



OCP Policy Center Conference series

Rôle du Maroc dans la promotion de la coopération énergétique euro-méditerranéenne

Hassan Bardach

26 September 2014

Plan de l'Exposé

- I. l'ONEE-BE en chiffres**
- II. Système électrique marocain**
- III. Eléments sur la stratégie énergétique du Maroc/Secteur électrique**
- IV. Projets ER pilotés par l'ONEE-BE**
- V. Programme d'investissement sur les Réseaux Transport 2012 - 2016**
- VI. Coopération Euro-Méditerranéenne/marché de l'électricité**

I. l'ONEE-BE en Chiffres

ONEE-BE : Établissement public à caractère industriel et commercial

Effectif

- 8 796 collaborateurs à fin 2013

Clients

- Plus de 4,9 millions de clients

Chiffre d'Affaires

- Environ 27 milliards de MAD (3.3 milliards de \$) (2012)

Bilan de l'offre

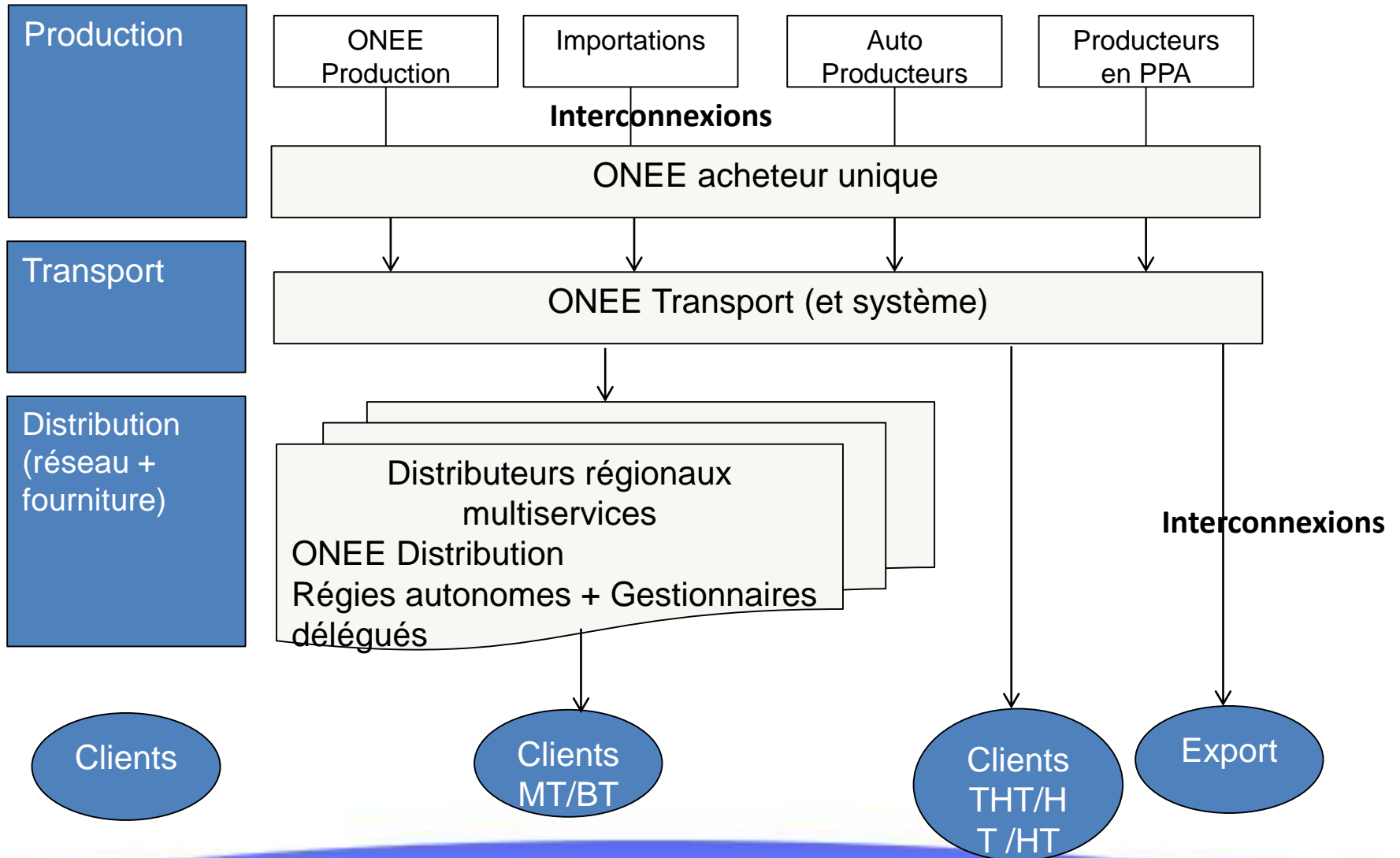
- 7342 MW de capacité installée (2013)
- En 2013 : Energie totale appelée (y compris l'énergie éolienne via réseaux clients) **32 025,9GWh**
- Evolution de la demande de 3,1% par rapport à 2012

Investissement

- 5.7 milliards de MAD (670 million \$) (2012)

II. Système électrique marocain

Schéma des Flux Electriques



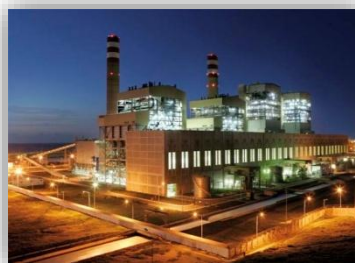
Puissance installée du parc ONEE en 2013 (hors interconnexions) : **7 342 MW**

Centrales	Puissance installée en MW
usines hydrauliques *	1 306
STEP **	464
centrales thermiques vapeur	2 795
charbon (y compris JLEC)	2 195
fioul	600
Centrales turbines à gaz	1230
Cycle combinés	850
Thermique Diesel	202
Total Thermique	5 077
Eolien **	495
Total ONEE	7 342

(*) à la cote maximale des retenues

(**) à la cote maximale du vent

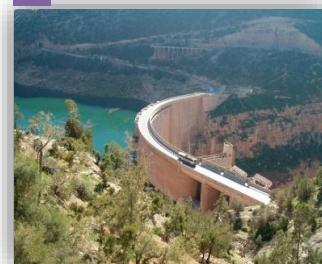
a Centrale thermique de Jorf Lasfar



b Eoliennes à Essaouira



c Barrage de Bine el Ouidane (STEP Afourer)



	Puissance installée		
	2012	2013	Var:13/12(%)
Hydraulique	1770	1770	0,0
Thermique	4727	5077	7,4
Charbon vapeur	1845	2195	19,0
Fuel vapeur	600	600	0,0
Turbines à Gaz	1230	1230	0,0
Diesel	182	182	0,0
Cycle Combiné	850	850	0,0
Gasoil	20	20	0,0
Eolien	292	495	69,5
Total	6789	7342	8,1

ONEE-BE unique propriétaire et gestionnaire du réseau national de transport et des interconnexions.

- ❑ Périmètre du réseau de transport (THT/HT): entre 60.000 et 400.000 V
- ❑ Programme de renforcement du réseau de transport (12,3 Md Dh planifié sur 2011-15), pour augmenter la capacité de transit et améliorer la qualité de service du réseau
- ❑ Dispatching national (ONEE-BE) qui gère en temps réel l'équilibre entre l'offre et la demande et veille à la stabilité et la sécurité du réseau.

