

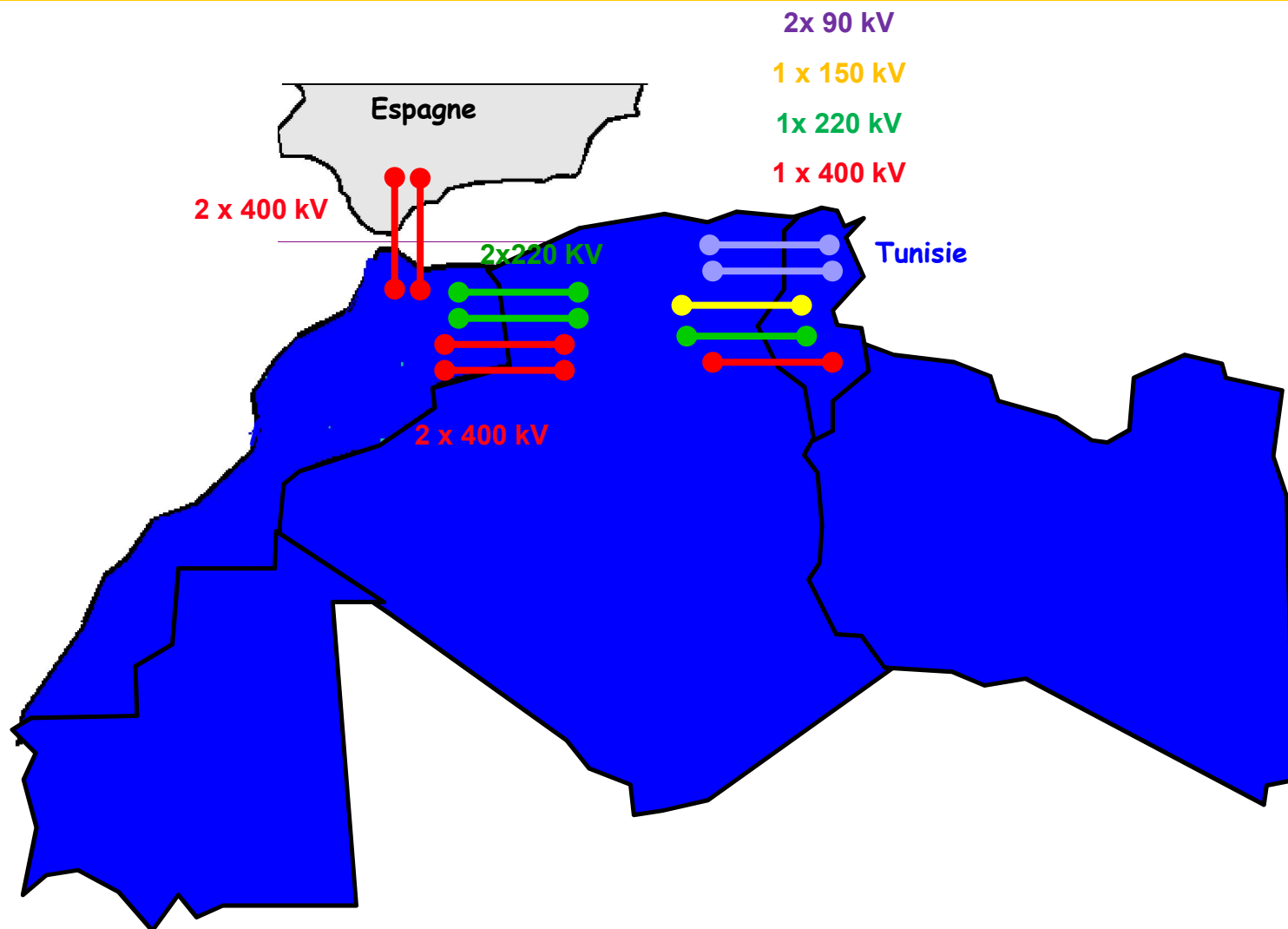
## Workshop

# **ELECTRICAL INTERCONNECTIONS IN THE FRAME OF A EURO-MED SUSTAINABLE ENERGY FUTURE: Towards concrete implementation**

Interconnexions EUROPE-COMELEC:  
Etat des lieux, Opportunités et Perspectives

**29-30 September 2016  
Gammarth - Tunisia**

# 1. ETAT DES LIEUX



## Apports des interconnexions électriques Internationales

### Apport technique:

- Stabilité de la fréquence des réseaux interconnectés
- Secours mutuels instantanés par le soutien immédiat à la production
- Amélioration de qualité de service offerte aux clients notamment par la réduction des délestages par minimum de fréquence
- Echanges d'appui par les opérateurs des systèmes des pays interconnectés
- Source d'approvisionnement disponible
- Amélioration du plan de tension des réseaux frontaliers;

