



Le développement des énergies renouvelables en milieu rural
au Maroc. Expérience et perspectives

Abdelkrim TOUZANI
Chef de la Division de la Formation et des Etudes
ADEREE

SOMMAIRE

- L'expérience nationale en matière d'ER/EE
- La stratégie nationale en ER et EE
- Le cadre et les programmes de déploiement
- Les grands chantiers de l'Aderee

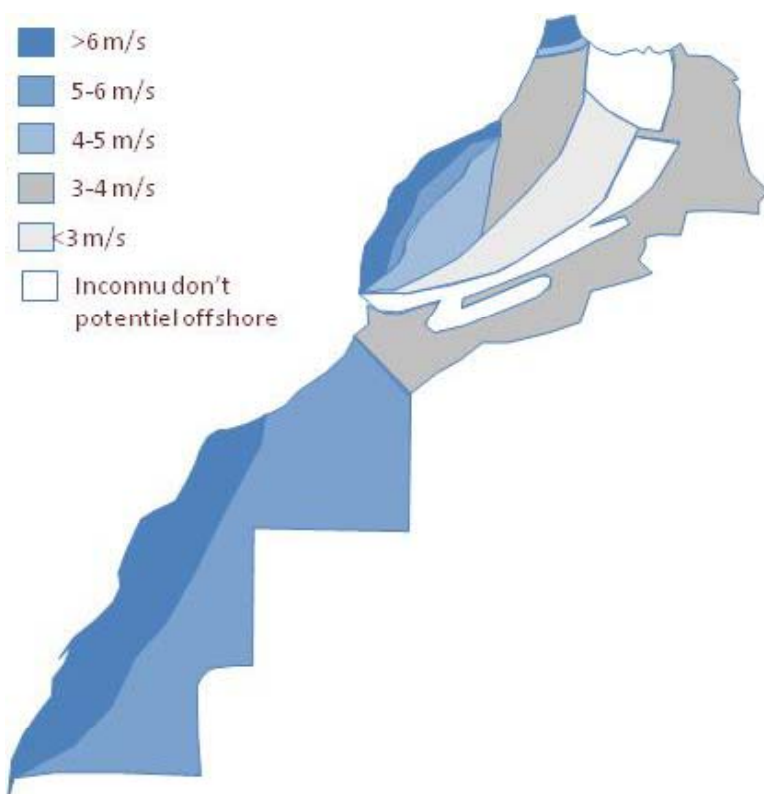
Avec la création du Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER) en 1982, le Maroc a lancé la dynamique de développement des énergies renouvelables

Le CDER a entrepris plusieurs activités portant sur:

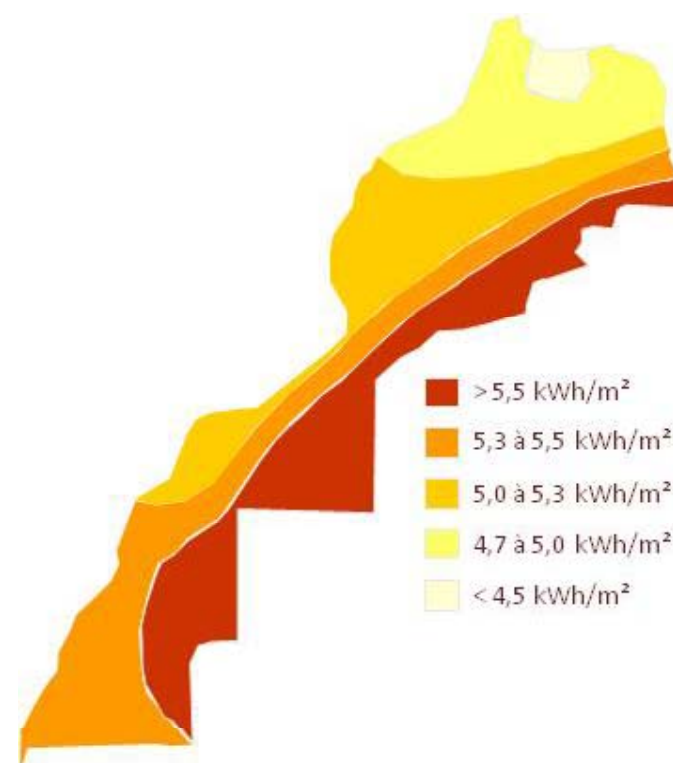
- La renforcement des compétences en interne et la formation des opérateurs nationaux sur les technologies des énergies renouvelables (solaire, éolien, petite hydraulique, biomasse et systèmes hybrides)
- Le test et l'adaptation technologique des équipements au contexte marocain
- La réalisation de systèmes de démonstration
- La sensibilisation des partenaires nationaux sur les enjeux des énergies renouvelables, notamment en milieu rural
- La mobilisation de la coopération internationale pour le transfert technique et le soutien financier (France, Allemagne, Espagne, Japon, ONG's)