Afin 2013:

Réseau de Transport : 22 995 km

- 400 kV : 2 673 km

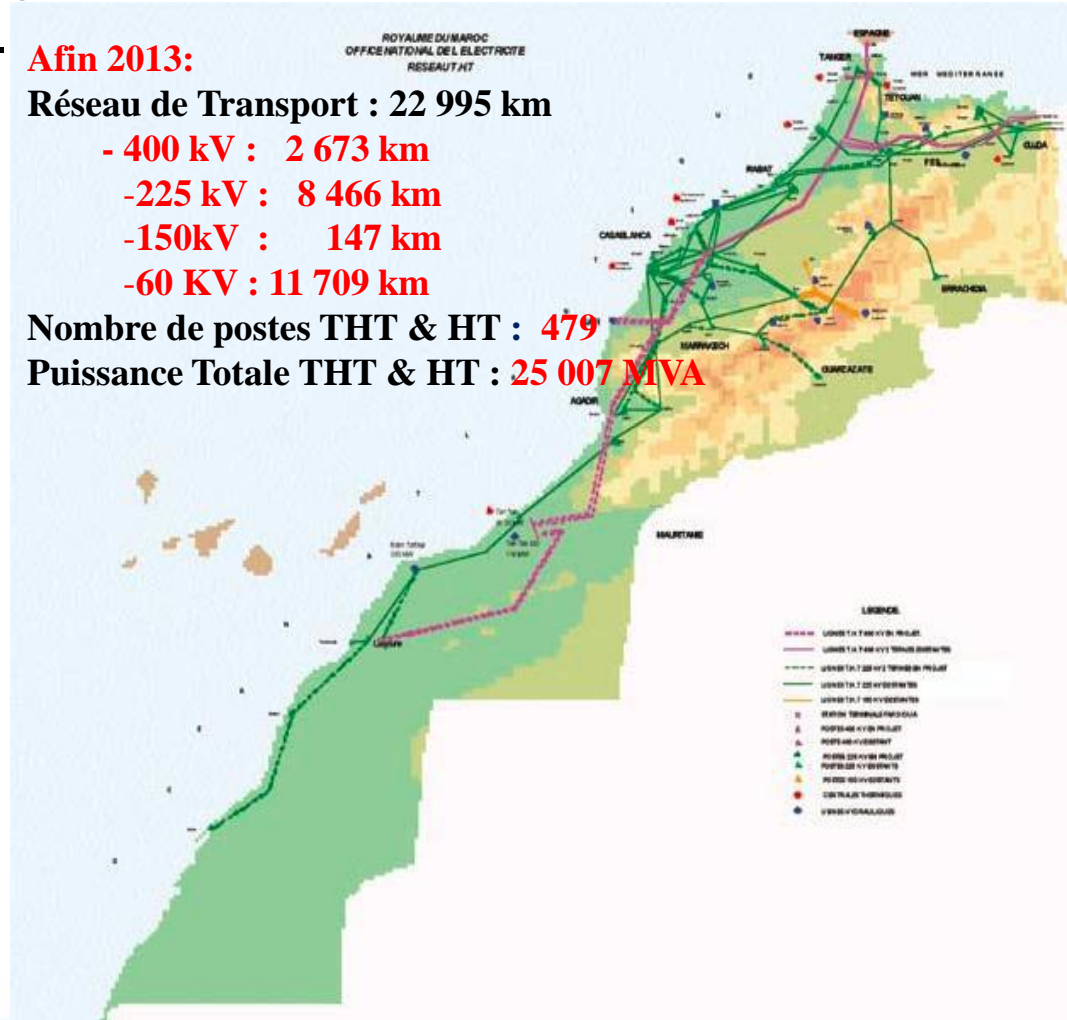
- 225 kV : 8 466 km

- 150kV : 147 km

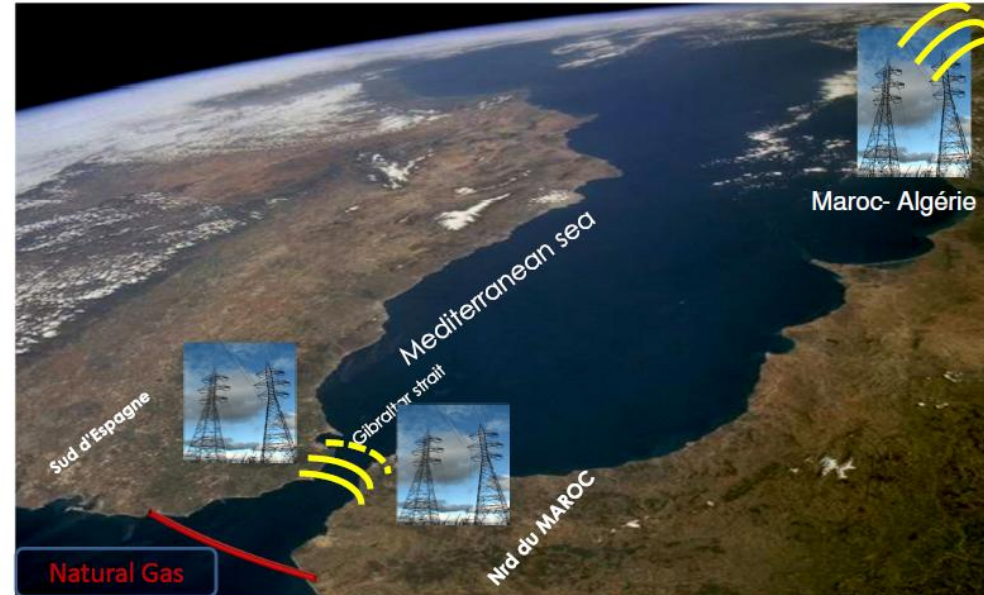
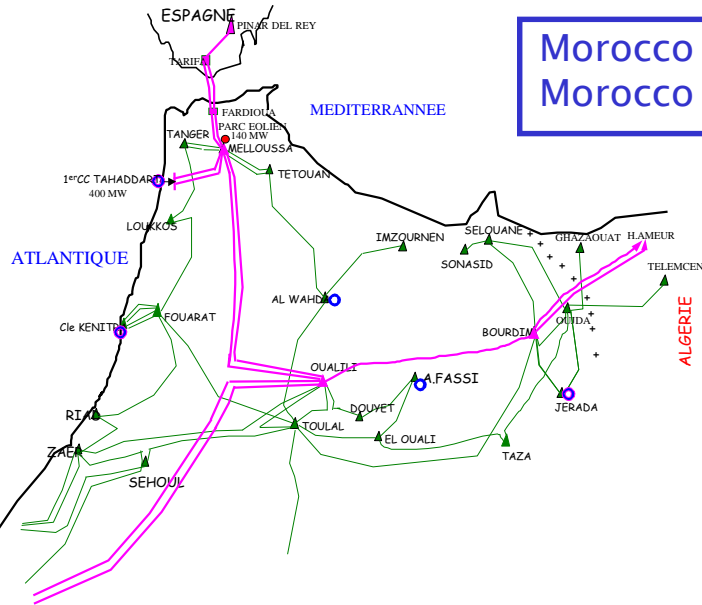
- 60 KV : 11 709 km

Nombre de postes THT & HT : 479

Puissance Totale THT & HT : 25 007 MVA



Morocco - Spain : DE 1 400 MW (2006) (700MW depuis 1997)
Morocco - Algeria : DE 400 MW (88/92) à 1 200 MW (2010)