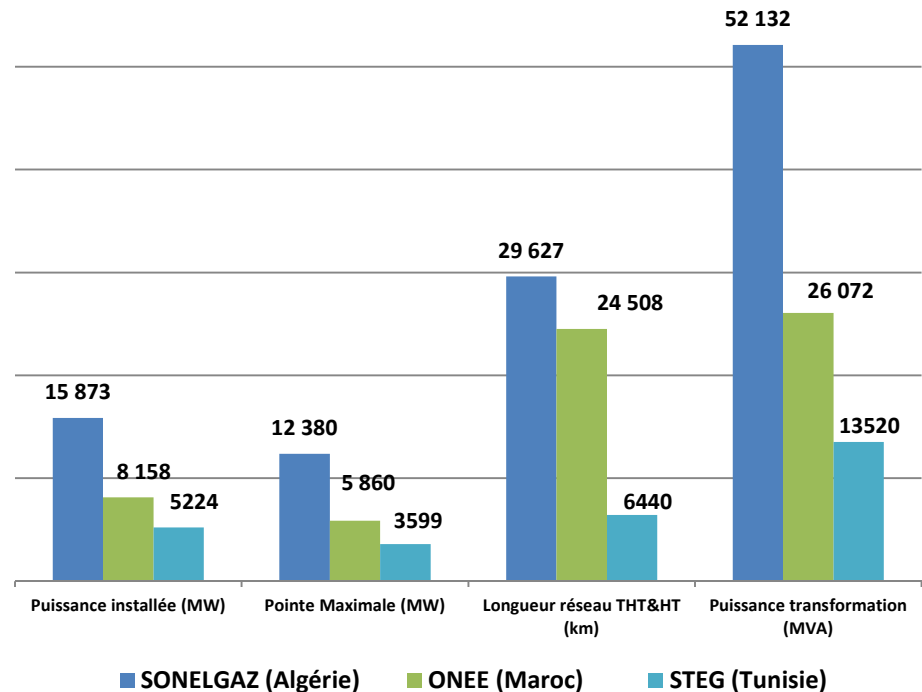
## Apports des interconnexions électriques Internationales

### Apport économique:

- Optimisation du cout du KWh
- Économies d'investissements par l'optimisation des équipements de production
- Gain sur la réserve tournante
- Optimisation du placement de la production nationale
- Échanges d'énergie avec les pays voisins (achats/vente)
- Intégration des Marchés régionaux d'électricité

## Caractéristiques des réseaux et interconnexions électriques maghrébines fin 2015

	SONELGAZ (Algérie)	ONEE (Maroc)	STEG (Tunisie)	Total
<b>Puissance installée (MW)</b>	15 873	8 158	5224	28 589
<b>Pointe Maximale (MW)</b>	12 380	5 860	3599	-
<b>Longueur réseau THT&amp;HT (km)</b>	29 627	24 508	6440	56 493
<b>Puissance transformation (MVA)</b>	52 132	26 072	13520	88 858



## Interconnexion Maroc-Espagne



- La première ligne d'interconnexion ( câble sous marin AC 400KV de 700MW de capacité) a été mise en service en 1997
- La deuxième ligne d'interconnexion ( câble sous marin AC 400KV de 700MW de capacité) a été mise en service en 2006.

