



SYSTEME ELECTRIQUE MAROCAIN

Lomé 15 Mars 2017

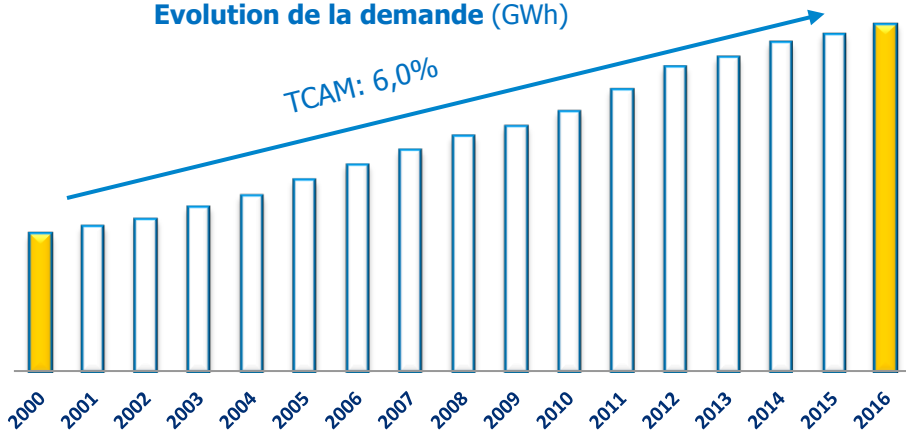
المكتب الوطني للكهرباء و الماء الصالح للشرب
Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable

- ❑ S y s t è m e é l e c t r i q u e m a r o c a i n
- ❑ S i t u a t i o n a c t u e l l e d e s E N R
- ❑ I n t é g r a t i o n d e s E N R
- ❑ P e r s p e c t i v e s d e d é v e l o p p e m e n t d e s E N R
- ❑ M e s u r e s d ' a c c o m p a g n e m e n t a u x p r o j e t s E N R
- ❑ E l e c t r i f i c a t i o n R u r a l e
- ❑ P r o g r a m m e E f f i c a c i t é E n e r g é t i q u e
- ❑ P r o j e t s d e C o o p é r a t i o n S u d - S u d

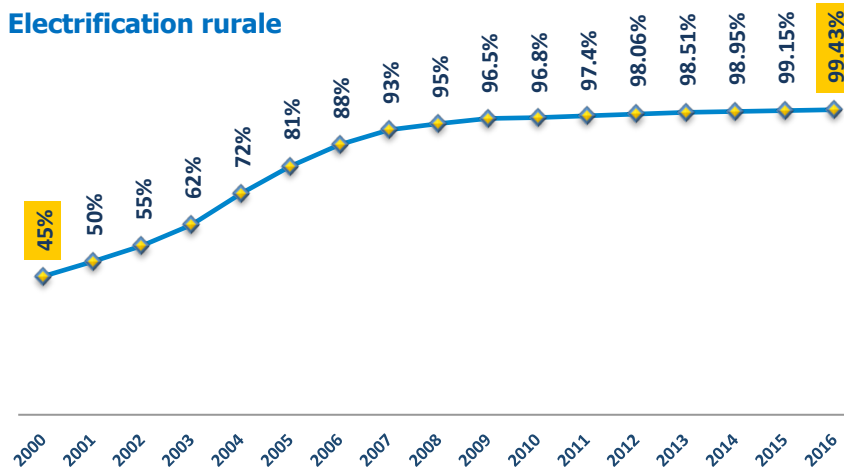
UNE DEMANDE EN CROISSANCE SOUTENUE

Evolution de la demande (GWh)

TCAM: 6,0%



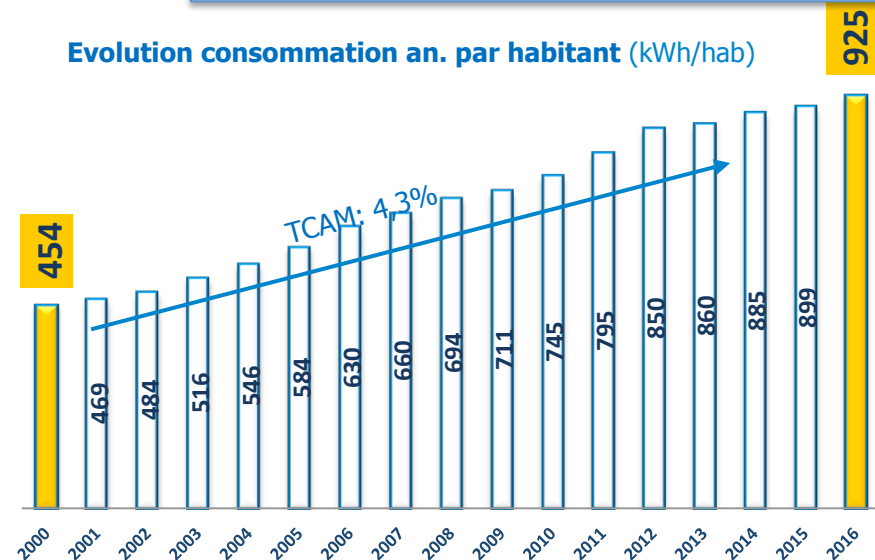
Electrification rurale



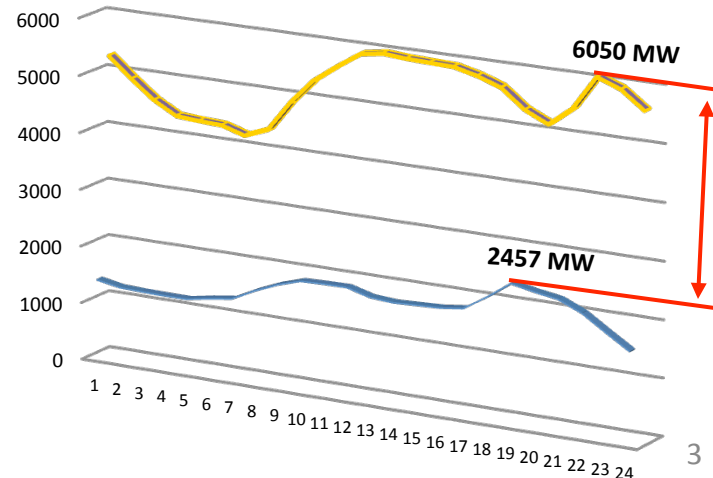
Traduction d'une croissance économique et sociale accélérée, grâce au lancement et à la réalisation de grands projets structurants, de chantiers d'infrastructures et au succès des programmes de développement humain et durable.