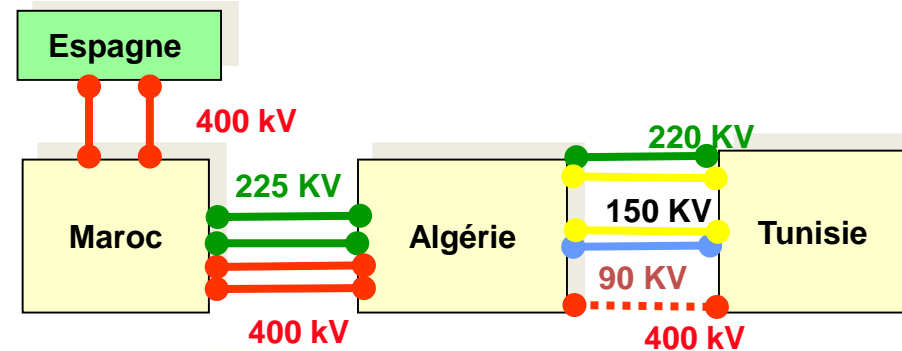


Apports techniques des interconnexions :

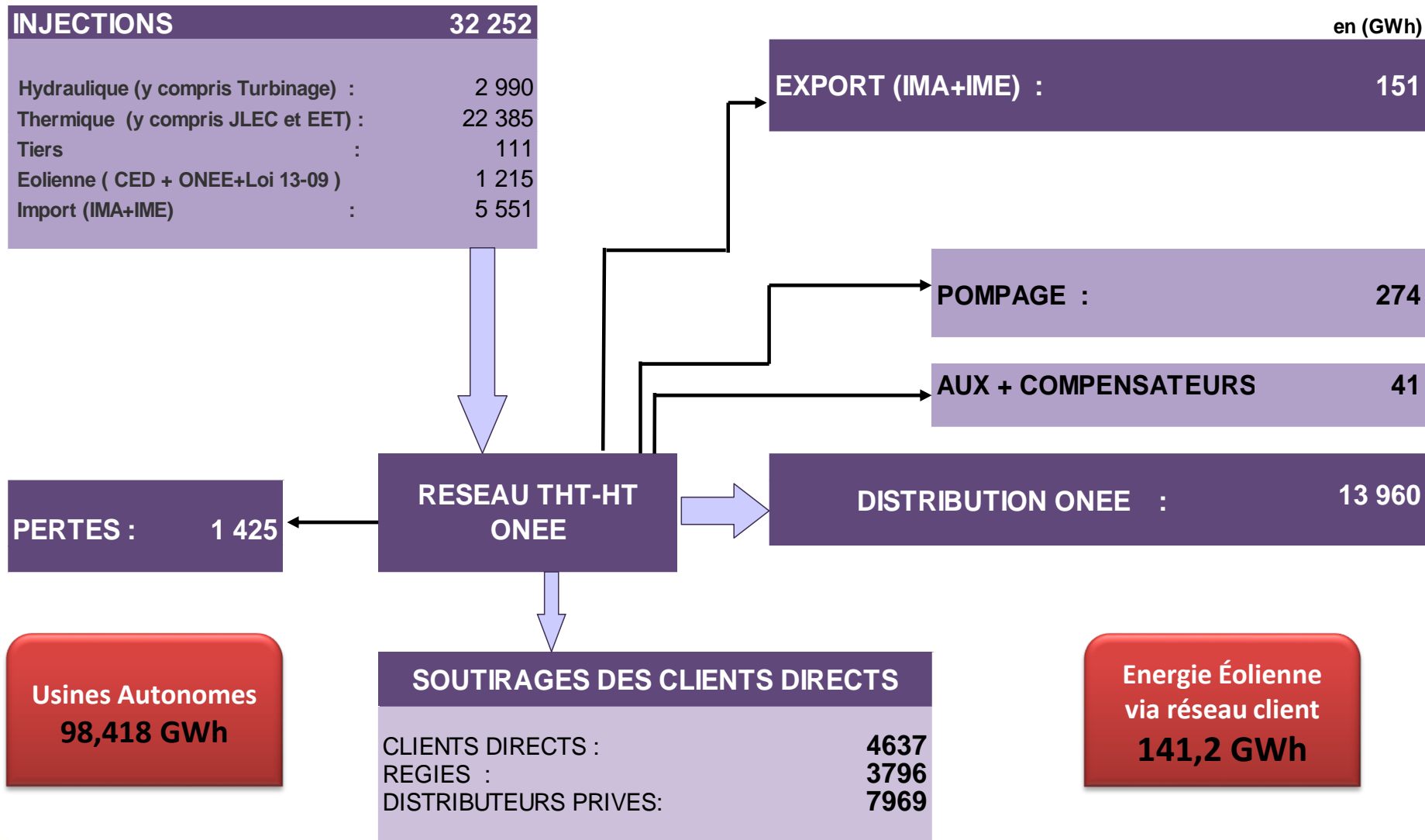
- Réaction de façon "solidaire" des systèmes électriques interconnectés face aux événements imprévisibles
- Amélioration de la qualité de service des clients (stabilité de la fréquence, continuité de service par l'appui mutuel des réseaux interconnectés, etc.)

Apports économiques des interconnexions :

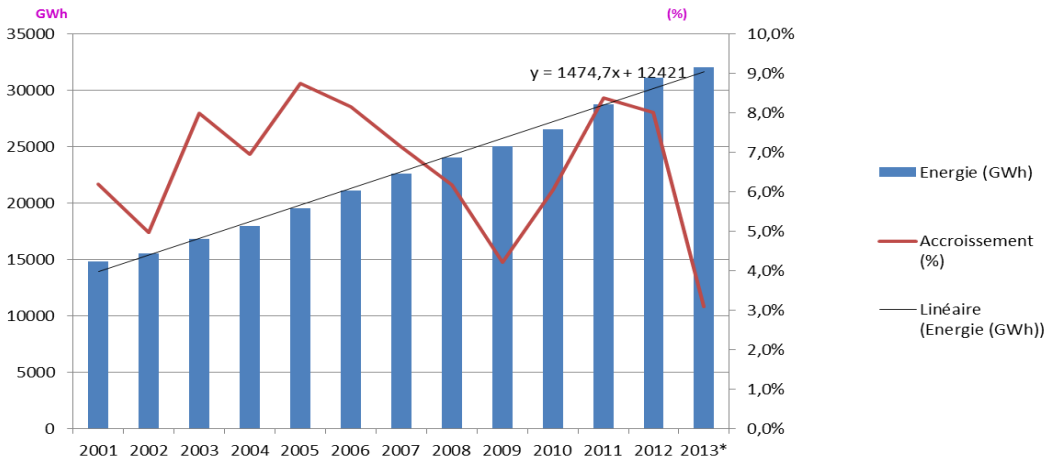
- Opportunités pour les échanges d'énergie
- Optimisation de l'utilisation des moyens de production (partage de la réserve tournante, etc)
- Optimisation des investissements (décalage des investissements et introduction des unités plus puissantes)



Bilan des flux de l'énergie électrique au niveau du réseau de transport THT/HT

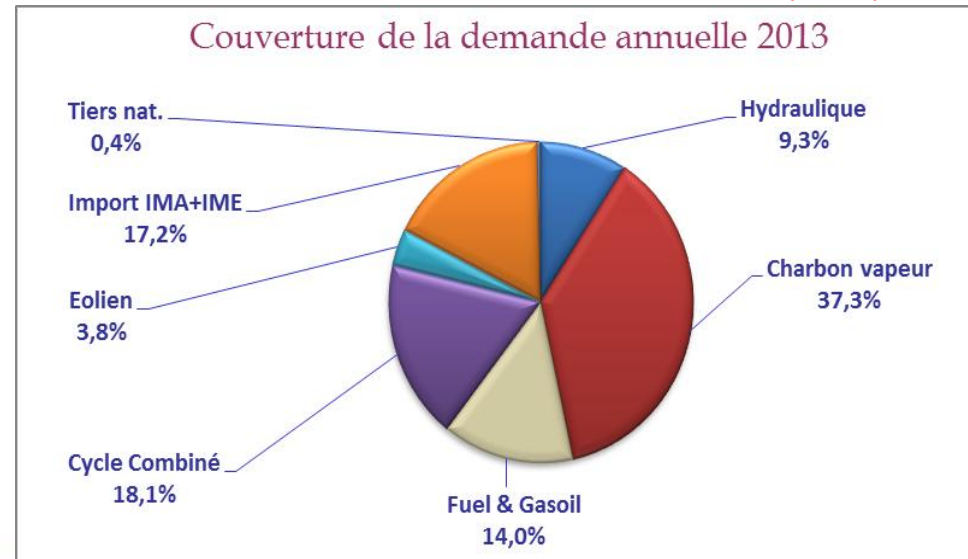


Evolution de la demande



* Y compris l'énergie éolienne via réseau client

Satisfaction de la demande Nationale (2013)