## Interconnexion Maroc-Espagne

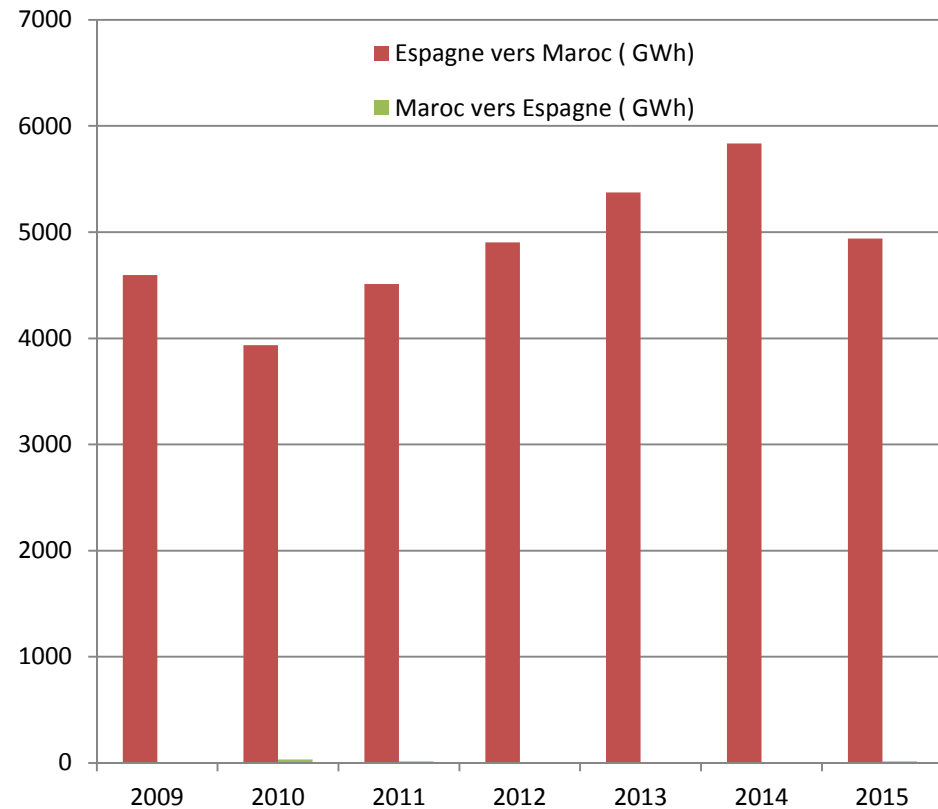
- ❖ L'exploitation commerciale a débuté en Mai 1998 avec un contrat de 90 MW avec Red Electrica (REE) et des contrats bilatéraux à court terme (3 mois) avec des sociétés espagnoles.
- ❖ L'ONEE a intégré le marché espagnol en tant qu'agent externe en 1999 pour l'achat et pour la vente.
- ❖ Des achats ou des ventes sur le marché espagnol réalisés selon les prix du marché



## Interconnexion Maroc-Espagne

### Historique des échanges d'énergie sur les six dernières années

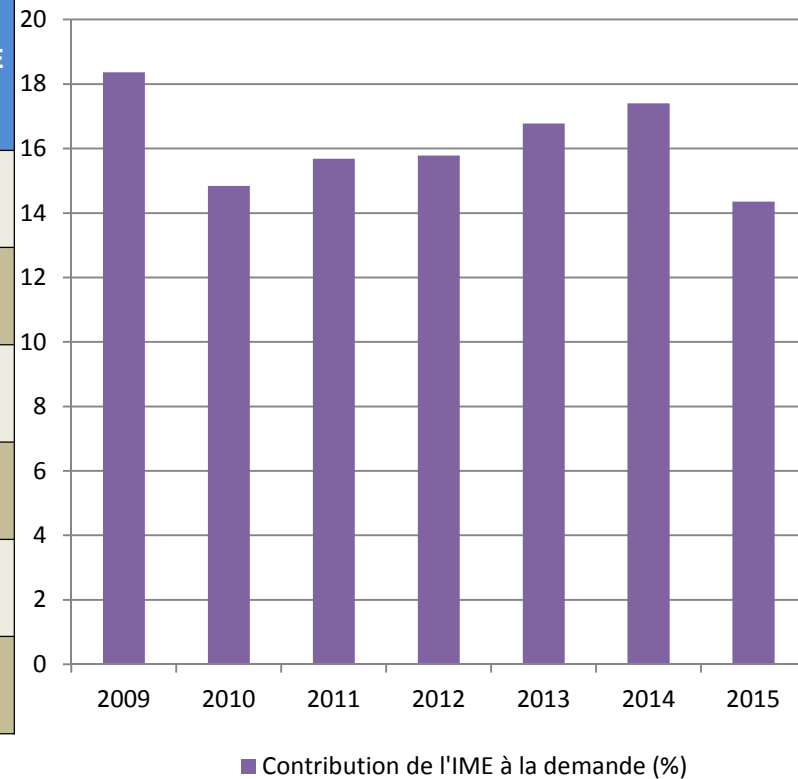
ANNEE	Espagne vers Maroc ( GWh)	Maroc vers Espagne ( GWh)	Solde (GWh)
2010	3 936	34	<b>3 903</b>
2011	4 510	16	<b>4 494</b>
2012	4 903	5	<b>4 898</b>
2013	5 374	3	<b>5 371</b>
2014	5 836	2	<b>5 834</b>
2015	4 940	14	<b>4 926</b>