Evolution consommation an. par habitant (kWh/hab)

TCAM: 4,3%

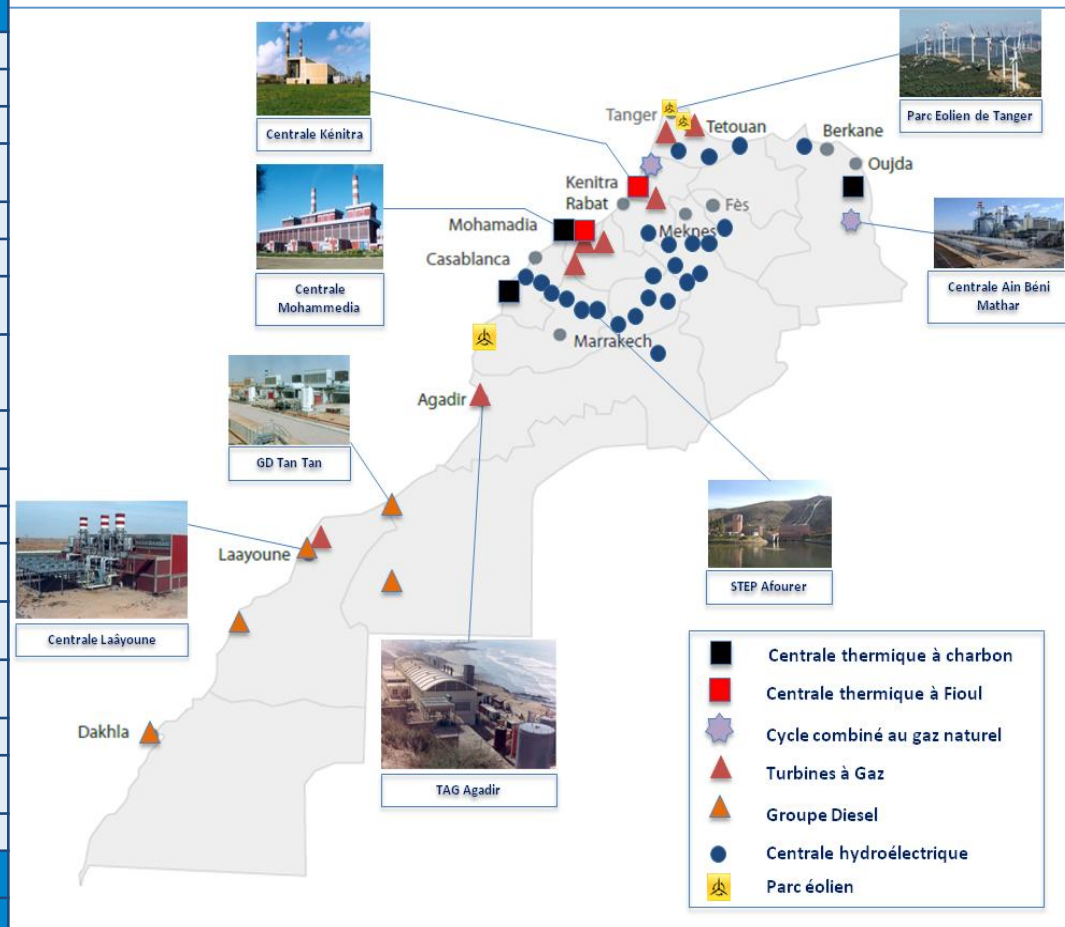


Mutation de la pointe maximale (2000-2016)



PUISSANCE INSTALLÉE - 2016

	Puiss. (MW)	Part (%)
Hydraulique classique	1 306	16%
STEP	464	6%
Total Hydraulique	1 770	21%
Centrales thermiques Vapeur	1 065	13%
Turbines à Gaz	1 230	15%
Groupes Diesel	203,44	2%
Centrale Thermique de Jorf Lasfar	2 080	25%
Centrale à Cycle Combiné de Tahaddart	384	5%
Centrale à Cycle Combiné Ain Béni Mathar	450	5%
Total Thermique	5 412	66%
Parcs éoliens ONEE (EPC)	204,526	2%
Parcs éoliens ONEE (IPP)	351,7	4%
Parcs éoliens (autoproduction)	37	0%
Parcs éoliens (Loi 13-09)	305,19	4%
Solaire thermique - Ain Béni Mathar	20	0%
Solaire	160,8	2%
Total Eolien & Solaire	1079,216	13%
Puissance installée totale	8 262	100%
Pointe 2016	6050	73%



Part des ENR dans le parc de production :
34,5%

RESEAU DE TRANSPORT THT

Réseau THT-HT existant

A fin 2016:

3 600 Km de lignes 400 kV

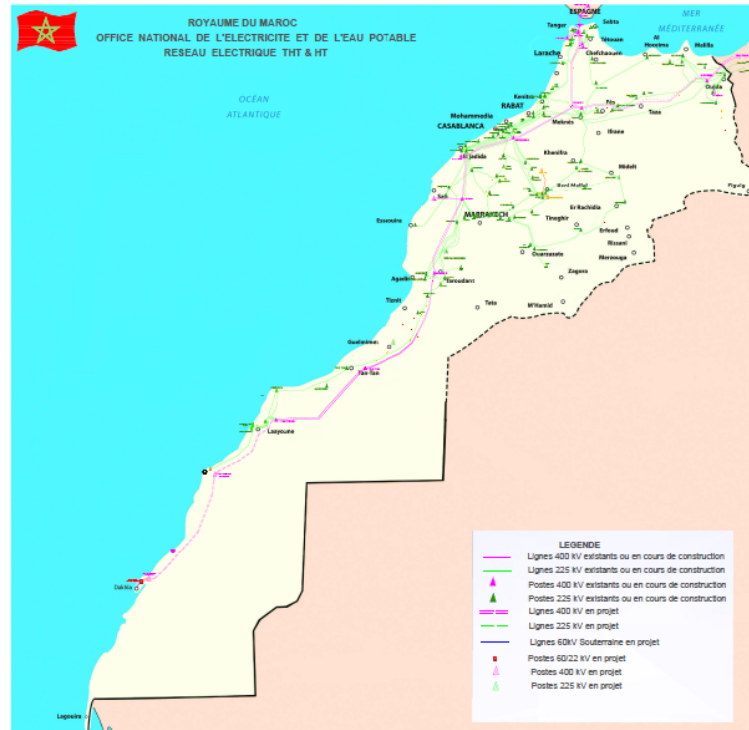
9 594 Km de lignes 225 kV

12 204 km de lignes 60 kV

Développement du réseau THT-HT

Réalisation de **927 km** en 400kV,
et **197 km** en 60kV et ce, notamment pour :