III. Quelques éléments de la Stratégie Energétique du Maroc (secteur électrique)

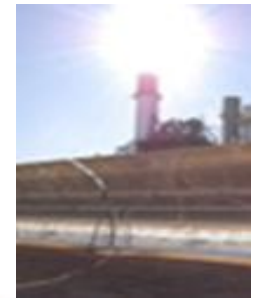
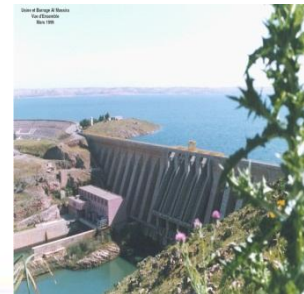
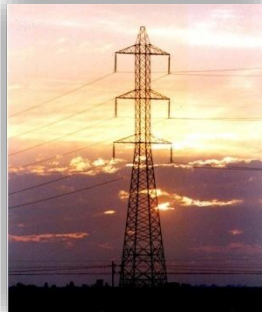
- **Demande en croissance soutenue (doublement à fin 2020 et quadruplement à fin 2030);**
- **Forte dépendance de l'étranger (importation de plus de 97% des besoins énergétiques du pays);**
- **Trend haussier et accentuation de la volatilité des cours mondiaux des combustibles ;**
- **Impératifs de protection de l'environnement;**
- **Souci de préservation du pouvoir d'achat du citoyen et du renforcement de la compétitivité des opérateurs économiques nationaux.**

OBJECTIFS FONDAMENTAUX

- 1 La sécurité d'approvisionnement
- 2 L'accès généralisé à l'énergie électrique à des prix raisonnables
- 3 La maîtrise de la demande
- 4 La préservation de l'environnement

ORIENTATIONS STRATÉGIQUES

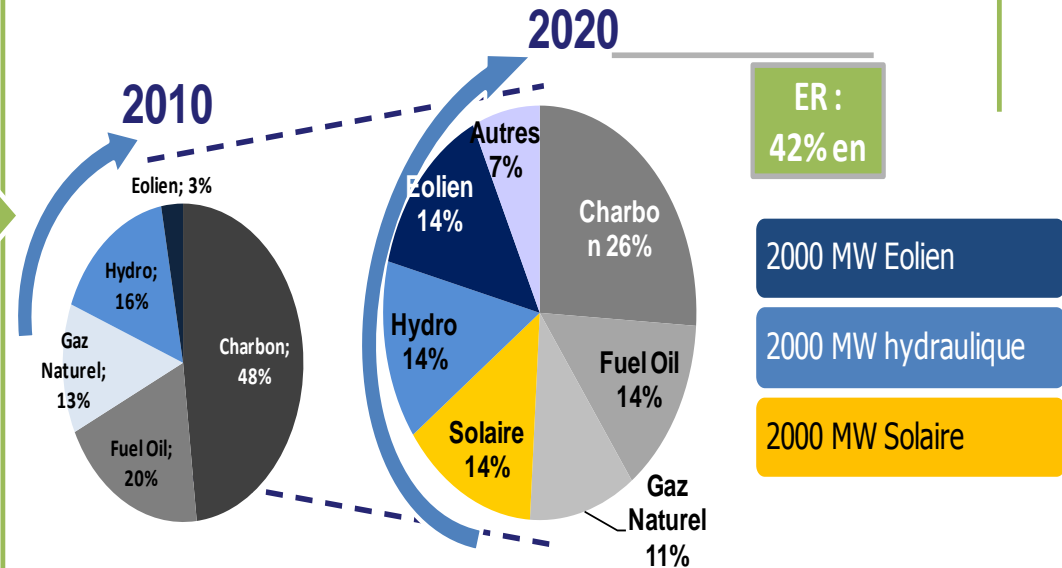
- 1 Un mix diversifié et optimisé autour de choix de technologies fiables et compétitives
- 2 La mobilisation des ressources nationales par la montée en puissance des énergies renouvelables
- 3 L'efficacité énergétique érigée en priorité nationale
- 4 L'intégration régionale



ATOUTS DU MAROC POUR LE DÉVELOPPEMENT DES ER

- 1 Potentiel "énergie renouvelable" considérable
- 2 Infrastructure électrique de transport développée
- 3 Capacité à réaliser les grands projets
- 4 Cadre législatif et institutionnel attractif
- 5 Important potentiel de croissance de la demande

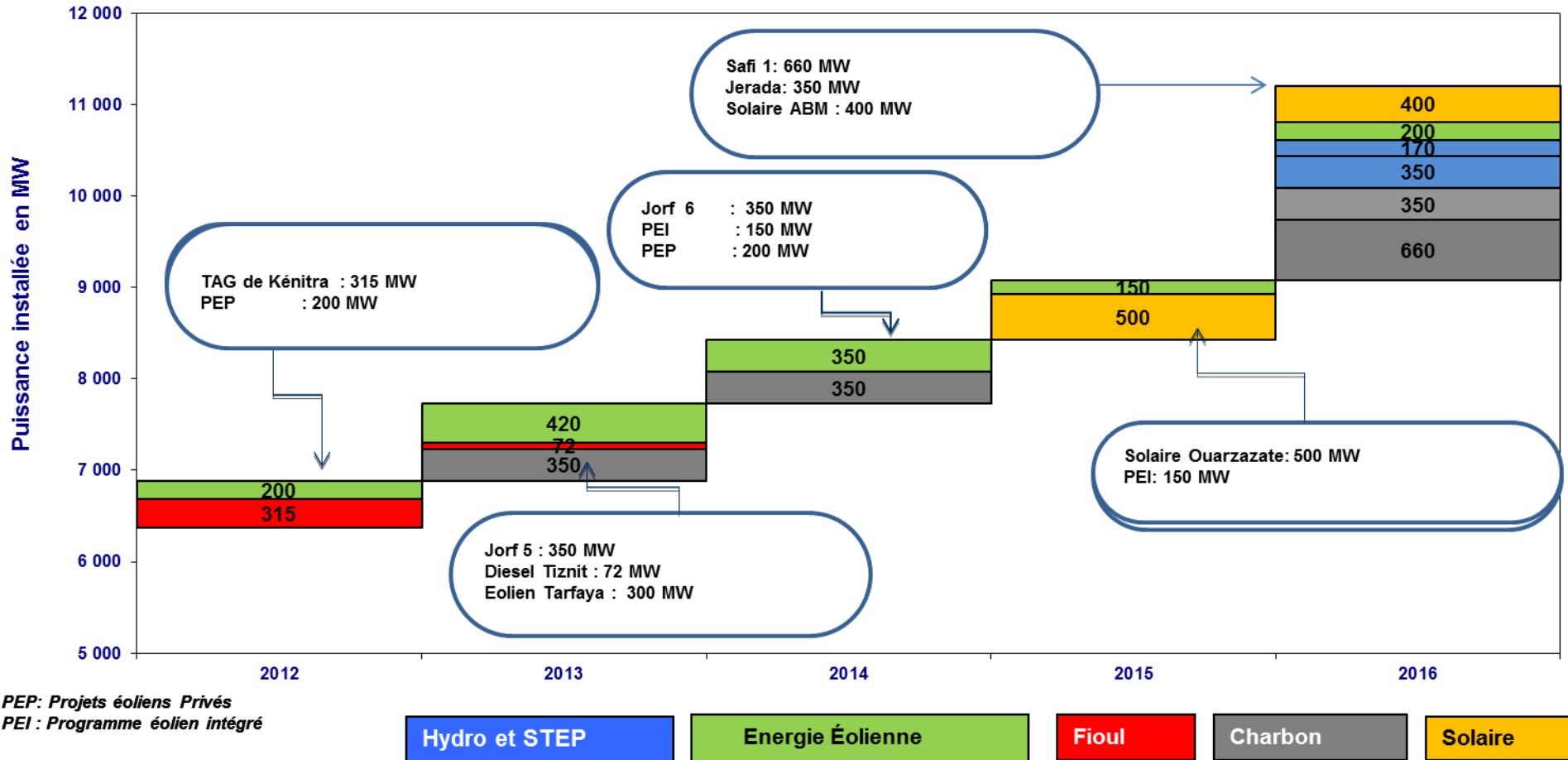
EVOLUTION DE LA PUISSANCE INSTALLÉE RENOUEVABLE



