

## ***La transition énergétique en Allemagne***

Troisième Journée tuniso-allemande de l'Energie  
26 novembre 2013

**Dr. Martin Schöpe**

Chef de Division

Affaires internationales dans les domaines de l'Environnement  
et de l'Energie inclus les Energies renouvelables

Ministère Fédérale de l'Environnement, Allemagne

Tunis, 26.11.2013

## **Sommaire**

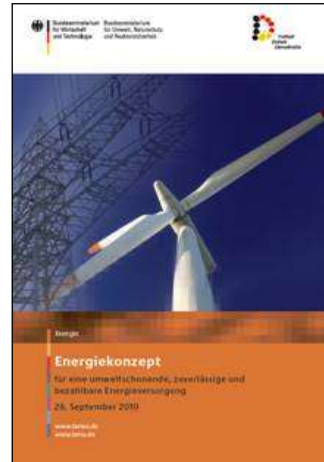
- **La transition énergétique et les énergies renouvelables en Allemagne**
- **Coûts et Bénéfices du développement des ER**
- **Enjeu de l'intégration des ER au système**
- **La coopération tuniso-allemande**



## Le concept énergétique allemand de 2010/11

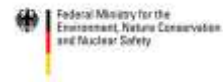


- Objectifs à long terme
- Piliers: Energie renouvelable et efficacité énergétique
- Abandon du nucléaire d'ici 2022
- Corbeilles de mesures ciblées
- Plan de financement pour la mise an œuvre
- Coopération international (PSM, ICI)
- Evaluation sur une base scientifique



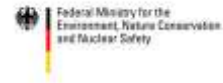
3

## Le concept énergétique allemand de 2010/11: Objectives

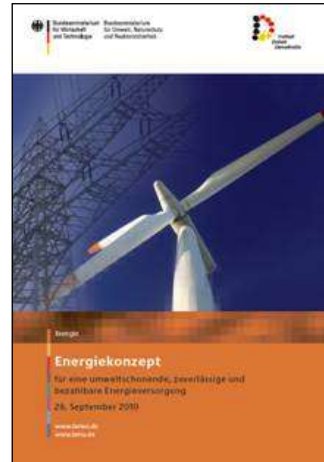


		2012 (achieved)	2020	2030	2040	2050
Climat	Greenhouse Gases (vs. 1990)	-26.7%	- 40%	-55%	-70%	-80 - 95%
	Share of Electricity	22.9%	35%	50%	65%	80%
Energies renouve- lables	Share of Gross Final Energy Consumption	13.1%	18%	30%	45%	60%
	Primary Energy Consumption (vs. 2008)	-6%	-20%	-----> -50%		
Efficacité energe- tique	Energy Productivity	+2.0 % per year	increase by 2.1% per year			
	Building Renovation	approx. 1% per year	doubling of rate from 1% → 2%			

# Le concept énergétique allemand de 2010/11

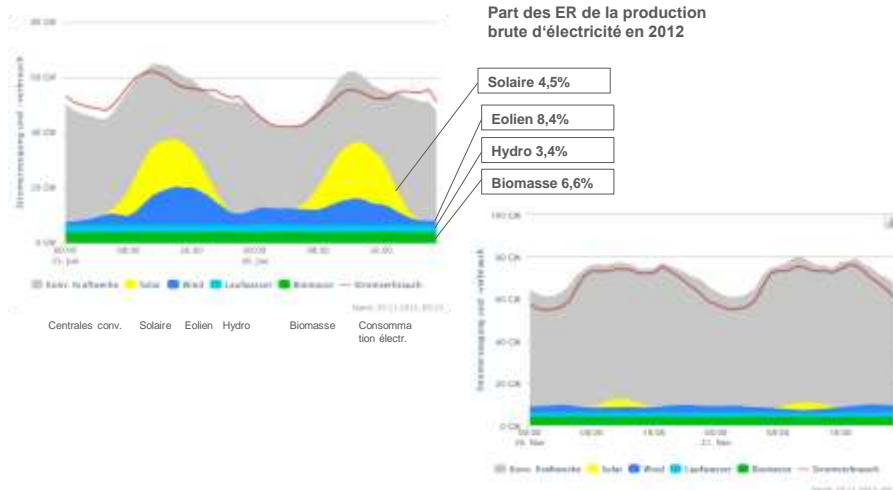
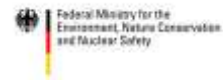