La dynamique des énergies renouvelables est favorisée par les grands potentiels en ressources renouvelables dont dispose le pays

Gisement éolien : 6000 MW



Gisement solaire : 5,5 kwh/m2/j



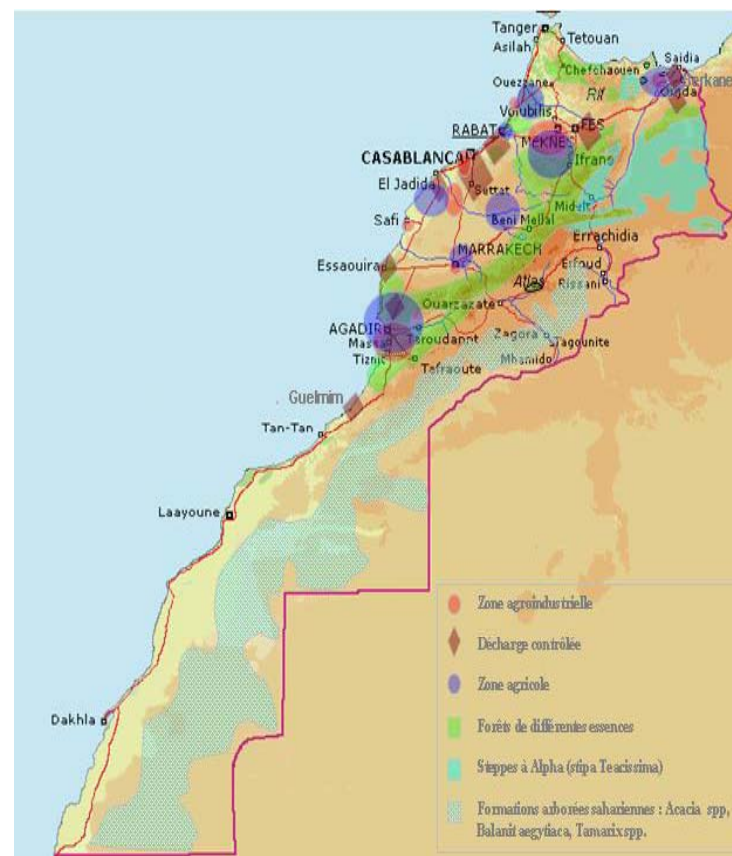
La dynamique des énergies renouvelables est favorisée par les grands potentiels en ressources renouvelables dont dispose le pays

BIOMASSE

Un Potentiel insoupçonné (déchets ménagers, agricoles, algues,)

Potentiel réalisable

- 950 MW électrique
- 4.8 Million T/an CO2 évités
- 2.1 Millions Tep/an économisés.
- 2200 Créations d'emplois



Les applications d'énergies renouvelables ont été introduites en milieu rural à des fins d'électrification et de pompage d'eau

- ☐ Les premières éoliennes ont été installées pour le pompage d'eau
- ☐ Les systèmes de pompage solaire ont été introduits pour alimenter des agglomérations en eau potable
- ☐ À partir de 1990, le Maroc a initié, à travers le CDER, plusieurs projets pilotes d'électrification décentralisée, ayant visé un ensemble de villages ruraux enclavés ou isolés
- ☐ Les systèmes solaires photovoltaïques ont été par la suite intégrés dans le cadre du Programme d'Electrification Rurale Global (PERG), menée par l'ONEE

Les projets pilotes d'électrification rurale décentralisées (PPER, SAER, Villages power) ont permis une intégration progressive des solutions à base d'énergies renouvelables.

