Au Maroc, la contribution de la société civile est institutionnellement établie. Souvent source d'information et acteur de promotion de valeurs partagées avec la communauté ciblée, les associations pourraient accompagner le déploiement sur le terrain de la stratégie nationale de l'efficacité énergétique.

Il importe donc dans cette étude, de pouvoir apprécier l'adhésion de ces structures à la culture de l'efficacité énergétique, tant par la mise en application effective sur leurs propres sites, qu'à travers les actions au profit de la population approchée.

Partant de la conviction qu'une mise à niveau des connaissances et des pratiques des structures associatives, en matière d'efficacité énergétique est un préalable aux actions visant la population ciblée, des échantillons d'associations ont été invités à réagir en ligne sur un questionnaire ciblant des indicateurs à même d'informer sur l'état des lieux.

II. 1 - Caractéristiques des associations cible

Sept associations parmi la douzaine ciblée, ont réagi au questionnaire en ligne. Leurs domaines d'activité sont l'environnement, la migration, le secteur politique, la culture et l'art. Quant à leurs couvertures territoriales, elles sont régionales pour 3 d'entre elles et nationales et internationales à égalité pour les 4 autres. Les effectifs des adhérents varient de 10 à 120 (Fig. 13).

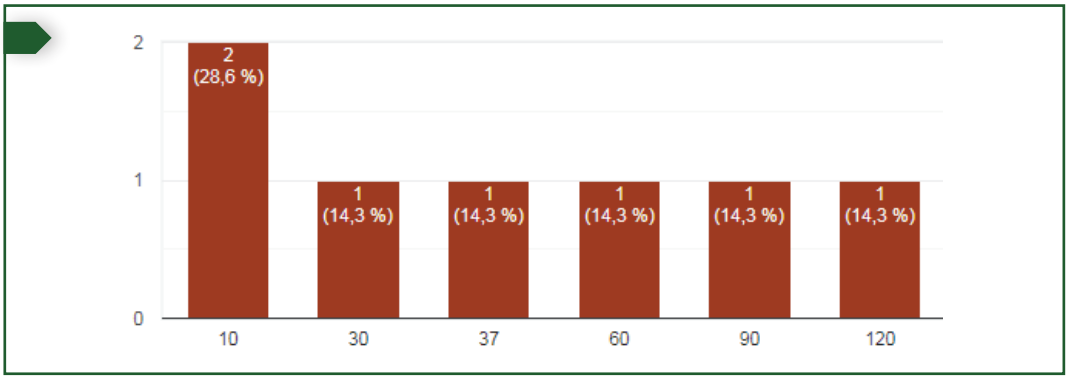


Figure 13 : Effectif des adhérents par association

5 parmi les 7 disposent d'un siège. Cette information informe sur le nombre d'associations susceptibles d'être concernées par les questions portant sur l'état du lieu abritant le siège en vue de renseigner sur le niveau d'intégration du concept de l'EE, à commencer par les sièges des associations elles-mêmes.

II. 2 - Résultats et commentaires

D. Etat des sièges

Concernant les associations disposant de sièges physiques (5), 3 déclarent que le leur est dans un état d'ancienneté moyenne (entre 10 et 30 ans), alors que les deux autres sont récents (ancienneté inférieure à 10 ans).

Les matériaux de construction employés sont majoritairement de type conventionnel, ce qui laisse présager que le confort thermique n'est pas forcément optimisé, à la base. La valorisation des matériaux locaux semble moyennement intégrée à la culture de construction (Fig. 14).