- ❑ **Projet Marocain Intégré d'Energie Solaire (2009), piloté par l'agence MASEN**
 - **Puissance installée cible: 2.000 MW à horizon 2020 (14%)**
 - **Coût estimé: 9 milliards \$**
 - **5 sites identifiés: Ouarzazate, Ain Béni Mathar, Foug Al Oued, Boujdour et Sebkhatah**

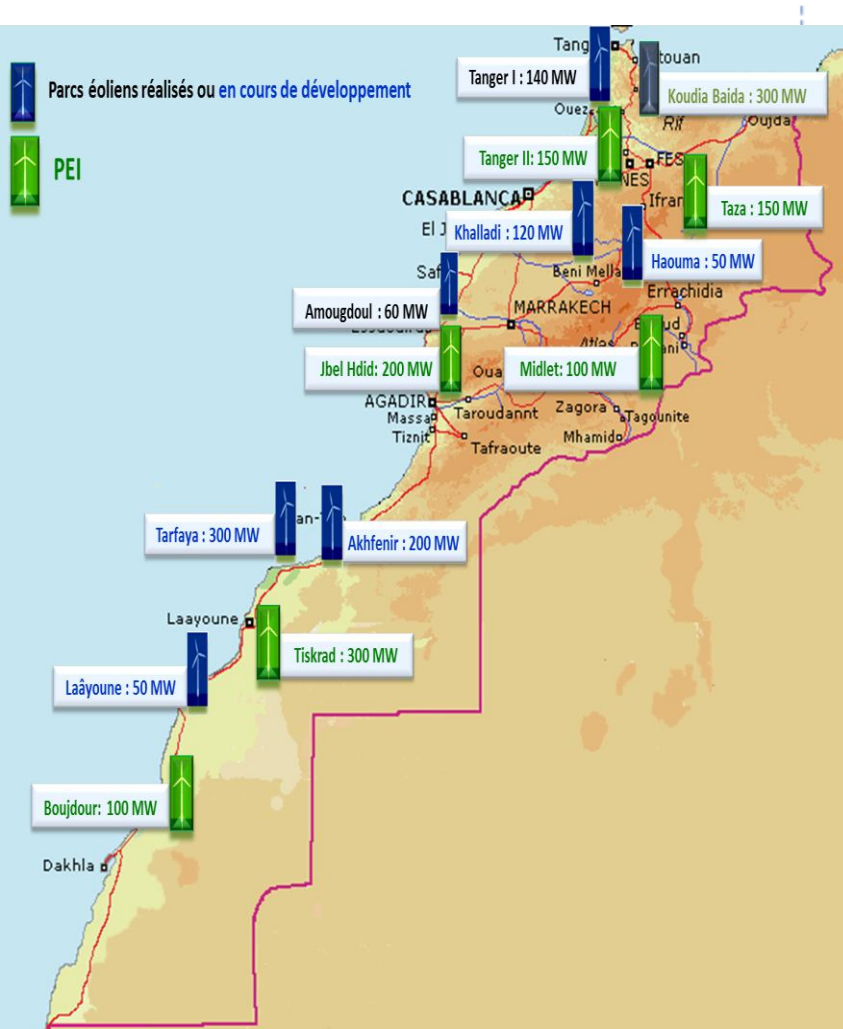
- ❑ **Projet Marocain Intégré d'Energie Eolienne (2010), piloté par l'ONEE-BE**
 - **Puissance installée cible: 2.000 MW à horizon 2020 (14%), dont 1.000 MW déjà en fonctionnement ou en développement**
 - **Coût estimé: 3,5 milliards \$**
 - **5 nouveaux sites identifiés en complément des projets réalisés ou en cours**

- ❑ **Programme d'Efficacité Energétique (2009), piloté par l'ADEREE**
 - **Économies d'énergie de 12% à horizon 2020 et 15% à l'horizon 2030.**



- Le mix énergétique à long terme dépendra des possibilités de développement de nouvelles filières de production de base et de semi-base;
- L'option « Gaz Naturel » est la plus appropriée pour la gestion des intermittences des ER;

IV. Projets ER pilotés par l'ONEE-BE



CONSISTANCE

Puissance installée

2000 MW

Production électrique

6600 GWH

Investissement

3,5 milliards \$

Economie annuelle

1.5 Millions TEP

Emission de co2 évitée / an

5,6 millions Tonnes

Objectif

2000 MW de capacité éolienne en 2020

Entre 2012 et 2014

Entre 2014 et 2020

Capacité Installée
280 MW

Abdelkhalek Tores: 50 MW
(IPP/ONE)

Amougdoul: 60 MW (ONEE)

Tanger: 140 MW (ONEE)

Lafarge: 30 MW
(Auto production)

Capacité en cours de
développement 720 MW
+50MW

Tarfaya: 300 MW (IPP/ONE)

Akhefenir: 200 MW (LER)

Laâyoune: 50 MW (LER)

Haouma: 50 MW (LER)

Jbel Khalladi: 120 MW (LER)

Repowering à 100 MW du parc
existant Abdelkhalek Tores

Programme Intégré d'Énergie
Éolienne (PEI) 1000 MW
+200 MW (Koudia Baida II)

Taza: 150 MW

Tanger II: 150 MW

Jbel Hdid : 200 MW

Tiskrad: 300 MW

Boujdour: 100 MW

Midelt: 100 MW

Extension Koudia Baida II
200 MW

Déclinaison de l'objectif de 2000 MW éolien

- 1^{er} Parc du PEI est celui de Taza: ouverture des offres commerciales des soumissionnaires pré-qualifiés;
- Signature du contrat PPA de ce parc prévue durant le 2^{ème} semestre 2012 pour une mise en service en 2014;
- Appel à manifestation d'intérêt du projet éolien 850 MW et la fourniture des équipements de l'extension du parc koudia Baida II lancé début janvier 2012

Rôle de l'ONEE dans les projets éoliens :

- **Dans le cadre du Programme Eolien Intégré (PEI):**
 - **Qualification des sites et évaluation du gisement éolien ;**
 - **Mise à disposition des développeurs retenus de l'assiette foncière des sites;**
 - **Prise en charge, à travers des PPP, du développement et de la réalisation des projets du PEI;**
 - **Participation au capital des Sociétés de Projet avec le Fonds Hassan II et la SIE;**
 - **Contribution au financement à travers des prêts concessionnels accordés à l'ONEE et rétrocédés aux Sociétés de Projets;**
 - **Promotion de l'industrie nationale par l'exigence d'une intégration industrielle locale dans le Programme**

- **Lancement des études d'intégration de l'éolien au réseau de transport;**

- L'hydraulique est à l'origine de la production électrique au Maroc;
- Renforcement du parc hydroélectrique dans le cadre de la politique des grands barrages lancée depuis les années 1960;
- Introduction des STEP pour la régulation du fonctionnement du parc de production, notamment à base d'ER;
- Regain d'intérêt de l'hydraulique avec la nouvelle stratégie énergétique, notamment les microcentrales hydrauliques.