- Objectifs à long terme
- Piliers: Energie renouvelable et efficacité énergétique
- Abandon du nucléaire d'ici 2022
- Corbeilles de mesures ciblées
- Plan de financement pour la mise an œuvre
- Coopération international (PSM, ICI)
- Evaluation sur une base scientifique



5

## Energies renouvelables en Allemagne



<http://www.agora-energiewende.de/service/aktuelle-stromdaten/>  
<http://www.transparency.eex.com/de/>

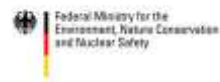
6

## Instrument clé - la loi sur les sources d'énergies renouvelable (EEG)

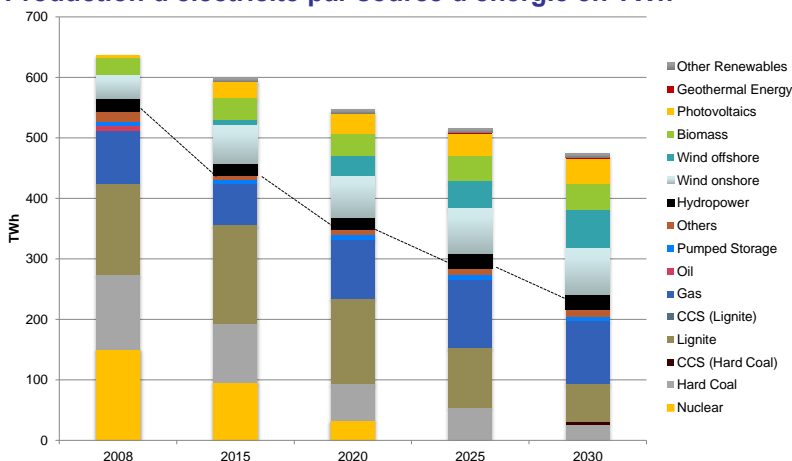


- Access garanti au réseau pour ER, transmission and distribution prioritaire
- Prix garantie d'achat („tariff“) par kWh sur 20 ans
- Différents prix par technologie
- Baisse annuelle automatique
- Gestion des couts supplémentaires par les gestionnaire de réseau; élément supplémentaire sur la facture de chaque consommateur de l'électricité (2014: 6,27 €/kWh)

## Energie nucléaire remplacée par importations d'électricité, ER et gaz



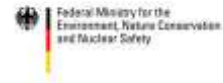
Production d'électricité par source d'énergie en TWh



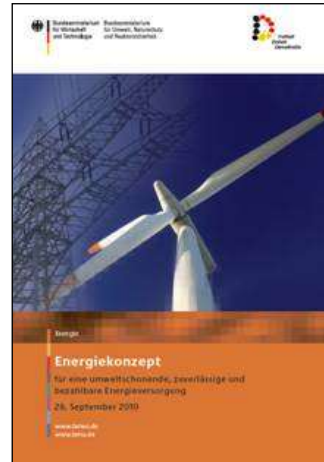
Source: Energieszenarien 2011 (Prognos, EWI, GWS)

8

## Le concept énergétique allemand de 2010/11

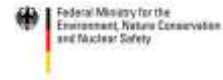


- Objectifs à long terme
- Piliers: Energie renouvelable et efficacité énergétique
- Abandon du nucléaire d'ici 2022
- Corbeilles de mesures ciblées
- Plan de financement pour la mise an œuvre
- Coopération international (PSM, ICI)
- Evaluation sur une base scientifique



9

## Abandon de l'énergie nucléaire



Source: UBA

- 8 centrales les plus vieilles : arrêtées en 2011
- Sortie progressive du nucléaire d'ici 2022
- Années de l'arrêt: 2015, 2017, 2019, 2021, 2022
- Démantèlement ...