- Evacuation des ouvrages de productions;
- Renforcement et la sécurité d'alimentation des villes
- Amélioration de la performance et de la sécurité du réseau
- Renforcement des interconnexions



INTERCONNEXIONS

Maroc-Portugal

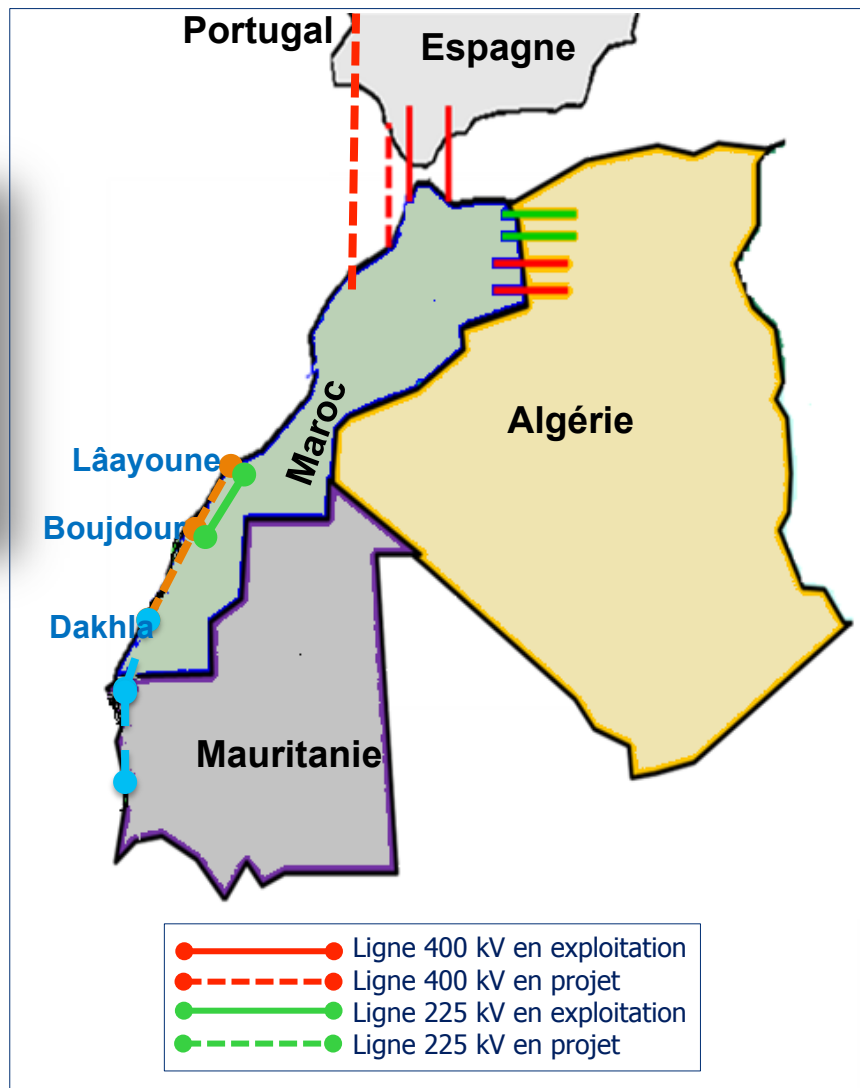
Etude de faisabilité technico-économique en cours



Maroc-Mauritanie *

Objectifs :

- Renforcer la sécurité d'approvisionnement de la région en électricité fiable et à des coûts compétitifs
- Intégrer les systèmes électriques de l'Afrique de l'Ouest au réseau européen à travers l'Interconnexion Maroc-Espagne
- Valoriser les ressources en énergies renouvelables de la région
- Favoriser la création d'un marché régional d'électricité



Maroc-Algérie

- 1^{re} interconn. (225kV) en 1988
- 2^{me} interconn. (400 kV) en 2008
- Capacité d'échange : 1500MW

Maroc-Espagne

- 1^{re} interconnexion en 1997
- 2^{me} interconnexion en 2006
- Capacité d'échange : 1400 MW
- Capacité commerciale : 750 MW
- ONEE 4^{me} opérateur dans le marché espagnol d'électricité
- 3^{me} interconnexion en cours d'étude