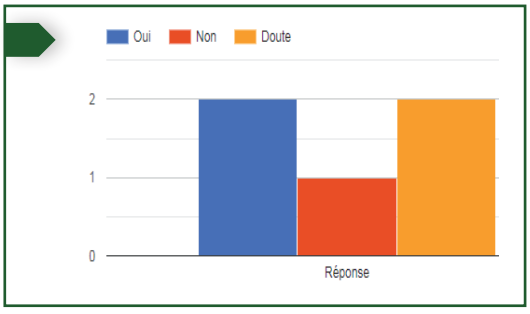


Fig. 14 : Type de matériaux dans les sièges

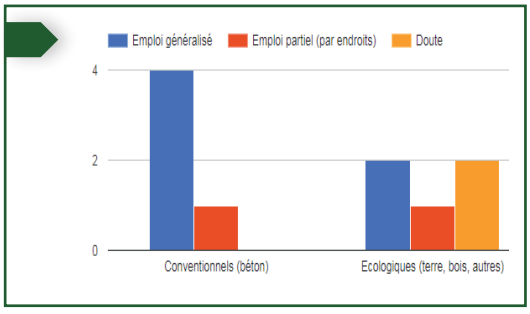


Fig. 15 : La RTCM dans les sièges des associations

2 associations sur les 5 affirment que la réglementation thermique de construction a été appliquée. Il s'agit des 2 locaux des sièges déclarés être à l'état récent. S'agissant des autres, la réponse «Doute» (graphique de la Fig. 15) est logiquement à convertir en «Non». Toutefois,

l'ensemble des associations déclarent être satisfait de l'éclairage naturel dans les locaux de leurs sièges.

Le double vitrage est employé de façon généralisée dans 1 seul siège. Il est partiellement installé dans 2 autres et inexistant dans le reste.

L'isolation thermique des murs n'existe aussi que dans un seul siège et celle au sol, dans 2 parmi les 5.

E. Aperçu sur l'usage de l'énergie électrique, aux sièges des associations

L'analyse de la consommation de l'énergie électrique dans les sièges des associations a donné lieu au constat suivant concernant les postes de consommation de l'énergie électrique :

- *Les lampes d'éclairage*
- *60 % des sièges utilisent des lampes économiques, et ce de façon généralisée. La source d'alimentation unique est le réseau national.*
- *L'eau chaude sanitaire*
- *Disponible dans les différents sièges, la source d'alimentation utilisée est répartie à part égale entre le secteur électrique (2) et le gaz butane (2). Seule 1 association sur les 5 utilise le solaire thermique.*
- *Les équipements numériques et professionnels (ordinateurs, imprimantes, copieurs, …)*
- *Le matériel de confort (climatisation, ventilation, chauffage)*
- *(et) éventuellement du matériel électroménager (cafetière, four micro-ondes, réfrigérateur, …).*

Malgré que 3 sièges des associations disposent d'espaces verts, leur irrigation n'utilise pas de pompe et par conséquent, il n'y a pas de consommation d'énergie à imputer à ce poste.

Les 5 associations disposant de local de siège ont été questionnées sur le mode d'exploitation de la source d'énergie, selon le type d'équipement. Le graphique de la figure 16 renseigne sur le mode d'usage, l'appréciation du niveau de consommation par poste, et si le critère de l'EE était pris en compte dans le choix des équipements.