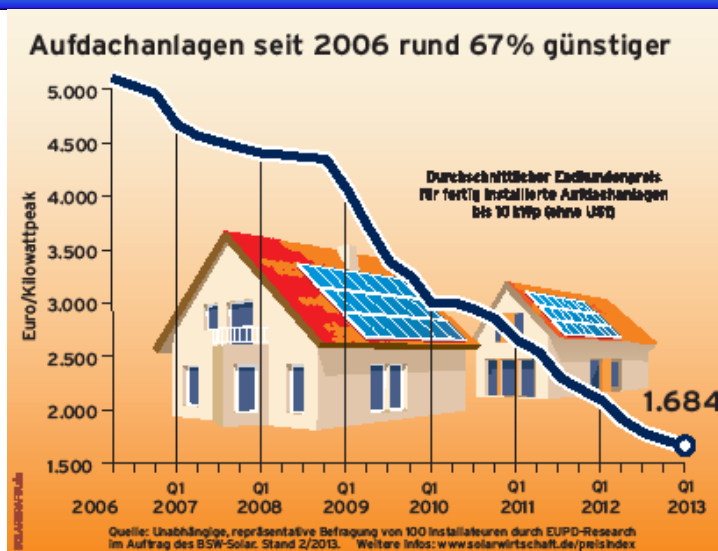
Source: EEX (phelix) 10

## Sommaire

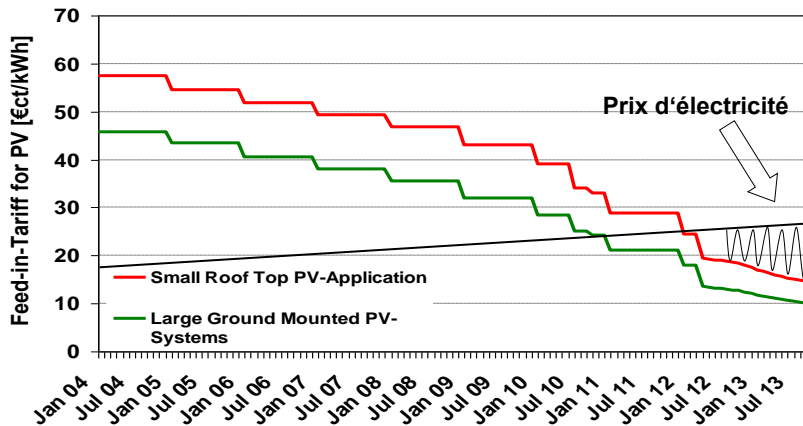
- La transition énergétique et les énergies renouvelables en Allemagne
- Coûts et Bénéfices du développement des ER
- Enjeu de l'intégration des ER au système
- La coopération tuniso-allemande



## Développement des coûts pour une installation PV en toiture



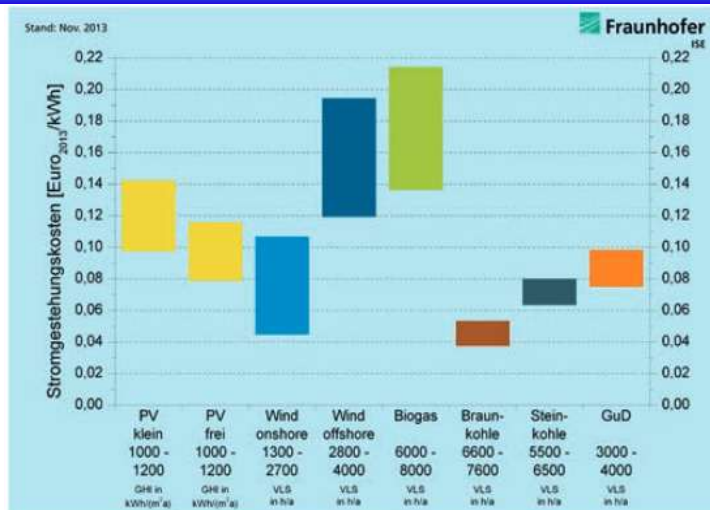
## Dégression du tarif d'achat pour PV



Source: Maik Schmitt, ZSW, 09/2013

## Coûts des énergies renouvelables au niveau des combustibles fossiles

Coûts de production d'électricité en €/kWh



Source: Fraunhofer ISE: Stromgestehungskosten erneuerbare Energien in Deutschland, Nov. 2013

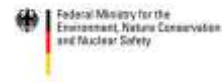
14

# Energie nucléaire – une option chère de décarbonisation



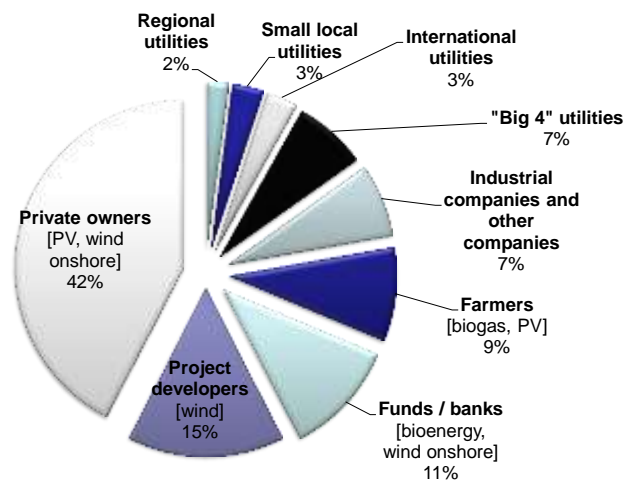
- Exemple Grand Bretagne:
  - Premier investissement dans 2 réacteurs nucléaires de 3,2 GW depuis 1995
  - Coûts d'investissement: 16 Mrd GBP (19 Mrd €)
  - Consortium: EdF, entreprises d'Etat chinoises (CGN, CNNC) – sortie du consortium de Centrica (British Gas)
  - Prix d'achat fixe sur 35 ans: 89,90 - 92,50 GBP/MWh (0,11 €/ kWh) → (prix de gros d'électricité: 45 GBP/MWh)
  - Risques d'augmentation des coûts d'investissement (ex. Olkiluoto/ Finlande, Flamanville/ France)
  - Aucune assurance disponible sur le marché

## Bénéfices des ER: Nouveaux entrepreneurs



Bénéfice mal connu:

2011 50% des investissements par des petits propriétaires



Source: trend:research, 2010: "Anteile einzelner Marktakteure an Erneuerbaren Energien Anlagen in Deutschland"



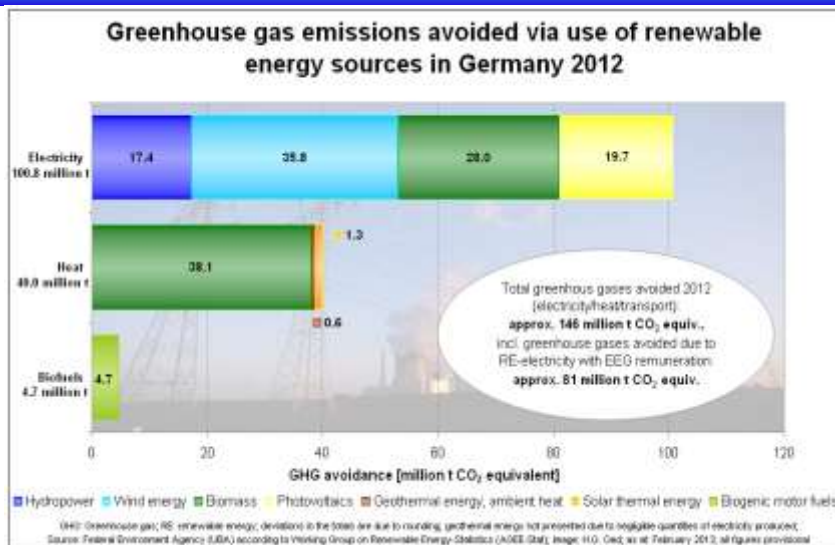
## Coûts et bénéfices des ER (en 2011)



- +**
- Dégâts environnementales évités **8,0 Mrd**
- Valeur ajoutée local **7,5 Mrd**
- Effet "Merit-order" **2,8 Mrd**
- Importations réduites **2,9 Mrd**
- 
- Coûts de différence des ER **13,5 Mrd**
- Coûts de l'énergie de compensation **0,16 Mrd**
- Coûts d'expansion du réseau **0,13 Mrd**

17

## Emissions du gaz à effet de serre évitées grâce au RES en 2012



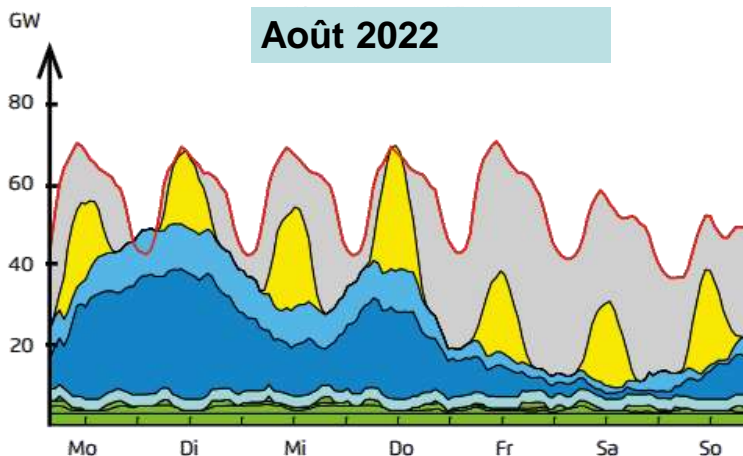


## Sommaire

- La transition énergétique et les énergies renouvelables en Allemagne
- Coûts et Bénéfices du développement des ER
- Enjeu de l'intégration des ER au système
- La coopération tuniso-allemande



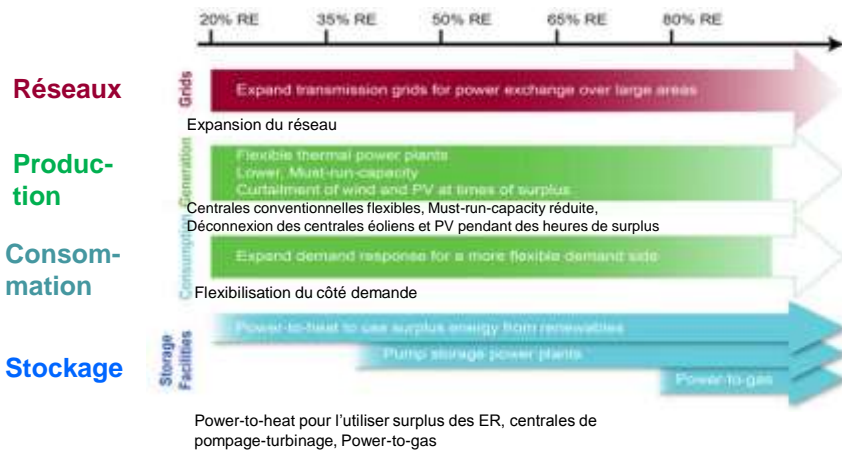
## Enjeu: Intégration des ER - aux réseaux et aux marchés



<http://www.agora-energiewende.de/service/aktuelle-stromdaten/>

<http://www.transparency.eex.com/de/>

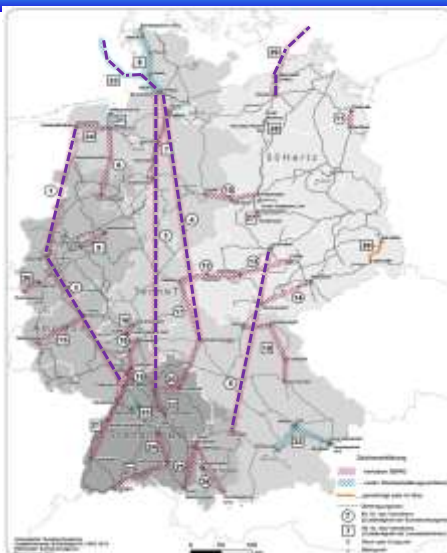
# Éléments de flexibilisation du système énergétique



Source: BMU: Working Group 3 on Interaction between renewable energy supply, conventional energy supply and demand side, Oct. 2012

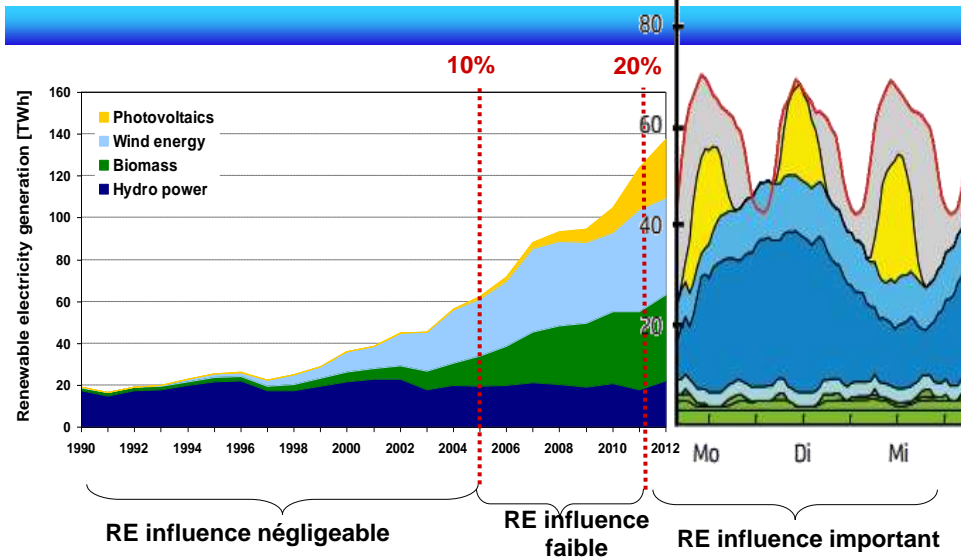
23

## Expansion du réseau - Plan de développement du réseau 2012



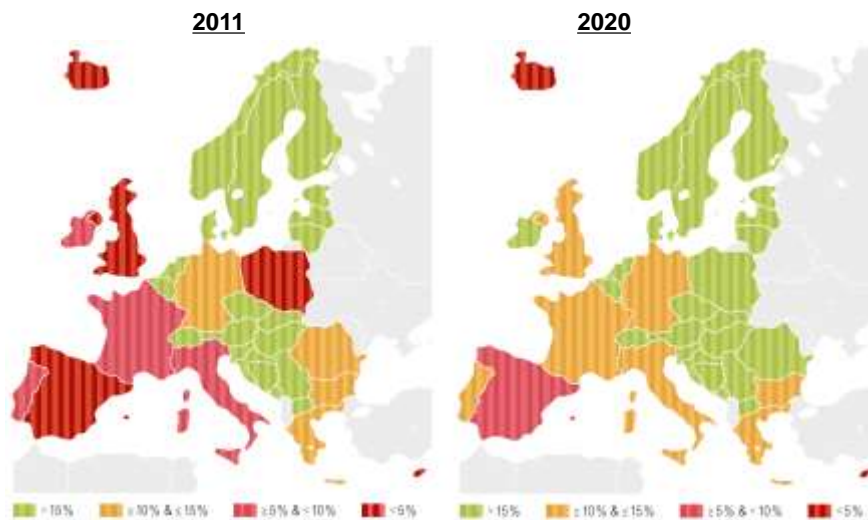
- 2.800 km nouvelles lignes
- 2.900 km renforcement du réseau