* En perspective

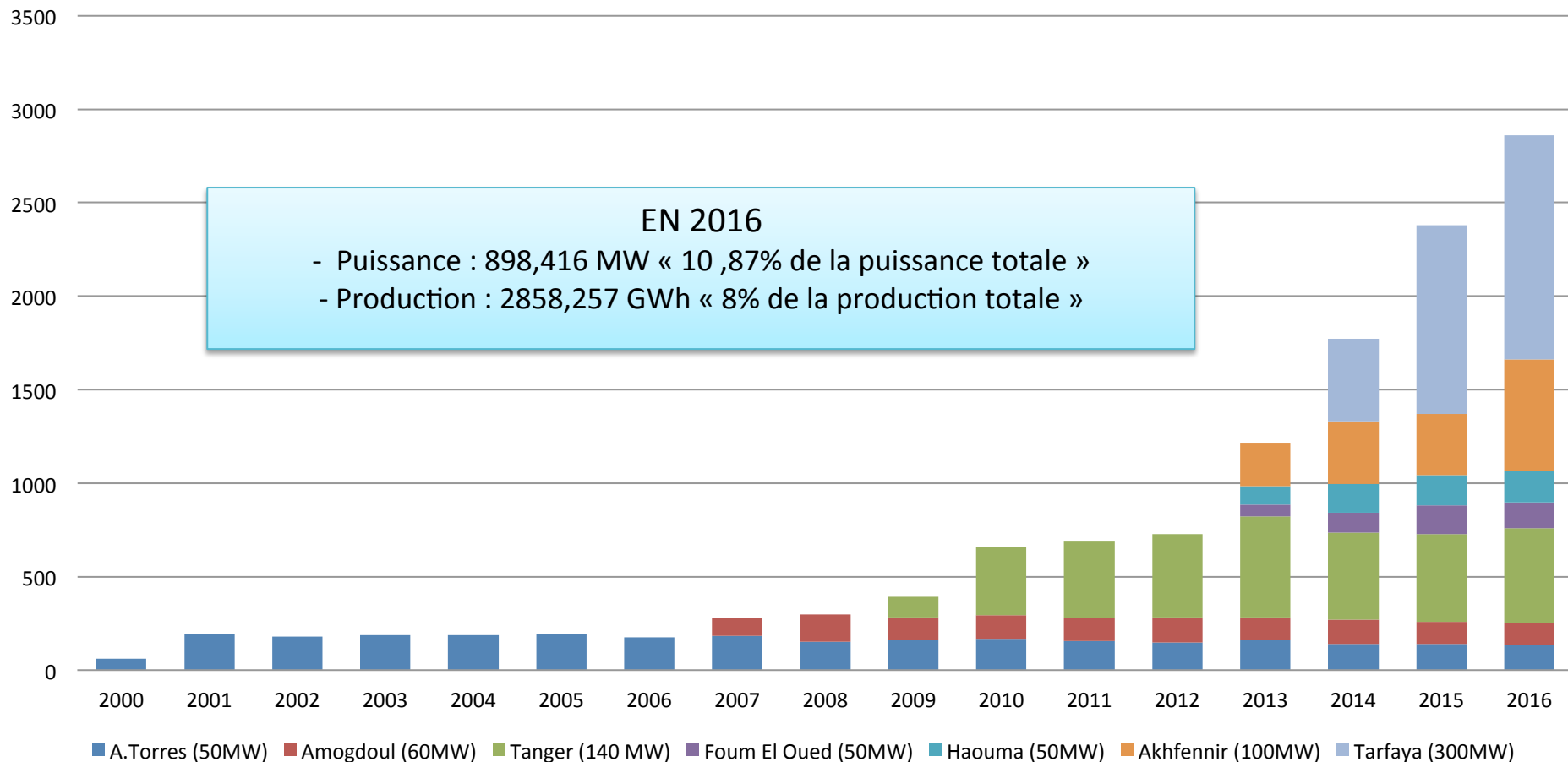
SITUATION ACTUELLE DES ENR

Centrales solaires et parcs éoliens existants

Parc éolien	Site	Puissance installée (MW)	Date de mise en service
Parcs ONEE			
AMOGDOUL	ESSAOUIRA	60.35	2007
TANGER	TANGER	140.25	2009
IPP			
CED	TETOUANE	50.4	2000
TARFAYA	TARFAYA	301.3	2014
Loi 13-09			
AKHFENNIR I	TARFAYA	101.87	2013
AKHFENNIR II	TARFAYA	101.87	2016
FOUM ELOUED	LAAYOUNE	50.6	2013
HAOUMA	TANGER	50.6	2013
Autoproduction			
LAFARGE	TETOUANE	32.2	
CIMENT DU MAROC	LAAYOUNE	5.25	
		894,9	
Centrale solaire	Site	Puissance installée (MW)	Date de mise en service
Parcs ONEE			
Champs solaire ABM	ABM	20	2009
Microcentrales PV raccordées aux réseaux MT ou BT			
Centrale solaire PV de Tit Mellil	Tit Mellil	0,046	2007
Microcentrales photovoltaïques d'Ouarzazate	Ouarzazate	0,12	2011
Centrale solaire PV d'Assa	Assa	0,8	2014
MASEN			
NOUR 1 (CSP)	OUAZAZZATE	160	2016
		181	

SITUATION ACTUELLE DES ENR

Production électrique d'origine éolienne (GWh)



SITUATION ACTUELLE DES ENR

Gestion de l'intermittence

❑ **Moyens de production flexibles** : STEPs, centrales hydrauliques à réservoirs, TAG, CCGT, ...

❑ **Contribution des interconnexions**

❑ **Moyens de prévision de la production éolienne**

L'ONEE a conclu une prestation de service avec une société spécialisée dans la prévision des énergies renouvelables se basant sur :