## Interconnexion Maroc-Espagne

### Contribution de l'interconnexion Maroc-Espagne à la satisfaction de la demande du réseau Marocain

Année	Energie Appelée (GWh)	Import IME ( GWh)	Contribution de l'IME à la demande (%)
2010	26 531	3 936	15 %
2011	28 752	4 510	16 %
2012	31 056	4 903	16 %
2013	32 026	5 374	17 %
2014	33 530	5 836	17 %
2015	34 413	4 940	14 %



## Interconnexion Maroc-Algérie

- La première ligne d'interconnexion ( ligne 220KV aérienne simple terre) Oujda ( Maroc)- Ghazaouat a été mise en service en 1988.
- La deuxième Ligne d'interconnexion ( ligne 220KV aérienne simple terre) Oujda –Tlemcen a été mise en service 1992.
- En 2010 , il a été procédé au renforcement de cette interconnexion par la mise en service d'une nouvelle ligne 400KV à 2T Bourdim( Maroc)- Sidi Ali Boussidi ( Algérie)

## Interconnexion Maroc-Algérie

INTERCONNEXION	LIAISON	TENSION (kV)	CAPACITE DE TRANSIT (MW)
MAROC- ALGERIE	OUJDA-GHAZAOUT	220	250
	OUJDA - TLEMCEM	220	250
	BOURDIM - SIDI ALI BOUSSIDI 1 et 2	400	2x1200

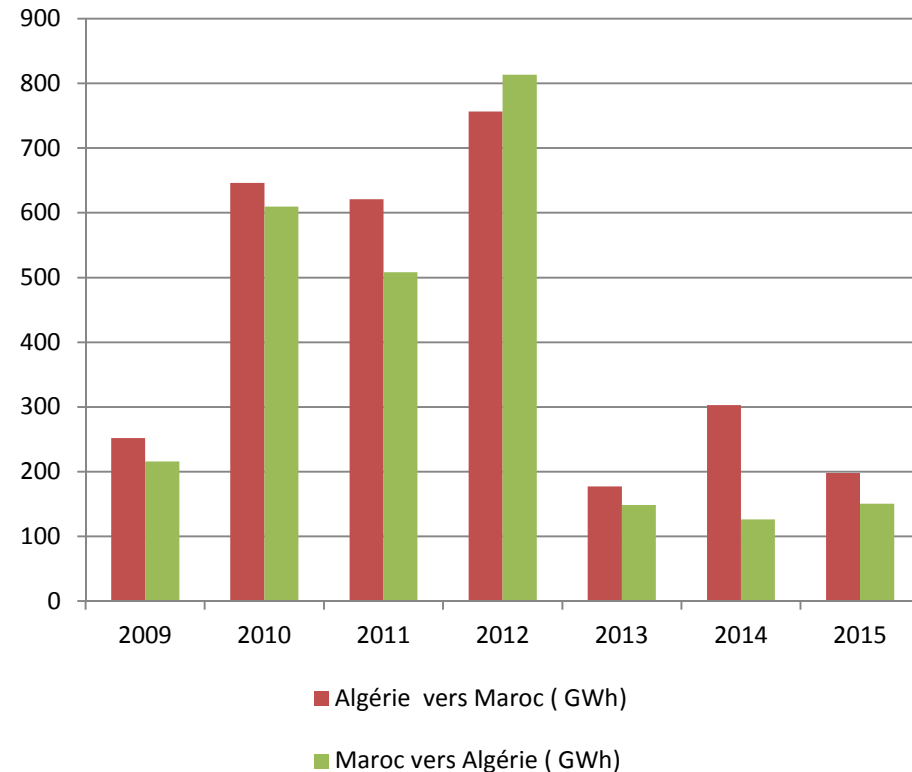
## Interconnexion Maroc-Algérie

- ❖ Les échanges sur l'interconnexion Maroc-Algérie sont régis par :
  - ❖ Un contrat d'échange de secours ( SOS) avec des prix prédéfinis.
  - ❖ les échanges à bilan nul moyennant la compensation des écarts.