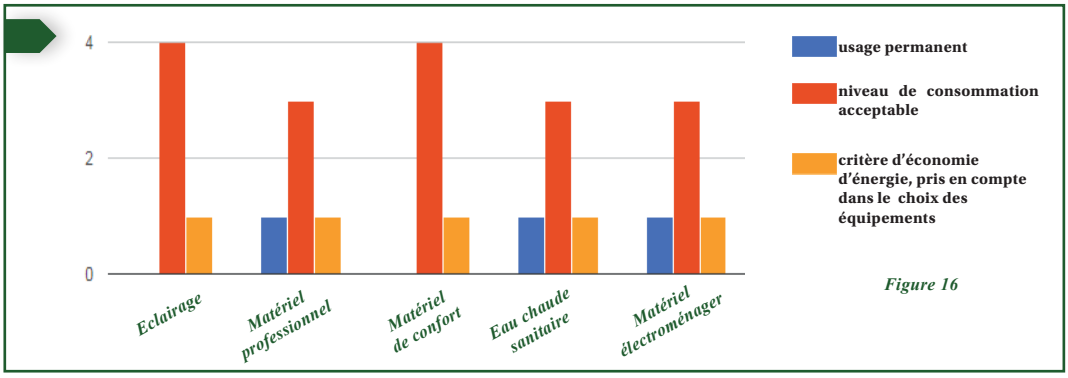


Figure 16

Le graphique de la figure 17 rend compte des pratiques des usagers du siège. Etabli sur la base des réponses aux questions comportementales, ce constat permet d'apprécier le niveau de cohérence entre les actes concrets d'une part et les valeurs véhiculées par les associations auprès de leurs communautés ciblées, d'autre part.

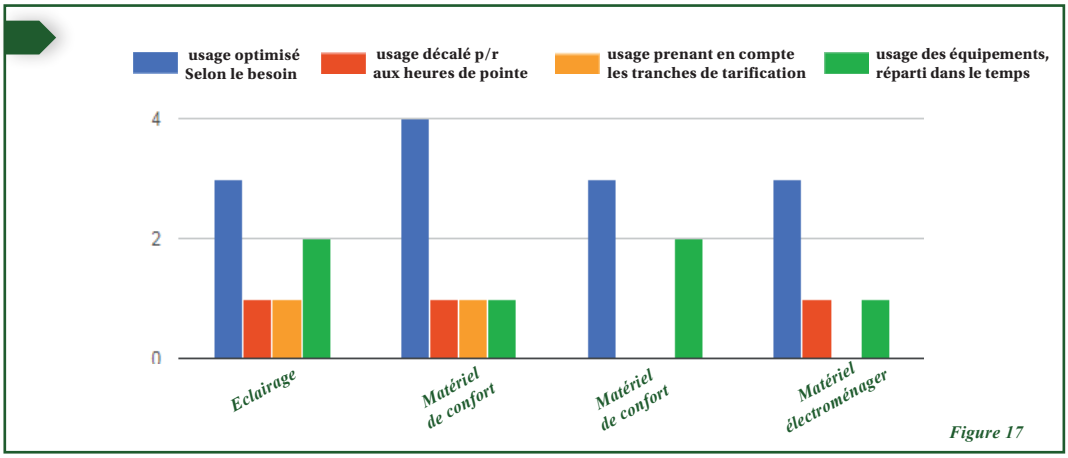


Figure 17

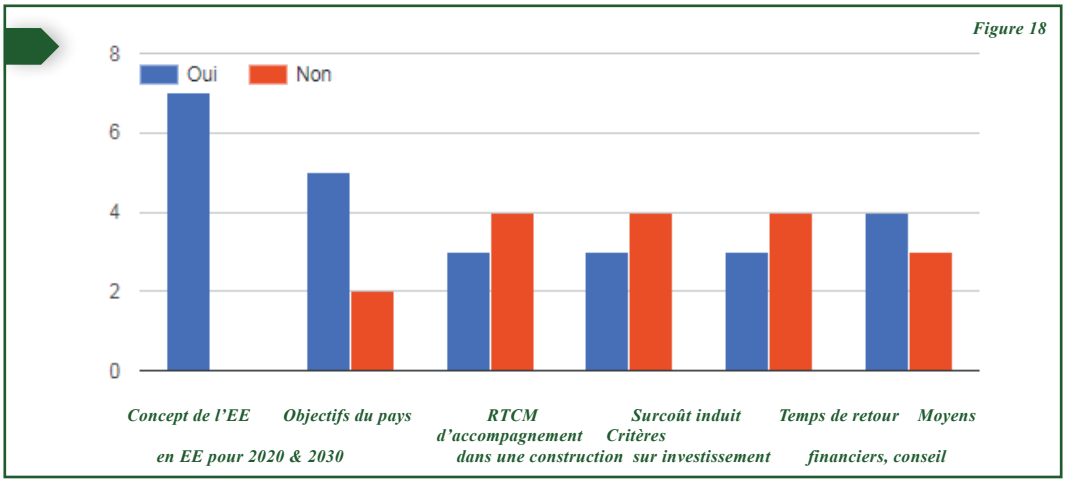
F. Culture de l'EE

Cette partie a concerné l'ensemble des associations (7). La figure suivante rend compte de l'état de connaissance et d'information des acteurs associatifs sur le sujet, ainsi que la connaissance de quelques caractéristiques et objectifs visés par certaines mesures phares (cas du secteur du bâtiment).