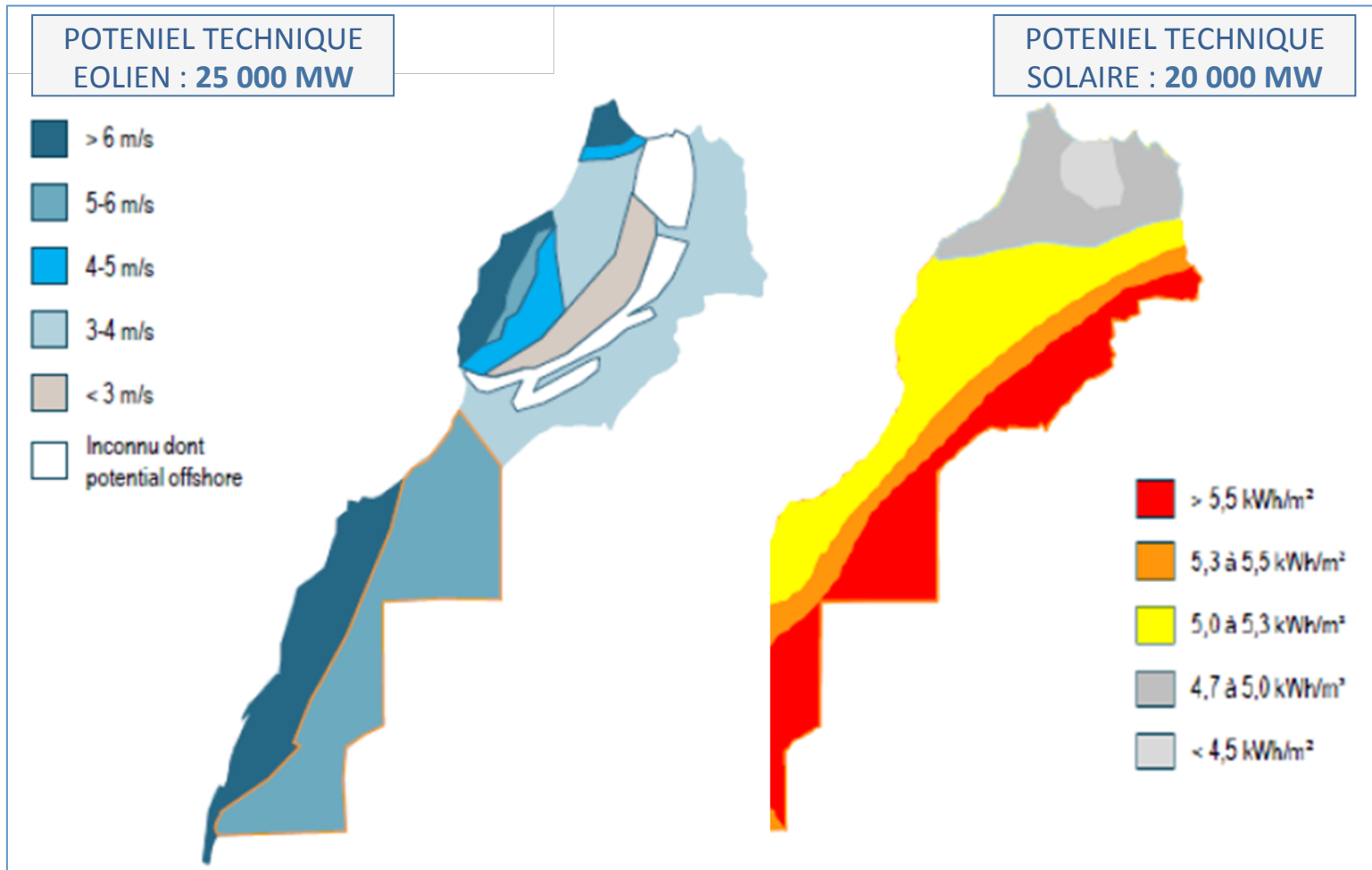
- la prévision des modèles météorologiques avec des adaptations par rapport à la région concernée par la prévision.
- les productions réalisées au niveau des parcs éoliens concernés.

❑ **Evaluation des prévisions par rapport aux réalisations**

- Pour les parcs du Nord et la parc d'Essaouira, les plus observés et qui disposent d'un historique de production suffisant, l'erreur moyenne absolue est de l'ordre de 10 % à 15 % selon la portée de la prévision.
- Pour les parcs du sud l'erreur est entre 15 et 25 %.