## Interconnexion Maroc-Algérie

### Historique des échanges d'énergie sur les six dernières années

ANNEE	Algérie vers Maroc ( GWh)	Maroc vers Algérie ( GWh)	Solde (GWh)
2010	646	610	37
2011	621	508	113
2012	756	813	-57
2013	177	148	29
2014	303	126	177
2015	198	151	47



## Interconnexion Algérie- Tunisie

- La première ligne d'interconnexion ( ligne 90KV aérienne simple terne) Tajerouine ( Tunisie)- El Aouinet ( Algérie) a été mise en service en 1952.
- La deuxième Ligne d'interconnexion ( ligne 90KV aérienne simple terne) Fernana(Tunisie) – El Kala ( Algérie) a été mise en service 1956.
- La troisième Ligne d'interconnexion ( ligne 150KV aérienne simple terne) Metlaoui(Tunisie) – Jbel Onk ( Algérie) a été mise en service 1984.
- La quatrième Ligne d'intreconnexion ( ligne 225KV aérienne simple terne) Tajerouine (Tunisie) – El Aouinet ( Algérie) a été mise en service 1988.
- En juin 2014 , il a été procédé à la mise en service de la nouvelle ligne d'interconnexion 400KV Chefia ( Algerie)- jendouba (Tunisie)

## Interconnexion Algérie-Tunisie

INTERCONNEXION	LIAISON	TENSION (kV)	CAPACITE DE TRANSIT (MW)
ALGERIE-TUNISIE	CHEFIA-JENDOUBA	400KV	1200
	EL AOUNET - TAJAROUINE	220	240
	DJ. ONK - METLAOUI	150	160
	EL KALA-FERNANA	90	80
	EL AOUNET - TAJAROUINE	90	80