Le retour des associations permet d'identifier les carences à la source (les associations) auxquelles il y aurait lieu de remédier pour garantir une qualité de la culture autour de l'EE, que les acteurs de la société civile pourraient se charger de disséminer auprès des populations.

(à noter que la contrainte du temps optimal préconisé pour instruire un questionnaire en ligne, limite les critères ciblés)

Figure 18



L'analyse de ces résultats rassure sur les acquis et informe sur les carences de connaissances auxquelles il faudrait remédier.

D - Activités des associations, liées à l'efficacité énergétique

Quatre associations parmi les 7 réalisent des actions de promotion de l'EE au profit des communautés relevant de leur couverture territoriale. L'historique montre que ces actions sont relativement récentes (depuis 2015). Elles sont orientées vers le milieu rural, le grand

public, les entreprises, ainsi que les coopératives agroalimentaires et artisanales. Les activités entreprises couvrent une large palette de services : information, sensibilisation, conseil, expertise, assistance technique, aide à la recherche de financement, acquisition et distribution d'équipements économes énergétiquement. Ces actions sont menées de façon périodique ou continue, selon la nature de l'activité.

E - Attentes et freins

Nous avons sélectionné une palette de 6 attentes qui nous ont semblées être des leviers pour le bon déploiement des mesures de l'EE. De même que 5 catégories de freins et obstacles, pouvant se dresser en obstacles contre l'opérationnalisation et/ou affecter les résultats escomptés, ont été identifiées. Les freins estimés être relativement significatifs sont d'ordre structurel, culturel, technologique, réglementaire, législatif et financier. Les associations ont été invitées à exprimer leurs opinions quant au niveau de contrainte des différents freins et ce pour chacune des 6 attentes. Les données recueillies sont synthétisées sur les graphes de la planche suivante (Fig. 19). Il en ressort :

- *l'ensemble des freins est omniprésent quel que soit la nature de l'attente, mais le poids individuel de chaque frein vari selon les profils des associations,*
- *au vu des scores attribués, tous les freins ou obstacles identifiés sont considérés potentiellement contraignants par les associations concertées, ce qui d'une part, valide l'importance relative (pressentie) et d'autre part, invite les parties prenantes à concevoir des solutions pertinentes pour en atténuer l'impact, à défaut de pouvoir l'éradiquer.*
- *une quasi-unanimité autour des contraintes d'ordre financier. Leur score contraignant se détache du lot des autres freins et culmine systématiquement dans toutes les attentes, dénotant ainsi du handicap qu'il peut constituer pour la mise en œuvre des mesures de l'EE ou l'optimisation des résultats attendus,*
- *L'aspect réglementaire et législatif paraît aussi préoccupant, certainement sous l'impact des retards constatés pour l'opérationnalisation des lois promulguées ou dans l'élaboration des décrets d'application correspondants,*

Dans le cadre d'aide à la décision en hiérarchisant les priorités d'actions, nous avons fait ressortir les moyennes des contraintes individuelles des freins, ainsi que la moyenne générale (tableau Fig. 20) pour aider à situer le poids relatif de chaque frein.

La moyenne générale se situe à 22,3 points et la hiérarchie de contrainte a placé la contrainte « Freins d'ordre structurel » en bas de l'échelle. La valeur ainsi obtenue de la moyenne

générale place la barre de niveau de contrainte à 4,46 points, alors que la moyenne des poids affectée à l'ensemble des critères confondus n'est que de 3,5. Cet écart dénote de l'importance accordée par les associations aux enjeux associés aux contraintes analysées dans la présente investigation.