PARC EN SERVICE

	Pi (MW)
Bine el Ouidane	135
Afourer	94
Tanafnit – El Borj	40
Al wahda	240
Allal el Fassi	240
Al Massira	128
Ahmed el Hansali	92
STEP Afourer	464
Diverses usines	337
Total	1770

PROJETS PROGRAMMES

	Pi (MW)	Prod (GWh)	Coût Estimé (en MEUR)
Mdez-El Menzel	170	300	225
StTEP Abdelmoumen	350	612	227
Autres projets*	60	180	60
Total	580	1092	512

▪ Projets totalisant 580 MW de capacité installée à développer en Contrats EPC

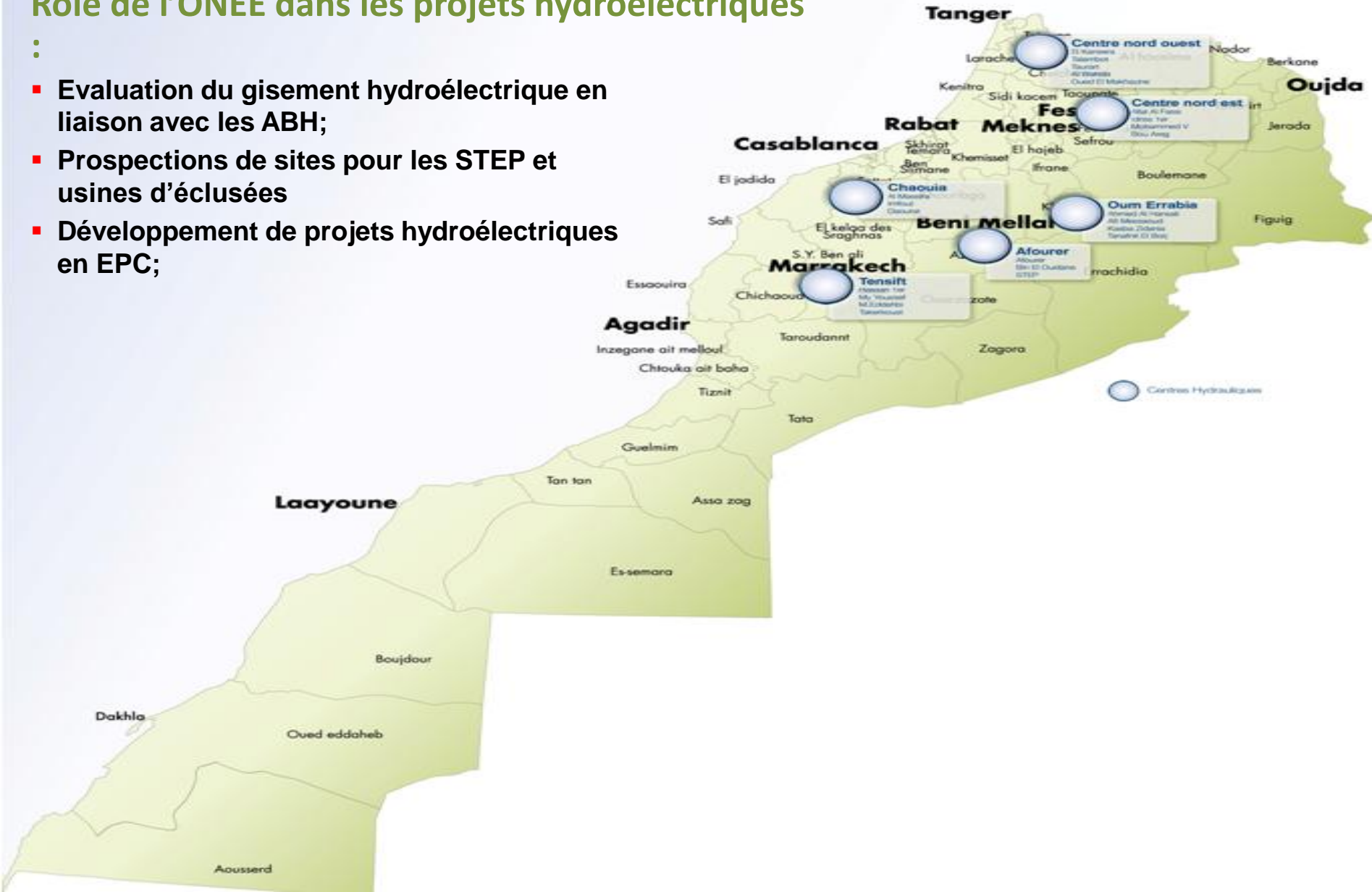
▪ Objectif 2020:

- Puissance Installée: 2280 MW
- Part ~ 14%

(*) principalement des microcentrales hydrauliques

Rôle de l'ONEE dans les projets hydroélectriques

-
- **Evaluation du gisement hydroélectrique en liaison avec les ABH;**
- **Prospections de sites pour les STEP et usines d'éclusées**
- **Développement de projets hydroélectriques en EPC;**



➤ Au niveau de la production:

- Développement d'un parc de production adapté à l'intermittence des ER:
 - STEPs (Abdelmoumen (318 M\$), etc.) ;
 - Centrales thermiques en semi-base: cycles combinés au gaz naturel;
- Veille sur le choix de technologies éoliennes et solaires éprouvées;
- Prise en considération de la protection de l'environnement dans les projets de production (études d'impacts, suivi des recommandations, etc.).

➤ Au niveau du transport:

- Extension et renforcement du réseau du transport (1,6 MM\$ d'investissements 2012-2016);
- Lancement d'une étude du schéma directeur Production-transport (horizon 2025)

➤ Au niveau de la Distribution (PV solaire):

- Installation de sites pilotes de PV (Ouarzazate, etc.);
- Participation à l'étude en cours sur l'opportunité de l'utilisation du photovoltaïque résidentiel à grande échelle (décentralisé ou connecté au réseau basse tension au Maroc), sous l'égide du MEMEE;
- Lancement du développement des réseaux intelligents (Smart Grid) à travers la mise en place de sites pilotes de système de comptage intelligent et de la technologie CPL.

➤ Au niveau de la Biomasse

- Un site pilote de production d'électricité à partir de déchets (biomasse) a été développé à Oujda. D'autres projets similaires suscitent l'intérêt de plusieurs investisseurs, avec lesquels l'ONE, en liaison avec la SIE, est en train de mener des discussions, en vue d'étudier leur faisabilité.
- Le concours actif des collectivités locales et des différentes autorités concernées est nécessaire pour le développement de cette filière;

➤ Au niveau de la formation

- Partie prenante dans la mise en place d'Instituts de Formation aux Métiers des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique (IFMERE);
- Contribution aux études de faisabilité pour la création desdits Instituts
- Dispense de thèmes de formation spécifiques ENR, éolien, solaire PV et MCH, encadrement de stagiaires pour des projets de fin d'études ou de thèses de doctorats, organisation de stages au profit des étudiants en ENR dans nos installations techniques

➤ Au niveau de la Recherche et Développement

- Participation aux activités de l'Institut de Recherche en Energie Solaire et Energie Nouvelles (IRESEN) qui a été créé pour accompagner la stratégie du Royaume du Maroc dans le domaine des énergies renouvelables et des nouvelles formes de l'énergie.