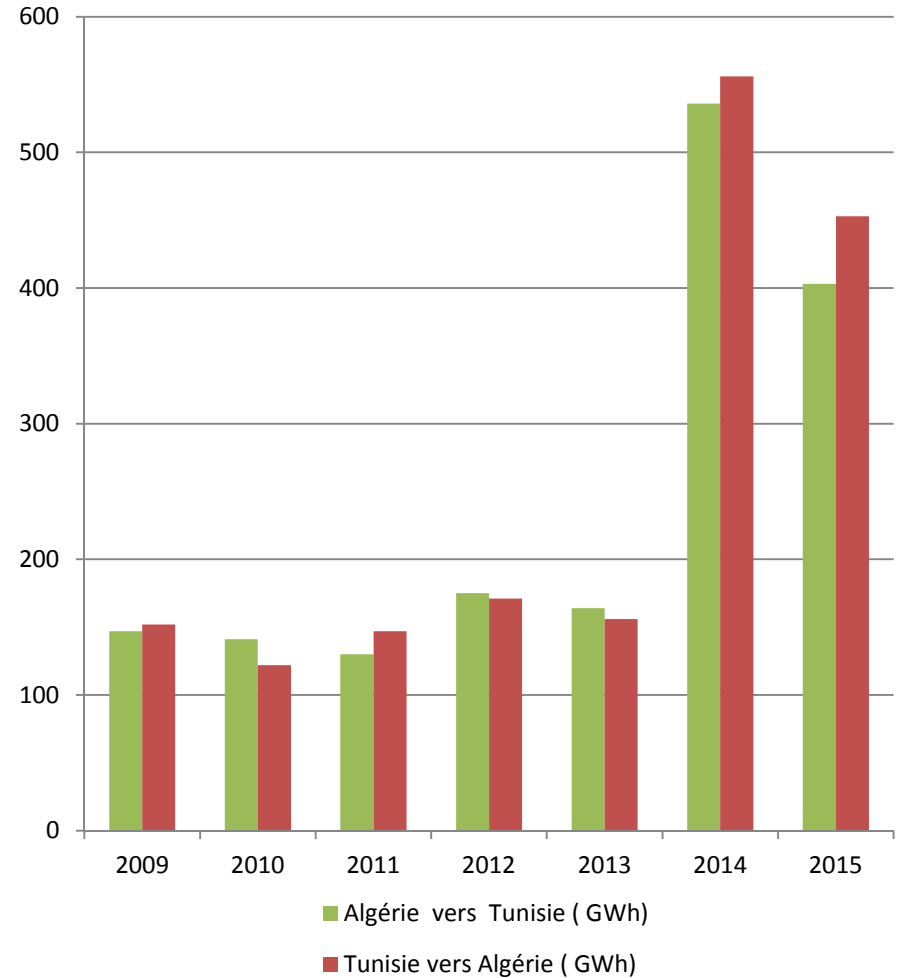
## Interconnexion Algérie-Tunisie

- ❖ Les échanges sur l'interconnexion Algérie-Tunisie sont régis par
  - ❖ Un contrat d'échange de secours avec des prix prédéfinis.
  - ❖ les échanges à bilan nul moyennant la compensation des écarts.

## Interconnexion Algérie-Tunisie

### Historique des échanges d'énergie sur les Six dernières années

ANNEE	Algérie vers Tunisie ( GWh)	Tunisie vers Algérie ( GWh)	Solde (GWh)
2010	141	122	-19
2011	130	147	17
2012	175	171	-4
2013	164	156	-8
2014	536	556	20
2015	403	453	50



## Interconnexion Electrique Maroc-Portugal ( phase étude de faisabilité)

- Un appel d'offre pour l'étude de faisabilité technico-économique de l'interconnexion Maroc-Portugal a été lancé en juin 2016

l'objectif de cette étude est :

- ✓ Evaluer Les *opportunités des échanges d'énergie électrique entre les deux pays pour différents scénarios d'évolution de la demande et de plans de développement des parcs de production électrique au niveau des systèmes électriques marocain et portugais notamment en ce qui concerne les Energies Renouvelables*
- ✓ Evaluer Les coûts d'investissements et d'exploitation

## **l'Interconnexion Electrique Maroc-Portugal ( phase étude de faisabilité)**

- ✓ *Etudier électriquement le projet d'interconnexion en identifiant les différents renforcements réseau nécessaires pour chacune des parties*
- ✓ Examiner les différentes technologies des interconnexions HVDC et proposer la meilleure technologie qui assure un fonctionnement correct de l'interconnexion Maroc – Portugal.

## 2. OPPORTUNITES

- **Les Réseaux Maghrébins sont caractérisés par :**
  - Un potentiel énergétique important ( fossile & renouvelables)
  - Des interconnexions électriques existantes
  - Des Autoroutes en 400KV Espagne-Maroc-Algérie-Tunisie
  - L'existence d'un comité technique de coordination de l'exploitation des interconnexions Maghrébines ( COMELEC/CIM)

- **Exploitation des complémentarités**
  - Diversité des moyens de production
  - Décalage des heures de pointes
  - Décalage des weekend et jours fériés.

- **Favoriser en première étape les échanges commerciaux entre TSO maghrébins pour le besoin d'optimisation du cout de KWh au niveau de chaque pays:**
  - Contrats commerciaux entre TSO
  - Harmonisation des procédures techniques d'accès aux réseaux
  - Harmonisation des modalités de calcul des prix d'accès au réseau



# 3. PERSPECTIVES

## 1<sup>ère</sup> étape : Création d'un Marché d'électricité régional Maghrebin

- Mise en place du cadre institutionnel et réglementaire (création des institutions techniques et administratives nécessaires pour le fonctionnement du marché Maghrébins d'Electricité)
- Harmonisation des Grid Codes nationaux

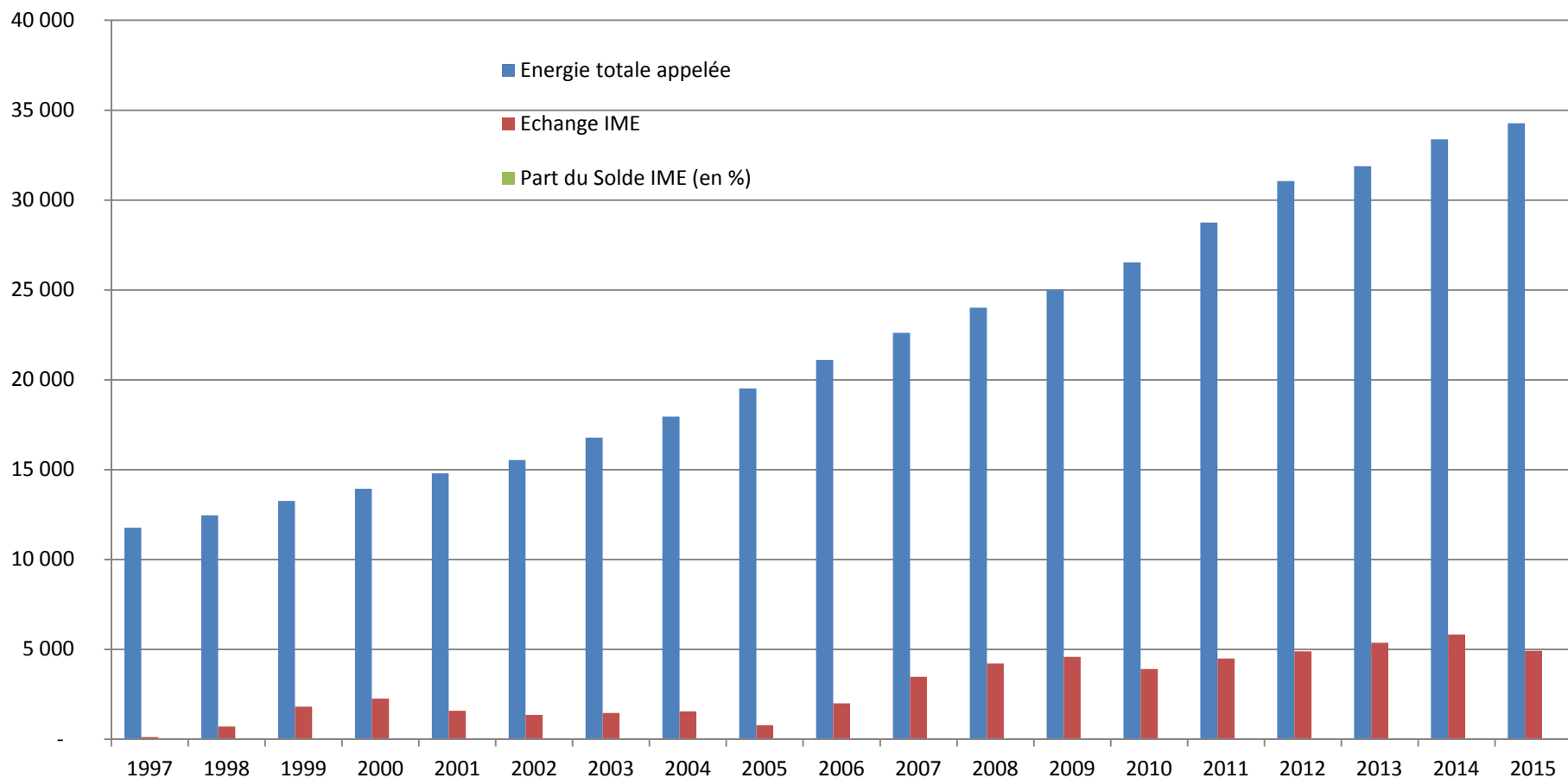
## 2<sup>ème</sup> étape : Intégration du Marché d'électricité régional Maghrébin au Marché d'électricité européen

- Adaptation du cadre institutionnel et réglementaire au système institutionnel européen
- Harmonisation des Grid Codes nationaux avec les règles techniques de l'ENTSO-E

- Nécessité de renforcer les interconnexions Maroc- Europe pour augmenter la capacité des échanges Maghreb-Europe et atteindre les objectifs d'exportation des énergies renouvelable du SUD au Nord de la méditerranée.

# MERCI DE VOTRE ATTENTION

# IME: Evolution des échanges d'électricité depuis 1997



	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Energie totale appelée GWh	11 770	12 453	13 265	13 942	14 804	15 540	16 779	17 945	19 518	21 105	22 608	24 004	25 016	26 531	28 752	31 056	31 885	33 380	34 273
Echange IME GWh	130	704	1 812	2 268	1 586	1 355	1 455	1 554	784	2 002	3 479	4 212	4 587	3 903	4 494	4 898	5 371	5 834	4 926
Part du Solde IME (en %)	1%	6%	14%	16%	11%	9%	9%	9%	4%	9%	15%	18%	18%	15%	16%	16%	17%	17%	14%