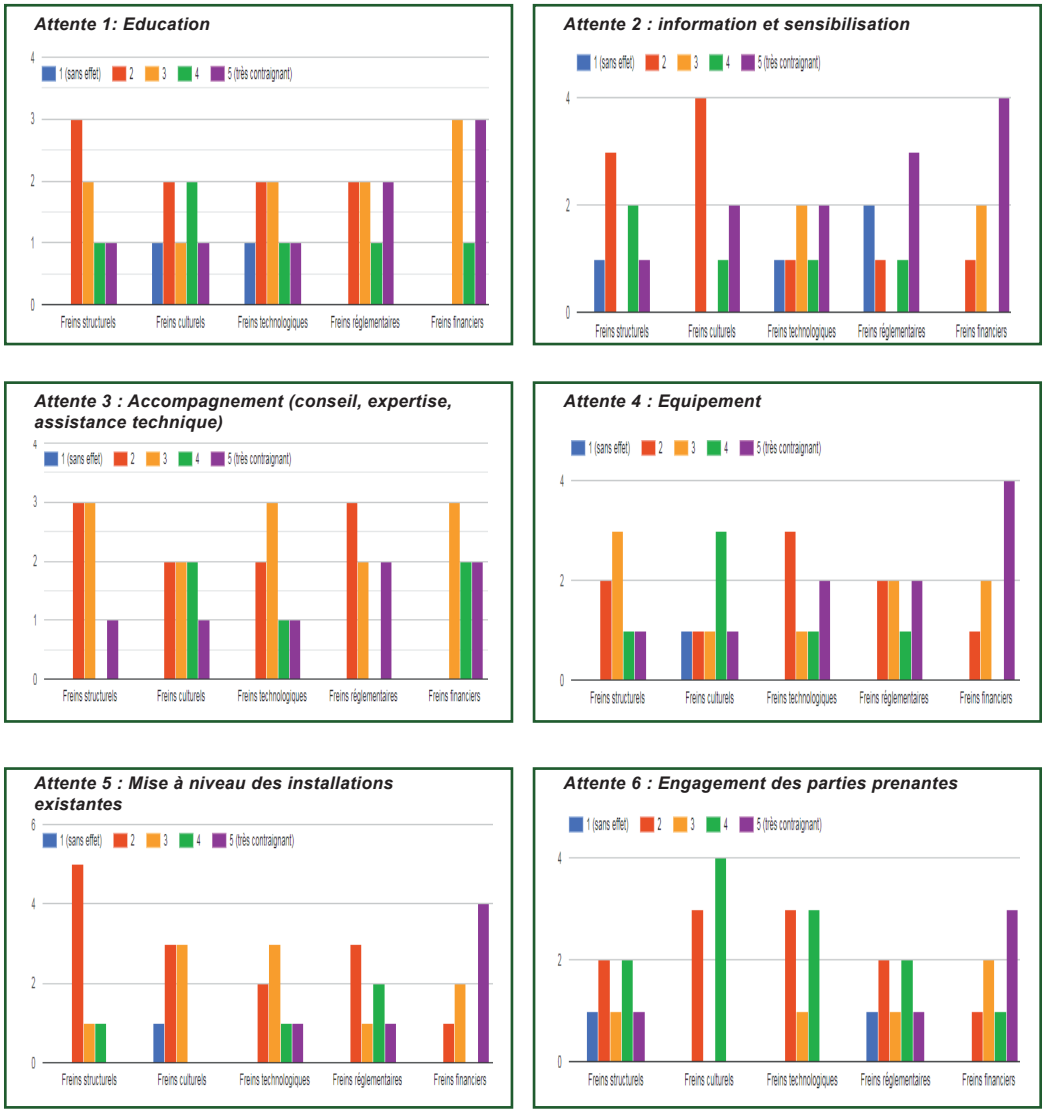


Figure 19 : Poids des contraintes liés aux Freins, selon l'opinion des associations