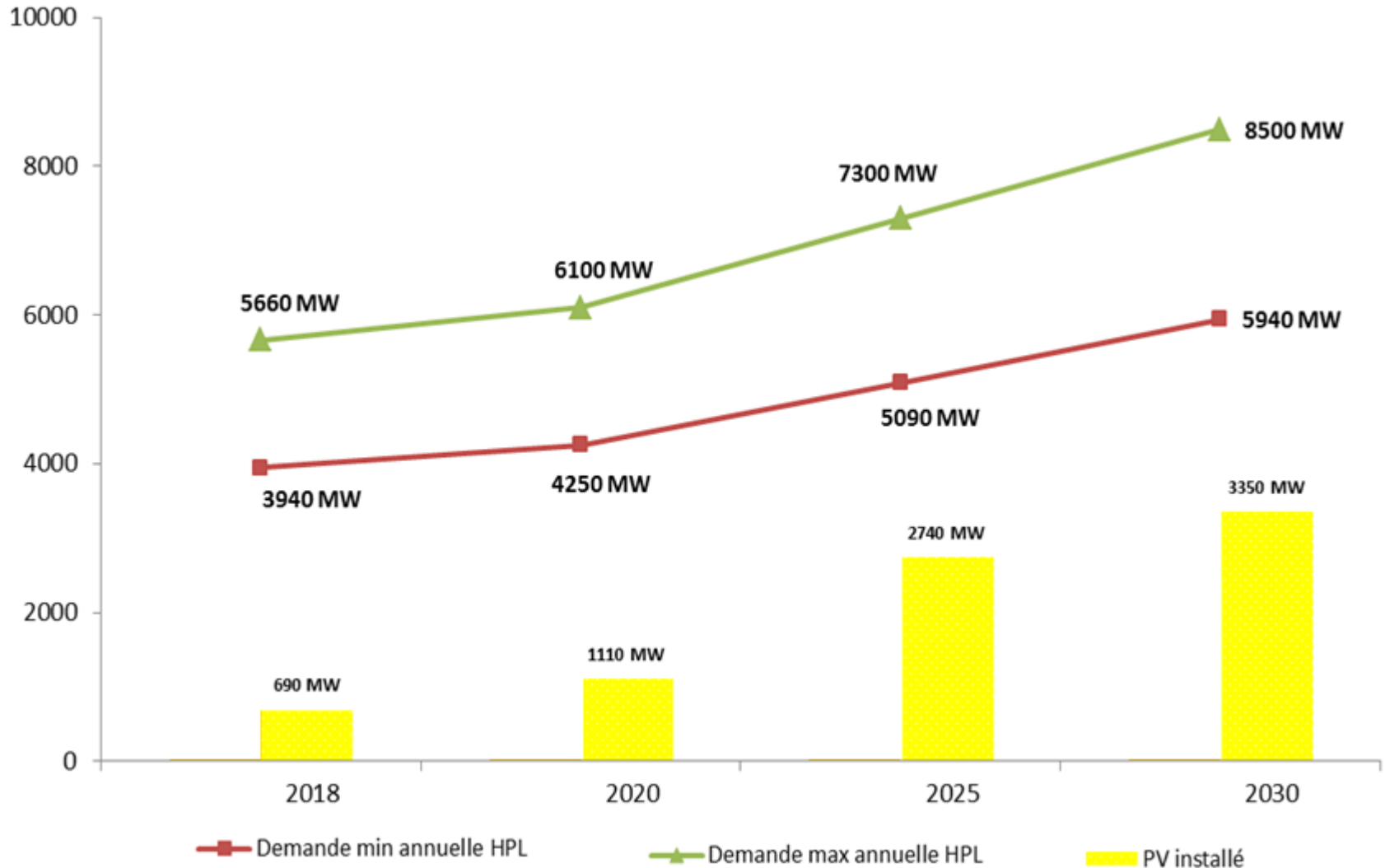
INTEGRATION DES ENR

Potentiels éolien et solaire



INTEGRATION DU PV

Intégration du PV en heures pleines



PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT DES ENR

Stratégie Energétique Nationale

Objectifs

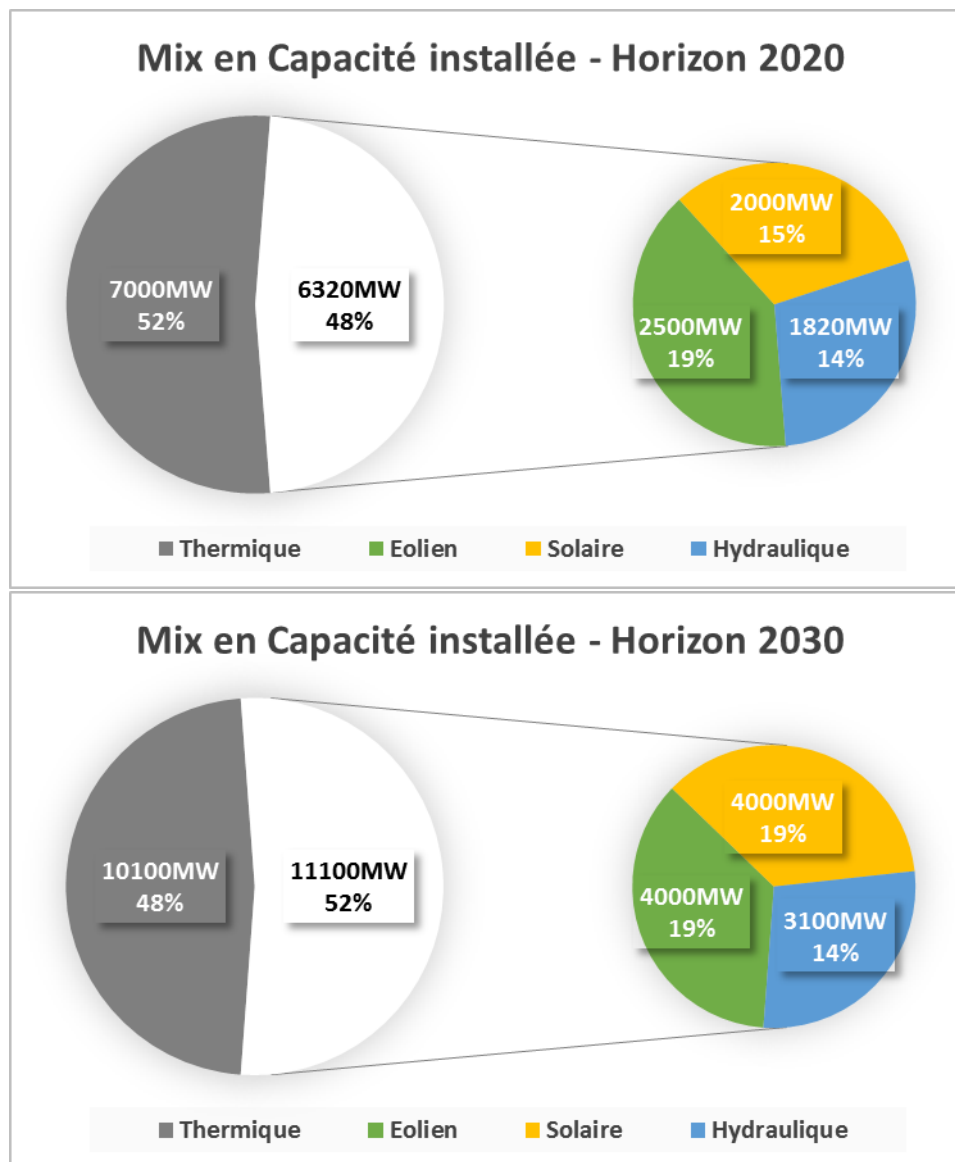
- ❑ Sécurité d'approvisionnement et disponibilité de l'énergie
 - ❑ Accès généralisé à l'énergie à des prix raisonnables
 - ❑ Maîtrise de la demande
 - ❑ Préservation de l'environnement
- **Objectif 1 : 42% ENR en 2020**
 - **Objectif 2 : 52% ENR en 2030**

Orientations stratégiques

- ❑ Mobilisation des ressources nationales par la montée en puissance des énergies renouvelables
- ❑ Mix diversifié et optimisé autour de choix de technologies fiables et compétitives
- ❑ Efficacité énergétique érigée en priorité nationale
- ❑ Intégration Régionale

PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT DES ENR

Capacité d'accueil en ENR



ACCOMPAGNEMENT DE L'ONEE AUX PROJETS RENOUVELABLES

Au niveau de la production

- Développement d'un parc de production adapté à l'intermittence des ENR :
 - 4 STEPs d'une puissance totale de 1414 MW;
 - Centrales hydrauliques classiques avec capacité de stockage importante (\approx 1000 MW);
 - Centrales thermiques d'une grande flexibilité: cycles combinés au gaz naturel (\approx 3200 MW).
- Veille sur le choix de technologies éoliennes et solaires éprouvées