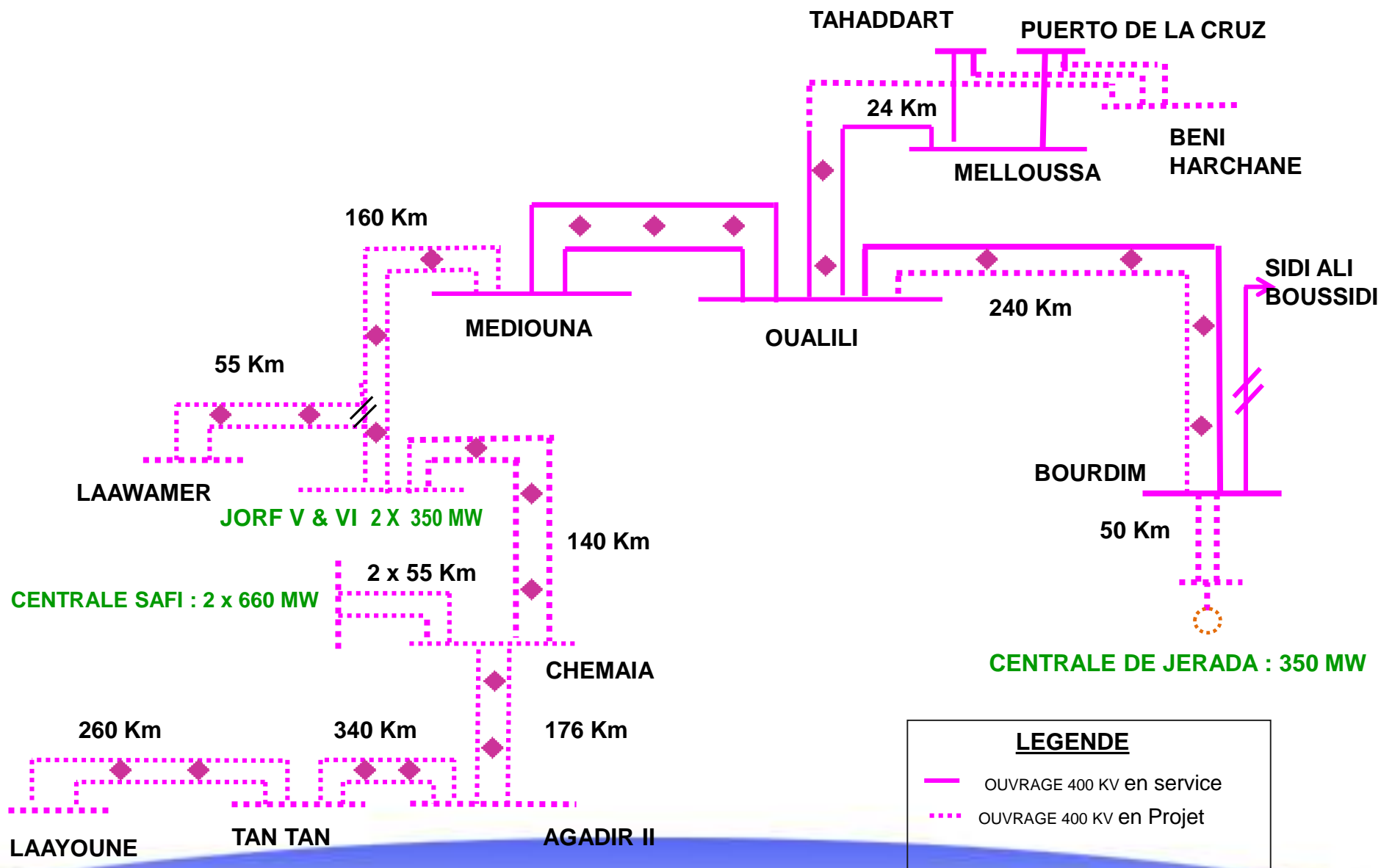
V. Programme d'investissement sur les Réseaux Transport (2012 – 2016)

Projets d'ouvrages TR pour l'évacuation des moyens de production :

- Evacuation de la centrale de Jorf Lasfar V & VI : 2 x 350 MW
- Evacuation de la centrale de SAFI : 2 X 660 MW
- Evacuation des Energies Renouvelables du Sud : 1000 MW
- Evacuation de la centrale Solaire d'Ouarzazate : 500 MW
- Evacuation des Eoliens de Nord :1000 MW

Projets de développement /renforcement des réseaux 400 & 225 kV :

- Construction de Postes : 225/60 kV , 225/22 kV et 400/225 kV
- Renforcement du puissance des postes 225/60 kV
- Extension du réseau 400 et 225 KV
- Raccordement des clients



Raccordement des futurs moyens de production:

□ **Évacuation de la centrale Jorf Lasfar V & VI:**

□ Lignes :

- Ligne 400 KV 2 T Ghanem – Médiouna (140 km)
- Ligne 400 kV 2 T Ghanem – Jor Lasfar de 20 km
- Ligne 400 kV 2 T Médiouna - Jorf Lasfar de 20 km

□ Postes :

- Poste Blindé 400 kV d'évacuation
- Poste 400/225 kV à Chamaia 2 X 450 MVA
- Extension du poste 400/225 kV de Médiouna

□ **Évacuation des éoliens de SUD :**

□ Lignes:

- Ligne 400 kV 2 T Agadir – Tan Tan de 340 km
- Ligne 400 KV 2 T Tan Tan - Laayoune de 260 km

□ Postes:

- Poste 400/225 kV Agadir II de 2 x 450 MVA
- Poste 400 kV Tan Tan
- Poste blindé 400 /225 kV LAAYOUNE de 2 x 450 MVA

Raccordement des futurs moyens de production:

□ **Évacuation de la centrale charbon de Safi II:**

□ **Lignes :**

- Prolongement en 400 kV de la ligne Chichaoua – Ghanem jusqu'au Médiouna de 120 km
- Lignes 400 kV 1 T SAFI II – Chamaia de 2x 55 km
- Lignes 400 kV 2 T Chichaoua – Agadir & Rbts sur Chamaia de 176 km
- Renforcement du puissance au poste Mediouna de 450 MVA

□ **Postes :**

- Renforcement du puissance au poste 400/225 KV DE Mediouna 1 x 450 MVA
- Renforcement du puissance au poste 400/225 kv de Chamaia 1 x 450 MVA

Raccordement des futurs moyens de production:

□ **Évacuation des Parcs Eoliens du NORD:**

□ **Lignes :**

- Prolongement de la ligne 400 kV Fardioua-Melloussa jusqu'au poste Béni Harchane (réalisation d'un tronçon de ligne d'environ 24 km)
- Réalisation d'un shunt entre un terne de la ligne 400 kV Melloussa - Tahddart et un terne de la ligne 400 kV Melloussa – Oualili devant le poste de Melloussa et rabattement de cette terne sur le poste de Béni Harchane

□ **Postes :**

- Réalisation d'un poste blindé (GIS) 400/225 kV Béni Harchane 2 X 450 MVA

□ **Évacuation de la centrale charbon de Jerada :**

□ **Lignes :**

- Ligne 400 KV 1 T Matmata-Bourdim de 240 Km
- Ligne 400 KV 2 T Bourdim- Poste d'évacuation de Jerrada de 50 Km