Frein Attente	Frein Structurels	Frein culturels	Frein technologiques	Freins réglementaires	Freins financiers
Education	21	20	19	24	28
Information & sensibilisation	17	22	22	21	28
Accompagnement	20	23	22	22	27
Equipement	22	22	23	24	28
Mise à niveau des installations	17	15	22	22	28
Engagement des parties prenantes	20	22	21	20	27
Moyenne par critère	19,5	20,67	21,5	22,17	27,67

Figure 20 - Scores de contraintes et moyennes associées

Partie 3

SYNTHÈSE ET RECOMMANDATIONS

Synthese et recommandations

Outre les barrières au développement de l'efficacité énergétique, précédemment identifiées tout au long du rapport, il y a lieu de souligner aussi : l'inertie de la transformation du marché et des mentalités, y compris chez le top management qui continue à favoriser la productivité sur l'EE. À noter aussi, la frilosité des parties prenantes à l'égard des coûts cachés et du risque, la multiplicité des intervenants conjuguée à l'insuffisance de qualification des acteurs, la difficulté d'accès à l'information en temps opportun, le retard accusé dans la mise en application de la réglementation, le manque de moyens, lesquels constituent aussi des facteurs déterminants dans la dynamique de l'EE.

Ces réalités ont impacté le bilan d'étape effectué, lequel a fait ressortir une révision à la baisse de l'objectif d'économie d'énergie initialement fixé pour l'EE à l'horizon 2020, en espérant pouvoir résorber ce déficit et réaliser un meilleur score (20%) que prévu initialement (15%) en 2030.

Le tableau ci-après récapitule, de manière non exhaustive, des actions en faveur de la promotion de l'efficacité énergétique, orientées vers les composantes de l'écosystème concernées par la présente étude.

Cible de la mesure d'EE	Secteur Mesure d'EE	Résidentiel	Tertiaire	Indus-triel	Public, Communes
INFRASTRUCTURE	Mise en conformité (EE) des locaux existants	x	x	x	x
	Solarisation des toits	x	x	x	x
	Abris solaires pour parkings (externes)	x	x	x	x
	Double vitrage	x	x	x	x
	Cloisons partiellement ou totalement transparentes	x	x	x	x
	Couleurs de peinture, adaptées	x	x	x	x
	Application de la RTCM dans les nouvelles constructions ou extensions	x	x	x	x
	Intégration de l'EE dans la planification des projets	x	x	x	x
EQUIPEMENTS	Installation de sous compteurs, aux points susceptibles de générer une économie d'énergie			x	x
	Renouvellement des équipements énergivores et/ou en fin de vie	x	x	x	x
	Installation de variateurs de vitesse et de fréquence			x	(x)
	Mise en avant de l'économie d'énergie, pour l'acquisition des nouveaux équipements	x	x	x	x
	Généralisation de l'utilisation des lampes à faible consommation (éclairage public et domestique)	x	x	x	x
	Installation de Minuteries et de capteurs de présence, aux endroits appropriés			x	x
	Chauffage solaire de l'eau sanitaire (individuel ou collectif)	x	x	(x)	(x)
	Limitation de l'usage du matériel de confort (Climatisation, chauffage), aux locaux à fréquentation réduite	x	x	x	x
	Planification du fonctionnement des équipements, aux tranches horaires avantageuses	(x)	(x)	x	x
	Amélioration du facteur de puissance (installation de batteries de condensateurs)		(x)	x	x
Les compétences	Développement des compétences	(x)	(x)	x	x
	Information, sensibilisation	x	x	x	x
	Sensibilisation à la maintenance préventive et curative	x	x	x	x

Attitudes comportementales	Exemplarité du leadership	x	x	x	x
	Incitation à la sobriété	x	x	x	x
	Mise en place d'une charte interne de l'EE	x	x	x	x
	Valorisation des actions en faveur de l'EE	(x)	(x)	x	x

Les secteurs du transport et de l'agriculture sont aussi concernés par bon nombre de ces mesures de base. Leurs spécificités en appellent d'autres. A titre indicatif, la nature des locaux agricoles étant assez diversifiée (locaux de conservation d'aliments de bétail, locaux d'élevage, serres, lieux de stockage de denrées agricoles, ...), des mesures adaptées sont requises, tout comme pour certaines industries spécialisées (pharmaceutique, transformation de produits agroalimentaires, ...).

L'intégration des autres formes d'énergie (thermique, ...) dans le bilan concerné par l'EE dépend aussi du type de processus et appelle des critères supplémentaires.

Dans un pays comme le Maroc ne disposant pas d'hydrocarbures et exposé au stress hydrique, les enjeux énergétiques doivent être au cœur des politiques sectorielles et une synergie entre les acteurs favoriserait l'émergence de projets intégrés.

A titre d'exemple, pour le secteur agricole, il y a lieu d'opérationnaliser la convention de partenariat concernant le pompage solaire (signée en 2013), tout en veillant à intégrer la démarche «Nexus Eau - Energie renouvelable - Agriculture» en capitalisation sur le potentiel national d'ER pour assurer la sécurité alimentaire tout en préservant les ressources hydriques propres.

Dans le secteur de l'éclairage public, la mise à niveau des installations par la modernisation du système d'éclairage public et l'intégration des TIC pour une gestion intelligente de l'éclairage économique, ainsi que la généralisation aux différentes Régions du pays, la capitalisation sur des expériences édifiantes, pourrait générer des économies d'énergie substantielles.

Qu'il s'agisse de projets nationaux, régionaux ou locaux ayant été réalisés, ils mériteraient d'être évalués pour tirer les enseignements édifiants, réajuster les trajectoires s'il y a lieu, éclairer sur les freins ou échecs rencontrés, en analyser les causes afin de mieux concevoir ou adapter les nouvelles expériences à leur contexte et environnement réel.

L'efficacité énergétique recèle un gisement potentiel en matière de croissance durable. Sa portée ne se limite pas à la seule réduction de la facture énergétique, mais s'étend aussi à l'environnement (réduction des émissions de GES), à l'économie (amélioration de la compétitivité dans les secteurs industriels, agricole, de transport, par l'émergence de nouveaux marchés de produits et services), émergence de concepts novateurs de financement), au volet social (génération de nouvelles opportunités d'emploi, réduction de la précarité énergétique).

Les bureaux d'étude et conseillers en efficacité énergétique tirent aussi profit de cette dynamique. Il est de même pour le secteur de formation à ces métiers. Les retombées de l'EE peuvent aussi affecter positivement la santé publique, via la valorisation des ressources locales (retour aux matériaux de construction traditionnels).

Enfin, n'oublions pas que chaque kilowattheure économisé est rendu disponible pour d'autres besoins non satisfaits. De ce fait, une capacité est libérée dans le réseau électrique pour permettre à de nouvelles charges d'être desservies avec un investissement supplémentaire modéré.

Pour atteindre ces objectifs ambitieux mais réalisables, la responsabilité collective doit être engagée et la mobilisation de tous les acteurs (institutions publiques, opérateurs privés, organisations professionnelles, société civile, citoyens) est le maître mot, parce que l'efficacité énergétique est une véritable nouvelle révolution énergétique, impliquant à la fois des innovations technologiques et des changements de comportements sociétaux.

Sources Bibliographiques

La présente publication vise à contribuer à la présentation de l'état des lieux de l'efficacité énergétique au Maroc, sur la base d'une recherche documentaire menée par l'auteur du rapport auprès de sources nationales et internationales (ci-dessous la lise) et renforcé en grande partie par l'analyse des résultats de l'enquête mené par des étudiants en coordination avec l'auteur.