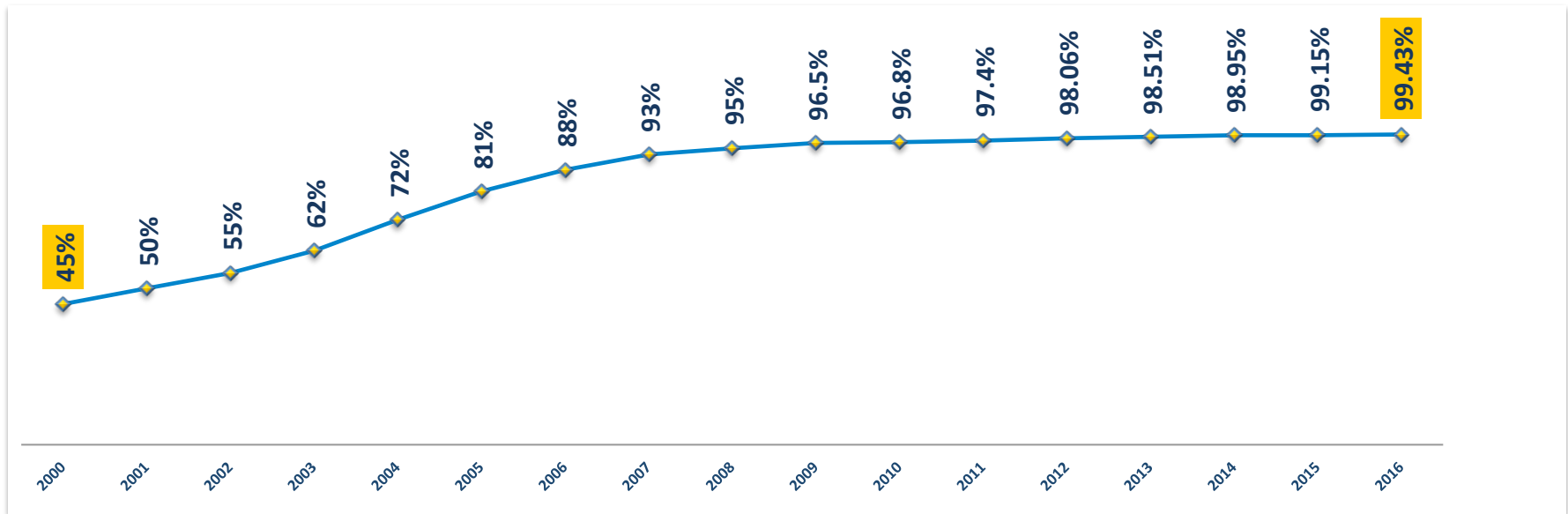
Au niveau du transport

- Extension et renforcement du réseau de transport
- Développement des interconnexions
 - Existantes: Espagne et Algérie
 - En étude: Portugal et Mauritanie
- Développement d'un dispatching ENR

Programme d'Electrification Rurale Global -PERG-

- Programme d'Electrification Rurale Global -PERG- lancé en 1995;
- Programme participatif conduit par l'ONEE;
- Taux d'Electrification Rurale: 18% en 1995 à 98,96% en 2014;
- 38 539 villages électrifiés par réseaux à fin 2014 et 3 663 villages par kits photovoltaïques;
- Dominante réseau et importante composante photovoltaïque.
- Investissement total engagé : 2,5 Milliard de US Dollars.

GENERALISATION DE L'ACCES A L'ELECTRICITE EN RURAL



- Plus de 12 millions de marocains ont bénéficié de ce programme;
- Près de 22 Milliards de Dirhams d'investissements réalisés;
- Création de plus de 100.000 emplois.
- Un impact socio-économique important:
 - Equipement des ménages,
 - Hausse des taux de scolarisation
 - Développement d'activités nouvelles.

Programmes d'efficacité énergétique

- contexte:
 - Dépendance énergétique du pays: importation de 97% des ressources énergétiques primaires
 - Une demande en forte croissance
- Objectifs :
 - Rationalisation de la consommation
- Actions mises en œuvre
 - Systèmes tarifaires incitatifs
 - Sensibilisation à l'économie d'énergie: campagne de sensibilisation nationale
 - Promotion de l'usage des Lampes à Basse consommation (LBC) : installation de près **de 4,5 millions de LBC** en réalisant une économie d'énergie de près **352 GWh** et un effacement de la pointe **de 160 MW**, soit environ 3,7% de la pointe nationale.
 - Offre d'audit énergétique pour les industriels (optima)
 - Mise en place de l'horaire d'été depuis 2007

COOPERATION SUD-SUD

EXEMPLES DE COOPERATION SUD-SUD REALISEE PAR L'ONEE



UNE EXPERTISE RECONNUE EN MATIERE DE SERVICES D'ASSISTANCE

- ❑ Planification:
 - ✓ Schémas directeurs;
 - ✓ Etudes économiques et financières;
 - ✓ Tarification;
 - ✓ Planification de projets d'Electrification rurale
 - ✓ Système d'Information Géographique

- ❑ Gestion et supervision des projets d'infrastructures de production, transport et distribution;

- ❑ Commercial:
 - ✓ Refonte et mise en place de processus de gestion commerciale
 - ✓ Mise en place de progiciel intégré de gestion de la clientèle
 - ✓ Mise en place de système de prépaiement

- ❑ Organisation et Gestion des ressources humaines

- ❑ Système d'Information de gestion

- ❑ Formation

Concessions d'Électrification rurale Sénégal

- ❑ L'ONEE a signé avec le Gouvernement Sénégalais deux contrats, résultat de procédures d'appels d'offres où l'ONEE était en concurrence avec des groupements internationaux.
- ❑ Le contrat de concession met à la charge du concessionnaire l'obligation de développer l'infrastructure d'électrification par raccordement au réseau national du Sénégal et par utilisation des énergies renouvelables et d'en assurer l'exploitation technique et commerciale.
- ❑ Pour l'exécution de ces contrats, l'ONEE a créé deux sociétés de projets, de droit sénégalais.
- ❑ La Société Financière Internationale SFI a pris des participations respectives dans les capitaux des deux sociétés de 16.6 % et 19.9%.
- ❑ En plus des concessionnaires, les sources principales de financement sont le Gouvernement du Sénégal, la Banque Mondiale (pour les concessions de Dagana-Podor-Saint Louis), la Banque Africaine de Développement (pour la concession de Louga-Kébémér-Linguère)

- ❑ La première concession pour l'électrification, la distribution et la gestion des clients dans les départements St-Louis-Dagana-Podor :
 - Signature du contrat avec le Gouvernement du Sénégal en mai 2008
 - La superficie est de 19 000 km² et compte 362 000 habitants
- ❑ En vertu du contrat, l'ONEE s'engage à :
 - électrifier 240 villages
 - construire une infrastructure de 320 km lignes moyenne tension, 305 km de lignes basse tension et 156 postes MT/BT
 - équiper 5718 foyers en systèmes photovoltaïques individuels

- ❑ La deuxième concession pour l'électrification, la distribution et la gestion des clients dans les départements de Louga, Kébémér et Linguère
 - Signature du contrat avec le Gouvernement du Sénégal en novembre 2009
 - La superficie est de 29 000 km² pour une population de 616 000 habitants

- ❑ En vertu du contrat, l'ONEE s'engage à :
 - électrifier 372 villages
 - construire une infrastructure de 293 km lignes moyenne tension, 609 km de lignes basse tension et 242 postes MT/BT
 - équiper 1852 foyers en systèmes photovoltaïques individuels

Bilan à avril 2015

A fin 2014, les réalisations cumulées ont atteint :

☐ Comasel St Louis :

- ✓ 148 villages électrifiés en réseau et 87 en solaire
- ✓ 12 657 foyers ont été raccordés et 1483 kits solaires installés
- ✓ soit un taux d'avancement de 84%.