□ **Postes:**

- Extension de jeu de barres 400 kV

Raccordement des futurs moyens de production:

□ **Évacuation de la centrale Solaire Ouarzazate:**

□ **Lignes:**

- Ligne 225 kV 1 T Centrale Ouarzazate – Tinghir de 150 km
- Ligne 225 kV 1 T Tinghir – Errachidia de 138 Km
- Ligne 225 kV 1 T Centrale Ouarzazate - Ouarzazate de 10 Km
- Ligne 225 kV 1 T Tazart –Ouarzazate de 112 km
- Ligne 225 kV 1 T Tensfit – Tazart de 63 km

□ **Postes:**

- Poste 225 kV d'évacuation de la centrale
- Poste 225/60 kV Tinghir de 2 x 100 MVA
- Extension des postes 225/60 kV d'Errachidia, Ouarzazate et Tazart

Raccordement des futurs moyens de production:

□ **Évacuation de la STEP abdel Moumen :**

- Rabattement de la ligne 225 kV Chichaoua – Agadir sur le poste 225 kV de la STEP , réalisation d'une ligne 225 kV à 2 T, 5 Km.
- Rabattement de la ligne 225 kV Chichaoua – Glalcha sur le poste 225 KV de la STEP , réalisation d'une de ligne 225 kV à 2 T de 10 Km.

□ **Évacuation des centrales Hydraulique M'DEZ et EL Menzel:**

- Rabattement de la ligne 225 kV Toulal – Bourdim sur les deux postes 225 kV M'enzel et M'dez moyennant la réalisation d'une ligne 225 kV à 2 T de 46 Km.

□ Nombre de Kilomètre de Lignes par niveau de tension à développer à l'Horizon 2016:

- Lignes 400 kV : 3 022 Km
- Lignes 225 kV : 2 524 Km

□ Nombre de Postes de transformation par niveau de tension à développer à l'horizon 2016:

- Postes 400/225 kV : 6 postes d'une capacité de 6 000 MVA
- Postes 225/60 kV : 17 postes d'une capacité de 3 600 MVA
- Postes 225/22 kV : 9 postes d'une capacité de 1 210 MVA

- L'interconnexion Maroc-Algérie a joué un rôle important dans la stabilité du réseau Maghrébin en général et marocain en particulier et a contribué d'une façon significative à la résorption du déficit de production qu'à connue l'ONE entre 1991 et 1993.
- Les résultats encourageant ainsi enregistrés ont conduit les organismes maghrébins de l'électricité à renforcer ces interconnexions par l'introduction du réseau 400KV dans les réseaux interconnectés du Maghreb qui est aussi une condition nécessaire pour la réalisation d'un marché maghrébin de l'électricité.
- L'interconnexion Maroc-Espagne est composée actuellement de deux câbles sous Marins Ferdoua (Maroc) – Tarifa (Espagne) d'une capacité de 700MW chacun en régime permanent. La capacité commerciale de cette interconnexion est de 900 MW dans le sens Espagne –Maroc et 600 MW dans le sens Maroc-Espagne.
- **Le renforcement de cette interconnexion par la réalisation d'un 3ème câble ou le passage en courant continu des câbles existant pour augmenter la capacité à 2100 MW est en cours d'étude.**

VI. Coopération Euro- Méditerranéenne/marché de l'électricité

Le Maroc, de par :

- son Statut Avancé signé avec l'Union Européenne le 13 octobre 2008,
- l'ampleur de ses projets de production électrique de sources renouvelables en harmonie avec le « Plan Solaire Méditerranéen », projet phare de l'Union pour la Méditerranée pour l'intégration électrique de l'espace euro-méditerranéen,
- son soutien et adhésion aux différentes initiatives européennes ou méditerranéennes lancées dans ce sens,

ambitionne d'intégrer pleinement son marché de l'énergie au marché européen pour l'électricité, et ce à travers l'approfondissement et l'accélération de la convergence des politiques et des cadres législatif, institutionnel, de régulation et de gouvernance relatifs au secteur de l'énergie vers les dispositifs en vigueur au niveau communautaire.

Loi 13-09 relative aux énergies renouvelables¹

- > Ouverture de la production à la concurrence
- > Accès au réseau électrique
- > Exportation d'électricité verte
- > Construction de ligne directe pour l'export

Loi de finances 40-08 instituant le Fonds de Développement Energétique²

- > Création de la Société d'Investissements Energétiques

1) BO n° 5822 du 18 mars 2010

2) BO n° 5695 bis du 31 décembre 2008

Loi 16-09 relative à l'Agence Nationale pour le Développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique¹

- > Promotion des projets d'énergies renouvelables
- > Renforcement de l'efficacité énergétique
- > Atlas éolien et solaire
- > Démonstrateurs pour la recherche appliquée

Lois sur l'efficacité énergétique

- > Loi 47-09 relative à l'Efficacité Energétique (en cours de discussion au Parlement)
- > Loi portant abrogation du Dahir du 13 décembre 1954 relatif au prix de l'électricité
- > Arrêté n°528-09 relatif à la tarification «-20%,-20%»

Loi 57-09 relative à la création de la "Moroccan Agency for Solar Energy"¹

- > Etude et conception des projets
- > Promotion, placement, financement et réalisation de projets
- > Contribution au développement de l'expertise, la recherche et l'industrie solaire
- > Pilotage et suivi de la mise en œuvre du programme solaire

Lois en cours d'adoption

- > Loi 40-09 relative à l'ONEE (en cours de discussion au Parlement)
- > Loi 33-10 relative à la Sureté et la Sécurité Nucléaire et Radiologique (en cours de discussion au Parlement)

Dans le but d'exploiter toutes les potentialités disponibles au niveau de la zone sud de la méditerranée et permettre les échanges d'énergie transfrontaliers Sud–Nord, il devient impératif d'encourager l'intégration des systèmes électriques entre pays voisins dans un objectif de **mise en place d'un marché d'électricité régional euro-méditerranéen**. Un certain nombre d'actions préalables sont à mettre en œuvre :

- **Actualiser et concrétiser l'étude relative à la réalisation de la boucle Méditerranéenne** : La boucle étant encore ouverte à deux endroits: la frontière entre la Turquie et la Syrie et la frontière entre la Tunisie et la Libye :
- **Activer le développement le renforcement du réseau électrique Méditerranéen** : Ces infrastructures constituent des atouts majeurs et permettront,
 - d'intégrer les marchés régionaux d'électricité;
 - de contribuer aux grandes initiatives internationales qui visent l'exportation des énergies vertes vers l'Europe (telles que le Plan Solaire Méditerranéen :PSM).

- **Faire évoluer et harmoniser le cadre juridique et réglementaire:**
 - encourager les études et analyses visant l'harmonisation des cadres législatif, réglementaire et institutionnel nécessaires pour promouvoir l'échange des énergies entre pays de la zone euro-méditerranéenne.
- **Concrétiser les propositions émanant des différentes instances :**
Notamment la directive Européenne Energie-Climat (2009/2//CE) :
 - Etablissement d'accords bilatéraux ou multilatéraux pour arrêter les modalités techniques et commerciales nécessaires aux échanges de l'énergie verte
- **Adopter une approche globale par rapport à des approches bilatérales:**
 - Ce qui présente un certain nombre d'avantages comme l'utilisation de critères communs techniques et économiques préalable à la réalisation des différents projets d'infrastructures .
- **Mobilisation des financements requis pour les ouvrages de transport de l'électricité :**
 - Trouver des mécanismes permettant aux acteurs concernés d'agir pour que le poids des financements et des risques soit supportable et partagé.

Merci de votre attention