❑ Le Programme Pilote d'Electrification Rurale Décentralisée (PPER):

Coopération avec l'Ademe - France

- 1990 → 1997
- 30 villages dans 3 régions représentatives du pays (Safi, Errachidia, Azilal)
- 1500 foyers électrifiés
- 22 associations villageoises d'utilisateurs constituées
- Systèmes utilisés : photovoltaïque, micro centrales hydrauliques, systèmes hybrides

❑ Le projet Schéma d'Approvisionnement Energétique Rural (SAER)

Coopération avec la GIZ- Allemagne

- 100 foyers électrifiés
- 10 associations villageoises d'utilisateurs constitués
- systèmes utilisés : photovoltaïque

Les projets pilotes d'électrification rurale décentralisées (PPER, SAER, Villages power) ont permis une intégration progressive des solutions à base d'énergies renouvelables.

❑ Le Projet Villages Power

Coopération avec la Junta de Andalucia- Espagne

- 1993 → 1996
- 10 villages dans 3 régions du pays (Azilal, Taounate, Chefchaouen)
- 500 foyers électrifiés
- 10 associations villageoises d'usagers constitués
- systèmes utilisés : photovoltaïque,



❑ Projets d'électrification par micro centrale hydraulique

- Une dizaine de projets d'électrification de villages par MCH:
Projet Tabant, Projet Askaw, Projet Demnate, Projet Oum Errabia ,
projet Winskra,
- Plus de 40 villages concernés: 2000 foyers environ



Les projets pilotes d'électrification rurale décentralisées (PPER, SAER, Villages power) ont permis une intégration progressive des solutions à base d'énergies renouvelables.

- ❑ **Projets d'électrification par de villages par des petites éoliennes**
 - 2 villages regroupant quelques 120 foyers sont électrifiés par de petits aérogénérateurs

- ❑ **Projets d'électrification d'écoles et d'unités sanitaires rurales**
 - Coopération avec la Junta de Andalucia- Espagne
 - 35 écoles rurales
 - 28 unités sanitaires ruraux
 - Provinces de Chefchaouen, Taza et Al Hoceima



Les projets pilotes ont démontré la faisabilité technique, économique et organisationnelle de l'électrification rurale décentralisée au Maroc.

➔ **sur le plan technique** : les technologies ont pu être éprouvées en situation réelle, des améliorations ont ensuite été introduites afin d'optimiser les performances des équipements.

- ❑ Des centrales de production d'électricité installées au niveau des villages concernés (photovoltaïque, micro hydraulique, aérogénérateurs, systèmes hybrides)



Les projets pilotes ont démontré la faisabilité technique, économique et organisationnelle de l'électrification rurale décentralisée au Maroc.

➔ **sur le plan technique** : les technologies ont pu être éprouvées en situation réelle, des améliorations ont ensuite été introduites afin d'optimiser les performances des équipements.

- ☐ Des centrales de production pour la recharge de batteries utilisées au niveau des ménages,
- ☐ Centrales raccordées aux mini-réseaux locaux



Les projets pilotes ont démontré la faisabilité technique, économique et organisationnelle de l'électrification rurale décentralisée au Maroc.

➔ **sur le plan technique** : les technologies ont pu être éprouvées en situation réelle, des améliorations ont ensuite été introduites afin d'optimiser les performances des équipements.

- ❑ Des systèmes individuels installés au niveau des foyers



Les projets pilotes ont démontré la faisabilité technique, économique et organisationnelle de l'électrification rurale décentralisée au Maroc.

➔ **sur le plan technique** : les technologies ont pu être éprouvées en situation réelle, des améliorations ont ensuite été introduites afin d'optimiser les performances des équipements.

❑ Des équipements communautaires: éclairage public



Les projets pilotes ont démontré la faisabilité technique, économique et organisationnelle de l'électrification rurale décentralisée au Maroc.

- ➔ **sur le plan technique** : les technologies ont pu être éprouvées en situation réelle, des améliorations ont ensuite été introduites afin d'optimiser les performances des équipements.
- ❑ Des équipements communautaires: électrification des écoles, de dispensaires et de mosquées



Les projets pilotes ont démontré la faisabilité technique, économique et organisationnelle de l'électrification rurale décentralisée au Maroc.

Sur le plan organisation locale

- Création d'associations d'usagers de l'électrification décentralisée, avec des bureaux qui supervisent et gèrent les projets au niveau du village (ou groupement de villages),
- Gestion technique (exploitation et maintenance) est assurée par l'exploitant de la maison de l'électricité au niveau du village (salarié de l'association) ;
- La maintenance des équipements est apparue comme l'un des problèmes cruciaux auquel il fallait apporter une solution pour pouvoir pérenniser le service énergétique.



Les projets pilotes ont démontré la faisabilité technique, économique et organisationnelle de l'électrification rurale décentralisée au Maroc.

- ➔ **sur le plan économique** : l'offre et la demande d'énergie ont, pour la première fois, été confrontées ; ce qui a permis de vérifier que les clients étaient prêts à payer pour avoir accès à un service énergétique moderne.
- ☐ Prise en charge par l'Etat des équipements de production et communautaires
 - ☐ Financement par les usagers des équipements individuels et à l'intérieur des foyers

Ces projets ont nécessité un encadrement technique et institutionnel important, vu le caractère pilote des solutions et des équipements

- ➔ **sur le plan technique** : identification des usages, choix des solutions techniques, dimensionnement des équipements, formation technique des exploitants, suivi technique



- ➔ **sur le plan économique** : contribution financière de l'état.
- ➔ **Sur le plan organisation locale**
 - Encadrement de la création et de fonctionnement des association, formation du bureau sur les aspects de gestion, suivi socio-économique.

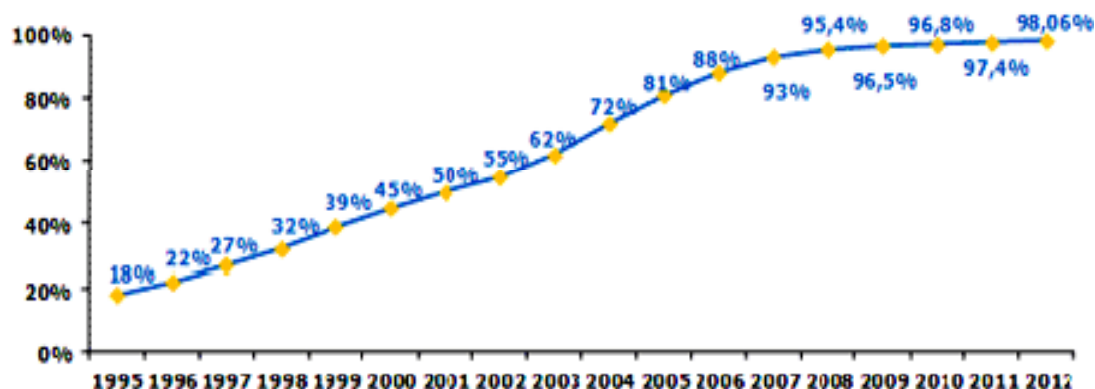
Ces projets ont nécessité un encadrement technique et institutionnel important, vu le caractère pilote des solutions et des équipements

Ces projets pilotes ont été mis en œuvre pour contribuer à satisfaire les besoins des villages en service d'électrification, dans un contexte marqué en début des années 90 par un faible taux d'électrification rurale (moins de 18% à 1995).

Les enseignements et l'expérience acquis à travers ces projets pilotes ont permis l'intégration de la composante PV dans le Programme d'Electrification Rurale Global (PERG).

Pour remédier à ce faible taux, l'Etat (à travers l'ONE: l'ONEE actuellement) a lancé en 1996 le Programme d'Electrification Rurale Global (PERG) qui a pris pour objectif de ramener le taux d'électrification rurale à 80% en 2006.

- ❑ **Globalité technique:** techniques diversifiées: raccordement au réseau, solaire PV, MCH ou groupes diesel
- ❑ **Globalité financière:** participation des parties prenantes au financement : commune rurale 20%, bénéficiaire 25%, l'ONE 55%



Les enseignements et l'expérience acquis à travers ces projets pilotes ont permis l'intégration de la composante PV dans le Programme d'Electrification Rurale Global (PERG).

L'ONEE a adopté depuis 1998 la technique d'électrification **par kits photovoltaïques** comme solution technique et économique pour l'électrification des sites isolés.

Depuis le lancement de cette composante du PERG, trois approches ont été successivement mises en œuvre à travers un processus d'amélioration continue de ce service pour mieux répondre aux attentes et besoins des citoyens concernés.

- ☐ **L'approche directe** : Entièrement exécutée par l'Office.
- ☐ **L'approche semi-directe** : Le montage, le service après vente et le recouvrement sont assurés par une entreprise privée.
- ☐ **L'approche "Fee For Service"** : Un service complet "d'électricité" est fourni au client par un prestataire privé.

Les enseignements et l'expérience acquis à travers ces projets pilotes ont permis l'intégration de la composante PV dans le programme d'électrification rurale global (PERG).

- ❑ **L'approche "Fee For Service"** : Un service complet "d'électricité" est fourni au client par un prestataire privé.

Le Prestataire de services assure :

- la commercialisation auprès des clients ;
- la fourniture et l'installation des équipements;
- la maintenance, le renouvellement des équipements (10 ans) ;
- la collecte des fonds ;
- l'intervention en moins de 48 h en cas de panne.

Adoptant une approche participatif, l'électrification par kits photovoltaïques est financée par :

- **L'Office** dont la participation par kit solaire varie selon le système choisi, payable au prestataire.
- **Le Foyer Bénéficiaire** participe par le reliquat, payable au prestataire de service sous forme d'avance et redevance mensuelle pendant 10 ans.

- ❑ Un total près de 51 559 foyers équipés en kits photovoltaïques dans 3 663 villages,
- ❑ La composante PERG/PV a été inscrite dans le cadre du MDP

Le pompage d'eau : Autre domaine de développement des énergies renouvelables.

- ➔ Plusieurs projets ont été initiés portant sur l'installation de système solaire pour le pompage d'eau potable au niveau des zones rurales.
- ☐ Plus de 500 pompes ont été installées dans plusieurs régions du pays
 - ☐ Des problèmes d'organisation autour de ces projets:
 - faible implication de la population locale
 - absence de démarche de gestion technique
 - sécurité des systèmes installés (vol et actes de vandalismes)
 - ☐ L'extension du réseau électrique a perturbé les systèmes déjà installés



Le pompage d'eau : Autre domaine de développement des énergies renouvelables.

- ➔ Le développement technologique actuel et la généralisation des systèmes d'irrigation goutte à goutte ouvrent de grandes perspectives aux systèmes de pompage solaire dans le domaine agricole.



La valorisation énergétique de la biomasse.

- ➔ Projet de diffusion de digesteurs biométhaniques dans la région de Souss - Massa Drâa (100 digesteurs)
- ➔ Projets de diffusion des fours et foyers améliorés dans plusieurs régions du pays
- ➔ Projet de gestion rationnelle de la consommation du bois de feu au niveau des hammams publics, à travers la diffusion de chaudières améliorées (150 chaudières améliorées installées dans le cadre du projet)



Projet Maison Energie: appui au développement de micro entreprises de services énergétique en milieu rural

Consistance

Micro entreprise créée en milieu rural, par un jeune promoteur porteur de projets, disposant d'un bon profil technique et entrepreneurial

Activités

- Commercialisation des équipements et produits,
- Prestations d'installation, entretien & maintenance, suivi SAV,
- Assistance technique, conseil et suivi auprès des utilisateurs

Domaines d'intervention

- Solaire Photovoltaïque: électrification et pompage solaire,
- Solaire thermique: Chauffe eau solaire individuels et collectifs,
- Électricité de Bâtiment, rural ou urbain, Électricité professionnelle,
- Chaudières améliorés, distribution du gaz butane,
- Pompage et réseaux d'AEP, Froid et climatisation.



Projet Maison Energie: appui au développement de micro entreprises de services énergétique en milieu rural

Processus de mise en œuvre

- Identification de porteurs de projet: presse, porte feuilles de partenaires
- Sélection des candidats porteurs de projets (commissions conjointes)
- Formation sur la création et la gestion des micro – entreprises
- Sessions de Formation technique 'énergies Durables': rurale (PV) et urbaine (CES)
- Formations spécifiques (pompage PV)
- Tests d'agréments d'installateurs PV et CES

Bilan

- 200 candidats identifiés et formés
- 100 création de projets ME en milieu rural (325 au total en rural et urbain)
- 90 jeunes entrepreneurs agréés installateurs de PV, Pompage solaire et CES.



La stratégie énergétique nationale, lancée en 2009 a érigé en priorités nationales les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique, en témoigne le lancement de programmes nationaux d'ER (solaire et éolien) et le programme d'efficacité énergétique dans plusieurs secteurs

CHIFFRES CLES DE L'ANNEE 2012

<input type="checkbox"/>	Consommation énergétique nationale	17,76 MTEP
<input type="checkbox"/>	Forte dépendance de l'extérieur	96,1%
<input type="checkbox"/>	Part des produits pétroliers	61%
<input type="checkbox"/>	Croissance de la consommation énergétique	5,4% par an (entre 2002 et 2012)
<input type="checkbox"/>	Facture énergétique nette	98 Mrd DH
<input type="checkbox"/>	Consommation énergétique par habitant	0,54 Tep/hab
<input type="checkbox"/>	Consommation électrique totale	31,06 TWh (8%/2011)
<input type="checkbox"/>	Consommation de l'électricité par habitant	845,5 Kwh/hab
<input type="checkbox"/>	Taux d'électrification rurale	98%

Cette stratégie est déployée à travers un cadre réglementaire, des outils d'accompagnement et des programmes ambitieux

- ☐ Adoption de la loi 13 – 09 sur les énergies renouvelables avec son décret d'application
- ☐ Adoption de la loi 47-09 sur l'efficacité énergétique
- ☐ Adoption de la loi 16-09 transformant le CDER en ADEREE avec la mission élargie à l'efficacité énergétique
- ☐ Création de la MESEN (Loi 57-09)
- ☐ Mise en place d'un Fonds de Développement Energétique et création de la SIE
- ☐ Arrêté n°2657-11 définissant les zones destinées à accueillir les sites pouvant abriter les installations de production de l'énergie électrique à partir de source d'énergie éolienne
- ☐ Adoption au conseil du gouvernement du projet du décret approuvant le règlement thermique de construction applicable aux bâtiments, fixant les règles de performance énergétique de construction pour l'application de la loi n°47-09 relative à l'efficacité énergétique et la loi de l'urbanisme.

L'ADEREE a pour mission de contribuer à la mise en œuvre de la politique gouvernementale en matière de promotion des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique

MISSION DE L'ADEREE



Développement ER et EE

- ☞ Proposer **un plan national et des plans sectoriels et régionaux**
- ☞ Réaliser des actions de **promotion**
- ☞ Identifier, évaluer et réaliser **la cartographie des ressources**
- ☞ Proposer à l'administration des **zones destinées** à recevoir des projets éoliens
- ☞ Suivre et coordonner **les audits** et veiller à l'application des recommandations
- ☞ Proposer des mesures **d'incitation**
- ☞ Mobiliser les **instruments et moyens financiers** nécessaires à la réalisation des programmes

Fonction support

- ☞ Proposer et vulgariser des **normes et labels** des équipements
- ☞ Assurer la veille et **l'adaptation technologiques**
- ☞ Donner un avis consultatif sur **les projets de textes législatifs et réglementaires** ER et EE
- ☞ Contribuer à la promotion **de la formation**
- ☞ Contribuer au développement de la **coopération** internationale en matière d'ER et d'EE

L'ADEREE a pour mission de contribuer à la mise en œuvre de la politique gouvernementale en matière de promotion des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique

- ❑ **Programme d'Efficacité énergétique dans le Bâtiment** (en coopération avec le GEF/PNUD)
 - Volet sensibilisation et communication
 - Volet technique : zonage climatique, spécification techniques des matériaux isolant, caractérisation des consommation énergétique dans le bâtiment,
 - Volet normes et standards: matériaux d'isolation, équipements,
 - Volet réglementaire : éléments technique de la réglementation thermique du bâtiment , projet de décret adopté par le conseil de gouvernement
 - Formation des acteurs : architectes, partenaires institutionnels et opérateurs public et privés

- ❑ **Programme d'Efficacité énergétique dans l'industrie**
 - Volet sensibilisation et communication
 - Volet technique : audits énergétiques , caractérisation des consommations énergétiques dans le bâtiment,
 - Volet normes et standards: matériaux d'isolation, équipements,
 - Volet réglementaire : préparation des éléments techniques pour le projet de décret fixant les seuils de consommation pour les audits obligatoire

L'ADEREE a pour mission de contribuer à la mise en œuvre de la politique gouvernementale en matière de promotion des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique

- ❑ Programme « **Shemsi** » de développement du marché national des chauffe-eau solaires
 - Sensibilisation et communication
 - Mécanisme de financement incitatif pour l'achat de CES
 - Labellisation des équipements
 - Formation des professionnels et installateurs

- ❑ Programme **JIHA TINOU**: Approche de développement territorial des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique
 - Sensibilisation des acteurs locaux
 - Aide à la planification des ER/EE au niveau des communes (Plans de Développement Communaux)
 - Formation des acteurs clés
 - Création de points info énergie

Phase pilote avec 3 communes (Chefchaouen, Agadir et Oujda)

L'ADEREE a pour mission de contribuer à la mise en œuvre de la politique gouvernementale en matière de promotion des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique

- ❑ **Etats Généraux de l'Efficacité Énergétique au Maroc**
 - Elaboration concertée d'une stratégie nationale d'efficacité énergétique
 - 5 commissions sectorielles (Bâtiment, Industrie, Transport, Eclairage Public et Agriculture & pêches)
 - 32 ateliers sur 5 thématiques (réglementation, financement, bilan des programmes, formation et coopération)
 - 269 mesures recommandées
 - Préparation de la journée nationale de l'efficacité énergétique
- ❑ **Programme national de développement du pompage solaire dans le secteur de l'irrigation**
 - Convention signée entre le MEMEE, le MAPM, le GCA et l'ADEREE pour la mise en place d'un fonds de soutien (400 MdH) au développement des pompes solaires dans le secteur de l'irrigation
- ❑ **Programme de valorisation énergétique de la biomasse**
 - Réalisation des études d'évaluation du potentiel en biomasse pour les secteurs des déchets ménagers solides et les déchets liquides, la biomasse agricole et agroalimentaire

L'ADEREE dispose de compétences et de plateformes nécessaires au développement et à la mise en œuvre de projets, programmes et actions dans les domaines des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique

- ☐ Evaluation des ressources et des gisements (solaires, éoliennes, MCH, biomasse, efficacité énergétique)
- ☐ Assistance technique pour l'étude de faisabilité de projets ER/EE
- ☐ Labellisation des équipements
- ☐ Formation continue au profit des partenaires
 - Modules prioritaires: CES, Pompage solaire, EE bâtiment, EE industrie,
 - **Green Platform**: centre disposant des équipements pédagogiques de formation, en cours de renforcement dans le cadre du programme de Jumelage institutionnel Aderee/Ademe/BWi

Merci pour votre attention

a.touzani@adereee.ma
www.adereee.ma