## ER et le réseau... GW



- 25 -

## Interconnection et marchés en Europe



Source: entso-e (2012) 26

## Sommaire

- **La transition énergétique et les énergies renouvelables en Allemagne**
- **Coûts et Bénéfices du développement des ER**
- **Enjeu de l'intégration des ER au système**
- **La coopération tuniso-allemande**



## Coopération tuniso-allemande

- Points de départ:  
les parallèles dans les approches:
  - Des objectifs ambitieux
  - Des instruments politiques
  - La planification énergétique à long terme
- Coopération sur une base long-terme et fructueuse

## Quelles sont les priorités?

- Quel mix énergétique est envisagé à long terme?
- Qui est-ce qui gèrera la mise en œuvre du Plan Solaire Tunisien actualisé?
- Quels sont les instruments clés pour la mise en œuvre du PST?
- Quels moyens de l'intégration des ER au réseau et au marché sont prévus?
- Quel rôle l'expansion du réseau joue-t-elle en Tunisie et entre les pays voisins et l'UE?
- Quelles mesures sont envisagées pour sécuriser les investissements privés?



## MERCI!

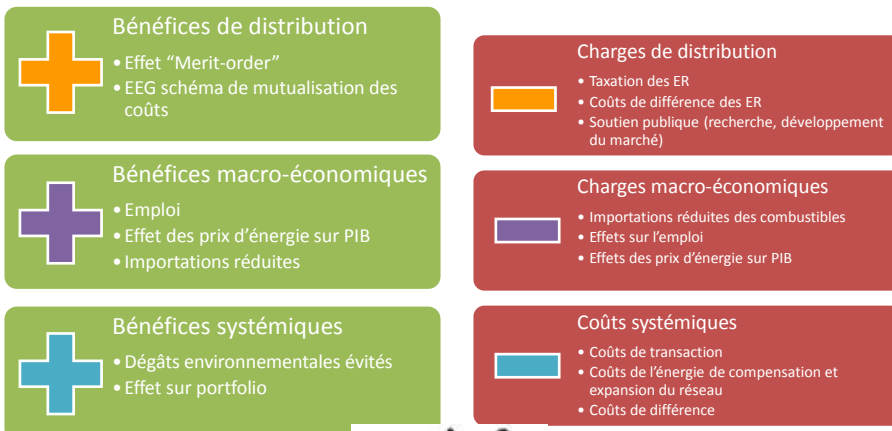


More Information:  
[www.bmu.de/english](http://www.bmu.de/english)  
[www.erneuerbare-energien.de/english](http://www.erneuerbare-energien.de/english)

26.11.2013

31

## Bénéfices compensent coûts de la transition énergétique

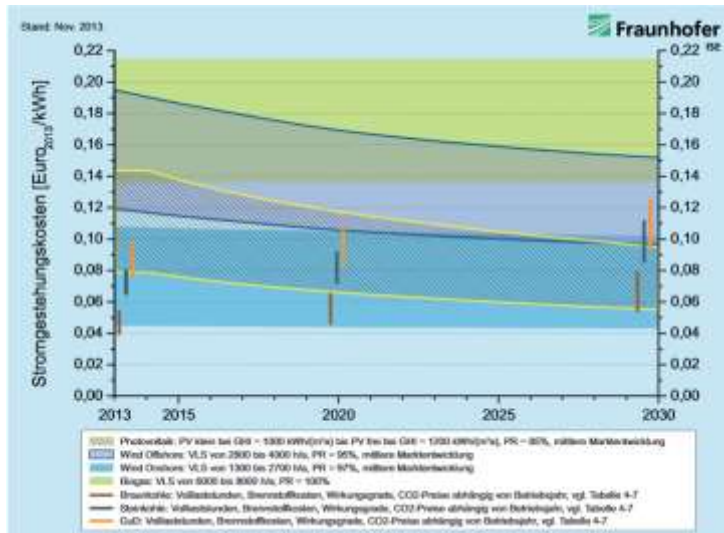


32



# Projection des couts ER

Couts de production d'électricité €/ kWh



33