- *Le Ministère de l'Energie des Mines de l'Eau et de l'Environnement (MEMEE)*
- *Le Ministère de l'Energie des Mines et du Développement Durable (MEMDD)*
- *Le Ministère de l' 'Aménagement du Territoire National de l'Urbanisme de l'Habitat et de la Politique de la Ville*
- *L'Agence Internationale de l'Energie (AIE)*
- *L'Office National de l'Electricité et de l'Eau potable (ONEE)*
- *L'Institut de Recherche en Energie solaire et Energies Nouvelles (IRESEN)*
- *L'Agence Marocaine de Développement des Energies renouvelables (ADEREE)*
- *L'Agence Marocaine de l'Efficacité Énergétique (AMEE)*
- *La Coopération Allemande au Maroc (GIZ)*

ACRONYMES

MEMEE	Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement
MEMDD	Ministère de l'Energie, des Mines, et du Développement durable
MEF	Ministère de l'Economie et des Finances
MAPM	Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime
MAPMDREF	Ministère de l'Agriculture, de la Pêche Maritime, du Développement Rural et des Eaux et Forêts
MIICEN	Ministère de l'Industrie, de l'Investissement, du Commerce et de l'Economie Numérique
SEDD	Secrétariat d'Etat, auprès du MEMDD, Chargé du Développement Durable
SIE	Société d'Investissements Energétiques
ADEREE	Agence nationale pour le Développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique
AMEE	Agence Marocaine pour l'Efficacité Energétique
ONE	Office National de l'Electricité
ONEE	Office National de l'Electricité et de l'Eau potable
IRESEN	Institut de Recherche en Energie Solaire et Energies Nouvelles
GCAM	Groupe Crédit Agricole
AMISOLE	Association Marocaine de l'Industrie Solaire et Eolienne
EMC	Cluster Efficacité Energétique des Matériaux de Construction
ER	Energies renouvelables
EE	Efficacité énergétique
GES	Gaz à Effet de Serre
SNE	Stratégie Nationale énergétique
SNEE	Stratégie Nationale de l'Efficacité Energétique
RTCM	Réglementation Thermique de Construction au Maroc
MEPS	Standard de Performances minimales pour les équipements
CES	Chauffe - Eau Solaire

HEINRICH BÖLL STIFTUNG
RABAT
Maroc

À propos de l'étude

Ce document s'inscrit dans le cadre du programme « transformAfrica - Vers une transformation écologique et sociale en Afrique ». Il présente une étude d'analyse des états des lieux de l'efficacité énergétique au Maroc et particulièrement des ménages des citoyens et les acteurs de la société civile qui peuvent être l'un des leviers pour la réalisation des objectifs visés par le Maroc. Cette étude a été réalisée entre la période d'aout - novembre 2018.

Auteurs: Pr. Ing.Touria Barradi
Editeur: Heinrich-Böll-Stiftung RABAT - Maroc
Coordination: Soufyane Fares
Date de Publication: Mai 2019
Conception et Impression: GraphoPub

Publié par la Heinrich-Böll-Stiftung RABAT- Maroc, 2019.

Vous êtes autorisé à partager, distribuer et communiquer ce matériel par tous les moyens et sous tous formats, selon les conditions suivantes : Attribution - Vous devez créditer l'œuvre, intégrer un lien et indiquer si des modifications ont été effectuées ; Pas d'utilisation commerciale - Vous n'êtes pas autorisé à vendre tout ou une partie du matériel composant cette œuvre ; Pas de modifications - dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez ou créez à partir du matériel composant l'œuvre originale, vous n'êtes pas autorisé à distribuer ou mettre à disposition l'œuvre modifiée.

La Fondation Heinrich Böll Rabat - Maroc ne peut être tenue pour responsable de l'usage de ce document par de tierces parties.

Heinrich Boll Stiftung Rabat - Maroc
The Green Political Foundation

17 Rue Tiddas, 10010 Rabat, Maroc
05 37 20 20 93/94 ma-info@ma.boell.org ma.boell.org