☐ Comasel Louga :

- ✓ 118 villages ont été électrifiés en réseau et 118 en solaire
- ✓ 6 477 foyers ont été raccordés et 43 kits solaires installés
- ✓ soit un taux d'avancement de 54%.

Domaine de la production

✓ Guinée :

- ❑ 2014 : Travaux d'expertise de la centrale de Kaloum 5 constituée de 33 MW (3 x 11 MW) à Conakry (Projet financé par la BID)
- ❑ 2015 : Travaux d'expertise de la centrale de Kaloum 3 constituée de 44 MW (4 x 11 MW) à Conakry

✓ Sénégal :

- ❑ 2006- 2007 : Supervision des travaux de fourniture et d'installation de groupes pour la Centrale électrique Diesel de 60 MW de Bel Air à Dakar
- ❑ 2008 – 2009 : Supervision des travaux de fourniture et d'installation des groupes pour la Centrale électrique de 60 MW de KAHONE 2 (Région de Kaolack)

✓ Mauritanie :

- ❑ 2006- 2007 : Renforcement de la capacité de la ville de Nouadhibou par la fourniture et l'exploitation d'une centrale diesel

✓ Gambie :

- ❑ 2010 : Supervision de la construction de la centrale diesel de 9 MW de Brikama-Banjul (Projet financé par la BID)
- ❑ 2012 : Supervision de la construction de la centrale diesel de 20 MW de Brikama-Banjul 2 (Projet financé par la BID)

✓ Sierra Léone :

- ❑ 2007 – 2008 : Réhabilitation de trois groupes de production à la centrale de Kingtom

Domaine du Transport

✓ Mauritanie :

- ❑ 2006- 2007 : Assistance technique dans les études pour la réalisation de la ligne 225 KV entre Nouakchott et Nouadhibou et le poste 225 KV/MT à Nouadhibou

✓ Mali :

- ❑ 2007 : Réalisation du schéma directeur du réseau d'EDM et de l'étude de raccordement de la centrale et assistance d'EDM dans la passation du marché des travaux correspondant

Domaine de la Distribution

✓ Tchad :

- ❑ 2007 : Assistance technique pour l'élaboration des appels d'offres travaux et fourniture de matériel pour les besoins réhabilitation du réseau de distribution électrique de la ville de Ndjamena(Projet financé par la BID)
- ❑ 2007 - 2013 : Supervision des travaux de réhabilitation du réseau de distribution électrique de la ville de Ndjamena (Projet financé par la BID)

✓ Sierra Léone :

- ❑ 2007- 2008 : Mise à niveau du réseau de distribution de la ville de Freetown
- ❑ Construction de nouveaux postes MT/BT et d'un réseau de distribution à Freetown
- ❑ Sécurisation de l'alimentation de la ville de Freetown

✓ Gambie :

- ❑ 2006 : Assistance technique pour sécuriser le réseau électrique de la ville de Banjul qui a abrité le sommet de l'Union Africaine

✓ Ghana :

- ❑ 2007 : Contribution pour la sécurisation du sommet de l'Union Africaine tenu à Accra

Domaine des études et de l'assistance technique

✓ Guinée :

- ❑ 2014 : diagnostique de la gestion des réseaux transport et distribution de Conakry et recommandations d'amélioration

✓ Sénégal :

- ❑ 2004 - 2005 : étude sur les tarifs de l'électricité et propositions de nouvelles structures tarifaires pour le Sénégal

✓ Tchad :

- ❑ 2007 - 2008 : Assistance technique de la STEE, en vue de renforcer ses capacités institutionnelles et organisationnelles dans différents domaines (planification, commercial, RH, finance, etc). (Projet financé par la BID)

✓ Niger :

- ❑ 2009 : Assistance de Nigelec pour la mise en place d'un Système d'Information
- ❑ 2009 : Assistance de Nigelec dans le domaine de la formation et la gestion des Ressources Humaines et remise à niveau de son centre de formation

✓ Cap Vert :

- ❑ 2010 – 2011 : Assistance technique d'ELECTRA pour l'acquisition de matériel électrique et équipement : camion nacelle, compteurs d'énergie et matériel d'éclairage public

La formation: prémices d'une coopération sud-sud pérenne



Domaine de la formation

- Réalisations à la demande de formations spécifiques pour des entreprises nationales africaines : Sonabel, Nigelec, Somelec, etc
- Réalisation de formations sur *la Maintenance des réseaux électriques HT-MT & BT* au profit de techniciens Africains dans le cadre de la coopération Tripartite :
 - ❑ Financées par BADEA en avril 2009
 - ❑ Financées par BID en mai 2009
 - ❑ Financées par JICA et ONEE en 2014
- Le Centre des sciences et techniques d'électricité (CSTE) de l'ONEE : choisi en 2013 comme centre d'excellence, par l'Association des entreprise d'Electricité d'Afrique –ASEA-



Programme de formation ONEE - JICA

- Objectif : aider à l'amélioration des services énergétiques apportés aux populations Africaines en facilitant l'accès à la formation aux techniciens et en renforçant leur capacités
- Lieu : Centre des Sciences et Techniques de l'Electricité (CSTE) à Casablanca
- Coût de la formation : intégralement supporté par l'ONEE et la JICA
- Candidats : sélectionnés sur dossier
- Programme : 5 sessions dont 3 réalisées en 2014 et 2015

Programme de formation ONEE - JICA

Ce programme, se propose comme objectif de renforcer la formation des responsables et cadres africains en matière de :

- exploitation et la maintenance des réseaux électriques MT & BT
- exploitation et la maintenance des centrales hydroélectriques
- gestion des projets d'électrification rurale
- exploitation et la maintenance des centrales thermiques diesel



Programme de formation ONEE - JICA





**MERCI DE VOTRE
ATTENTION**

المكتب الوطني للكهرباء و الماء الصالح للشرب
Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable