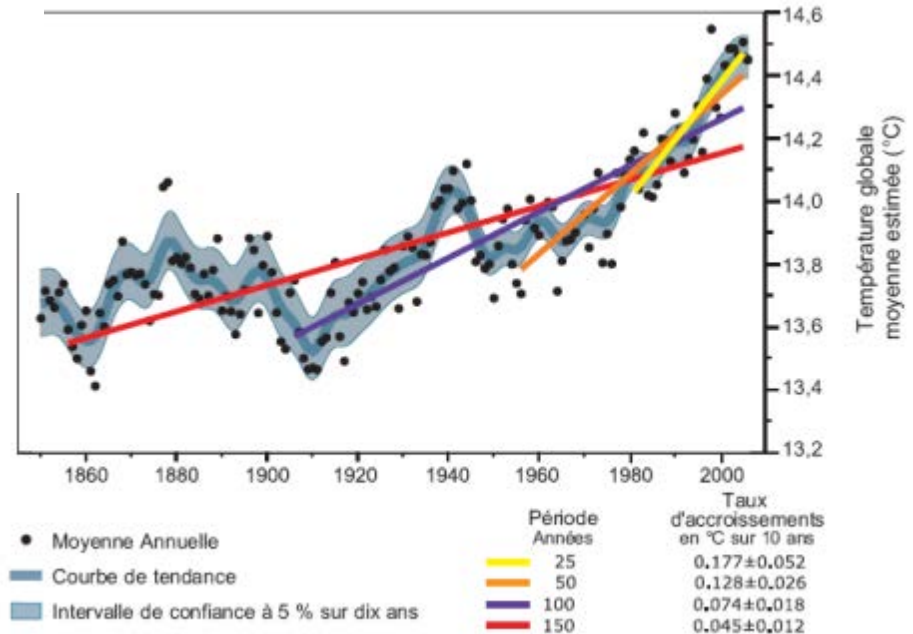
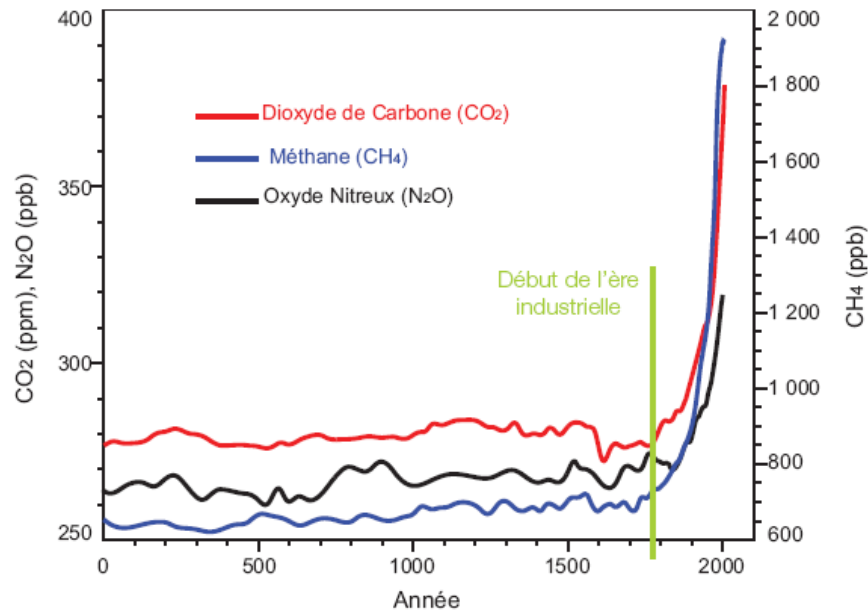


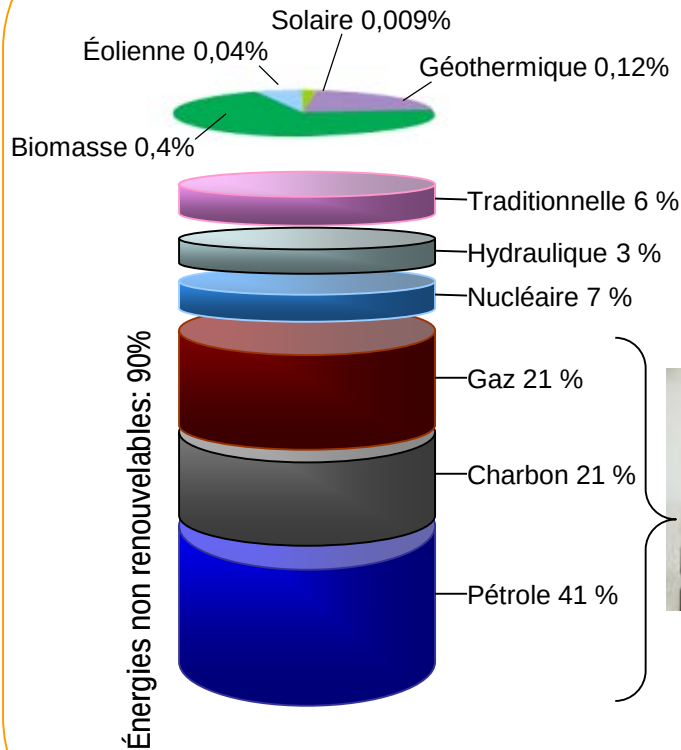
Transition Energétique : *Opportunités et défis*



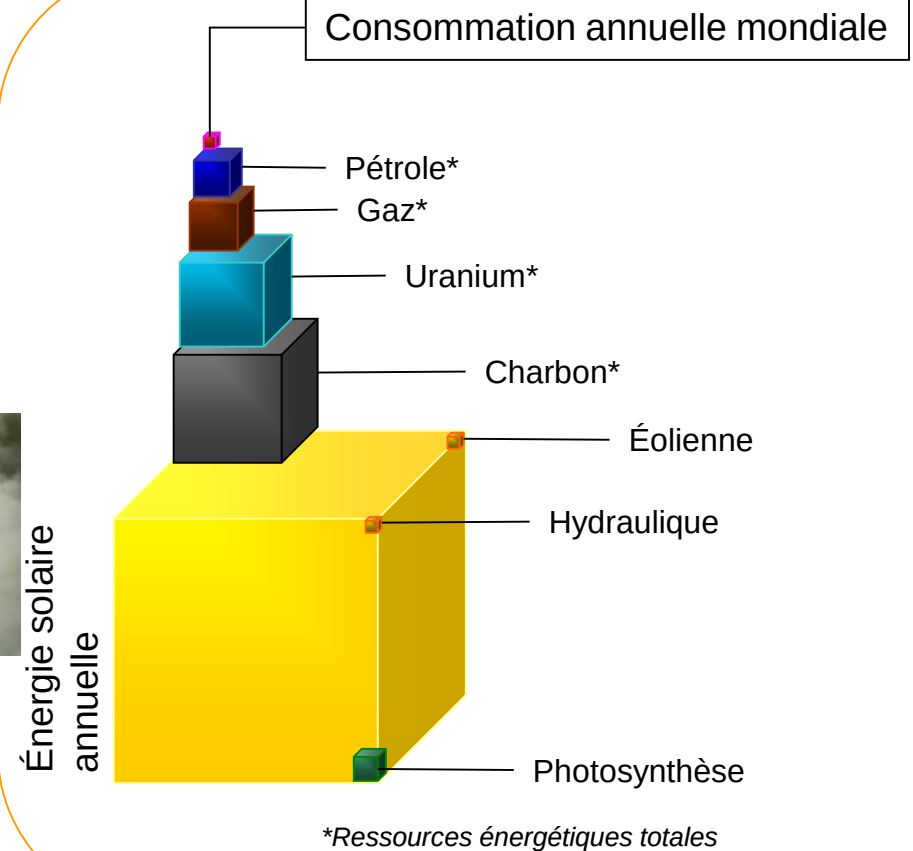
La préoccupation majeure du réchauffement climatique lié à l'émission de Gaz à effet de serre



L'énergie renouvelable (solaire): un énorme potentiel de ressource



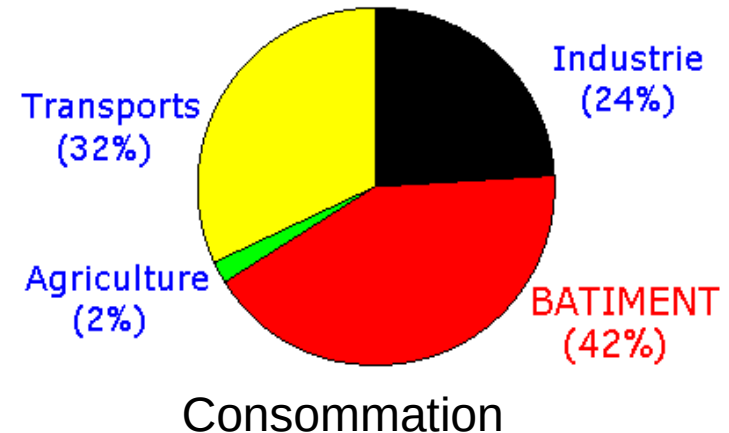
Part de la production énergétique mondiale
par source - 2003



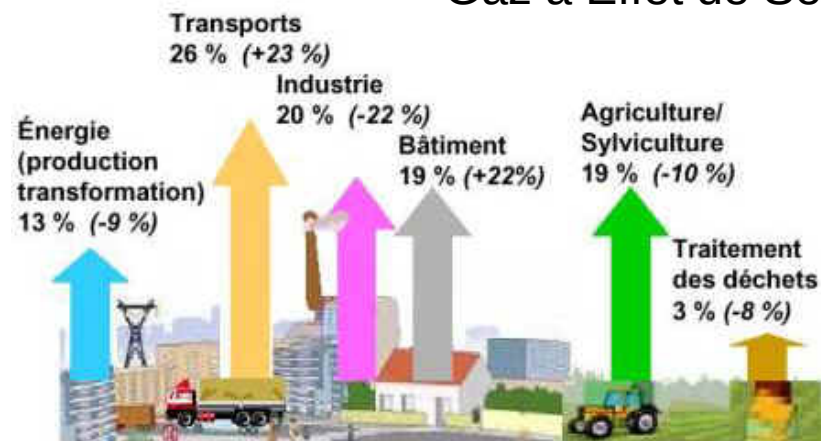
...en contradiction avec les ressources

Les usages de l'énergie

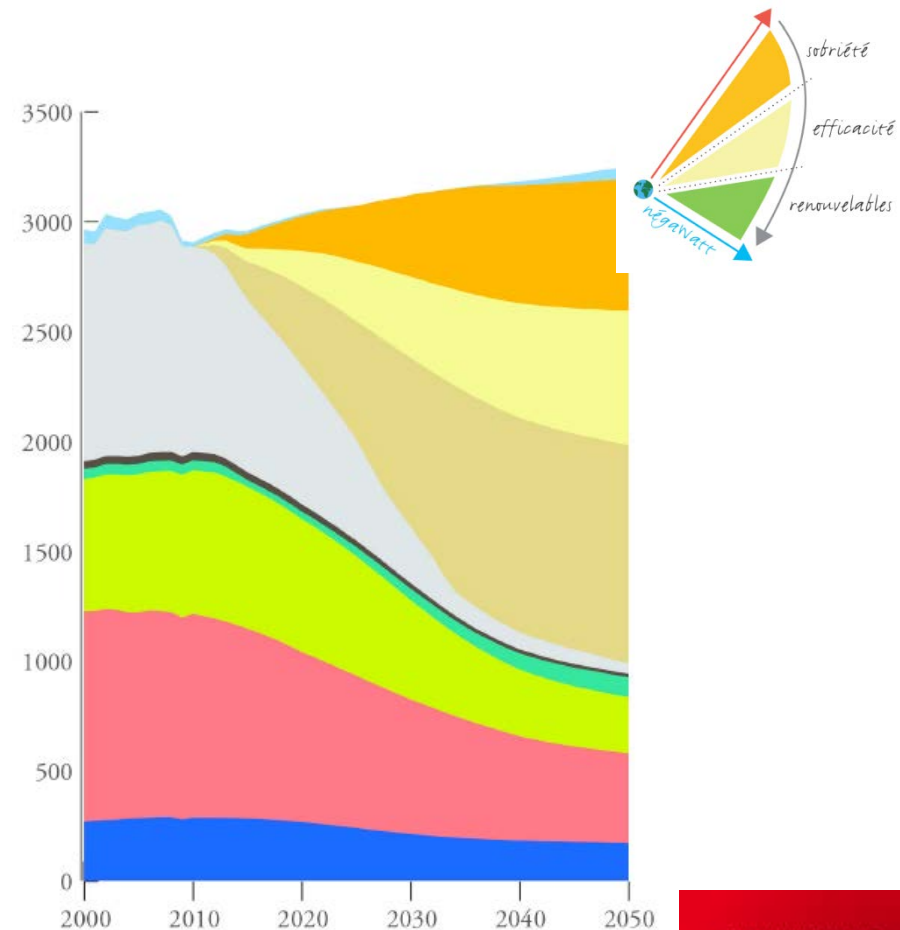
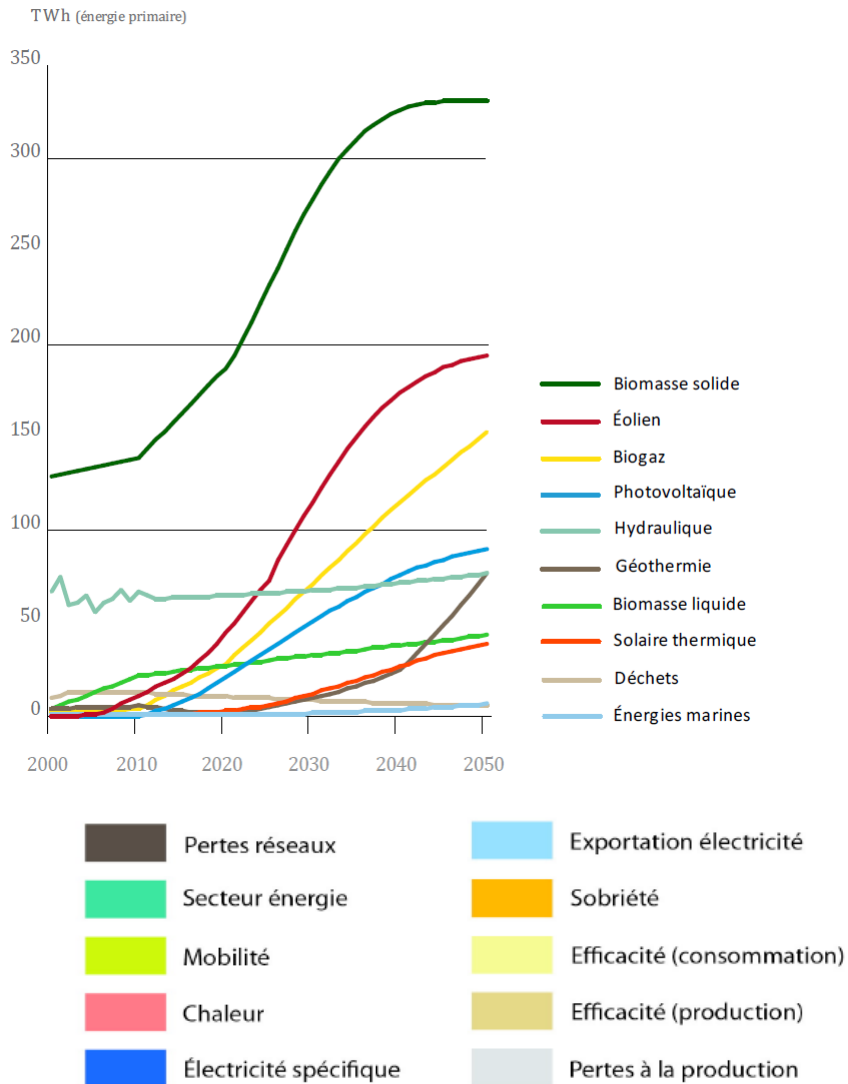
- Transports et Bâtiments principaux consommateurs d'énergie en Europe,
- Relatives inefficacités des solutions existantes (inconforts des bâtiments)
- **Ces deux secteurs sont appelés à vivre des changements dans les prochaines années sur tous les fronts qui feront appel à des innovations liées aux TIC, à l'énergétique, aux nouveaux matériaux, ...**



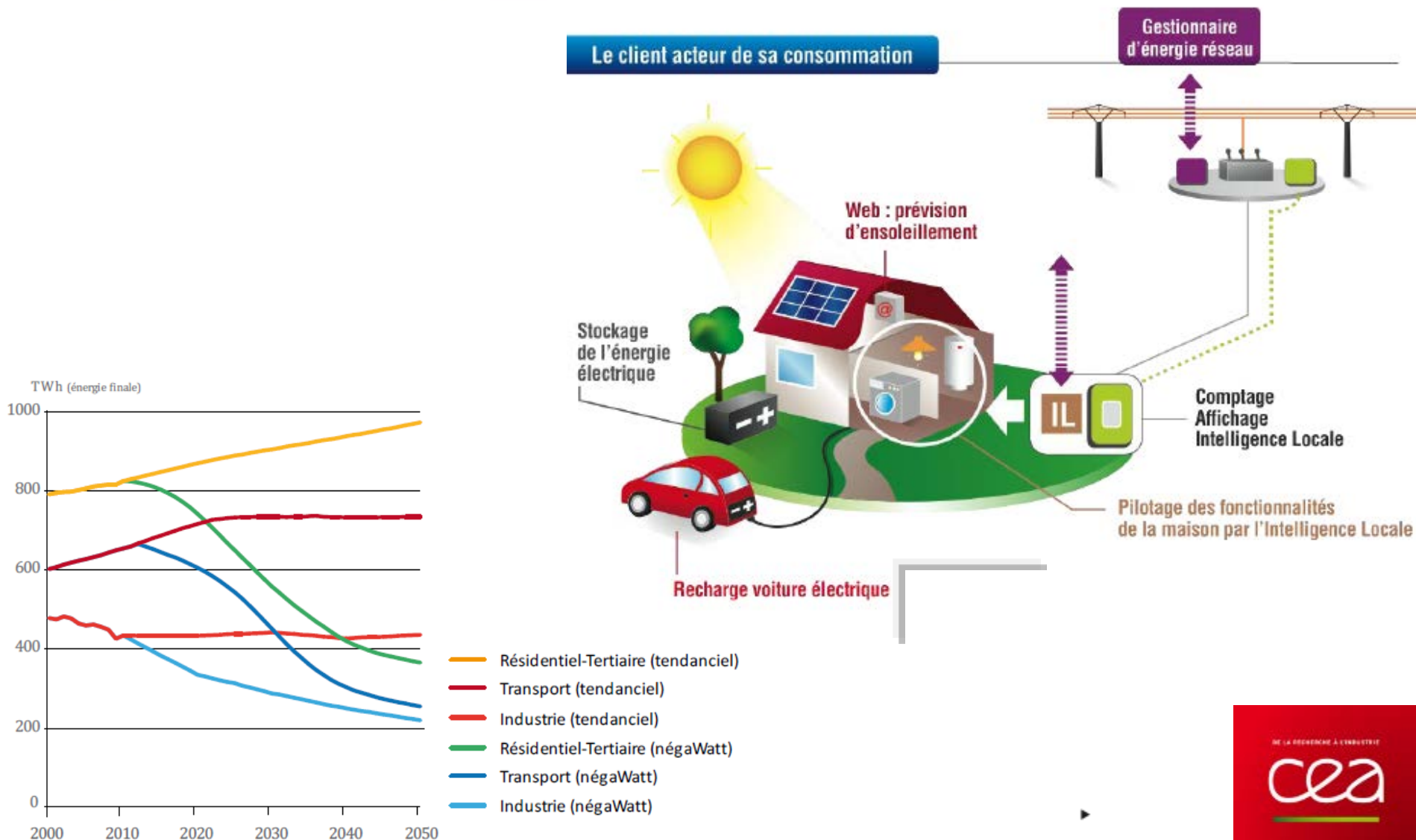
Gaz à Effet de Serre



La révolution énergétique est la conjonction Efficacité et Renouvelable

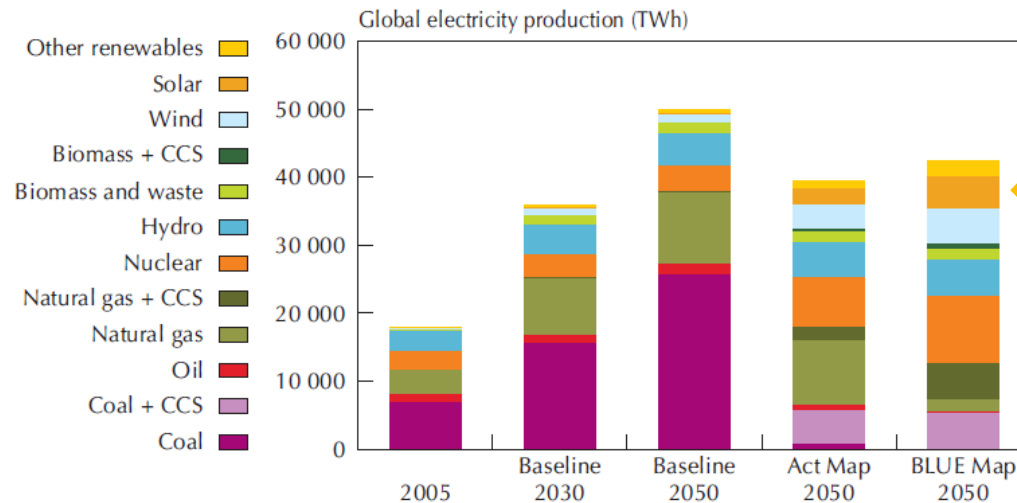


L'importance des secteurs Bâtiment et Transport (et leur liaison)



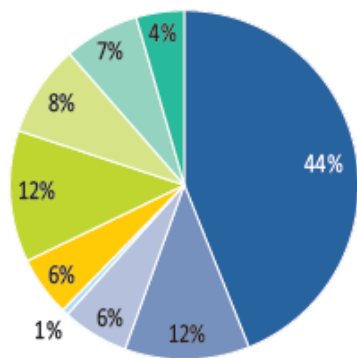
La part des renouvelables dans l'Energie Electrique du futur

Figure 3.3 Global electricity production in 2050 under various scenarios



Source: IEA, 2008b.

2011 to 2020
\$6.8 trillion



T&D

Coal

Gas

Oil

Nuclear

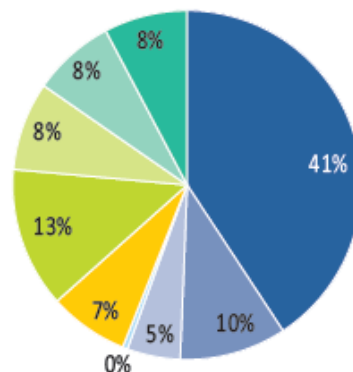
Wind

Hydro

Solar PV

Other renewables

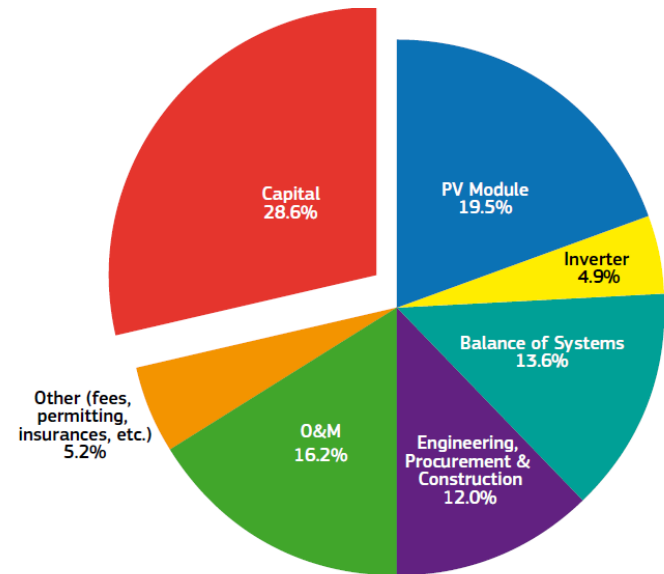
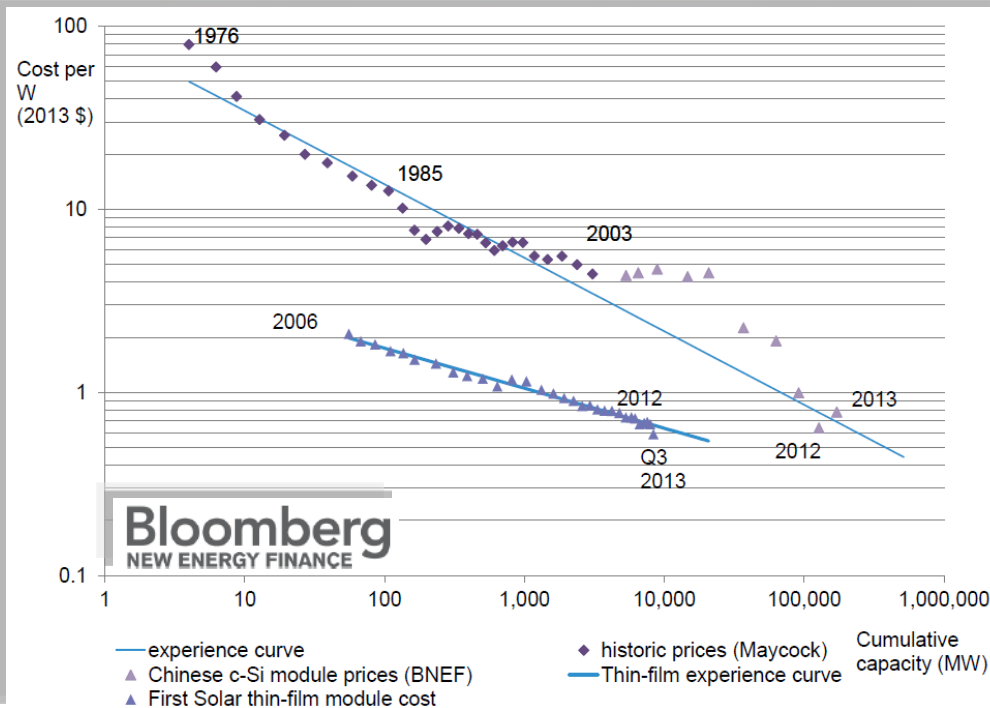
2021 to 2035
\$10.1 trillion



Un investissement évalué à 675 Md\$ annuels entre 2011 et 2035

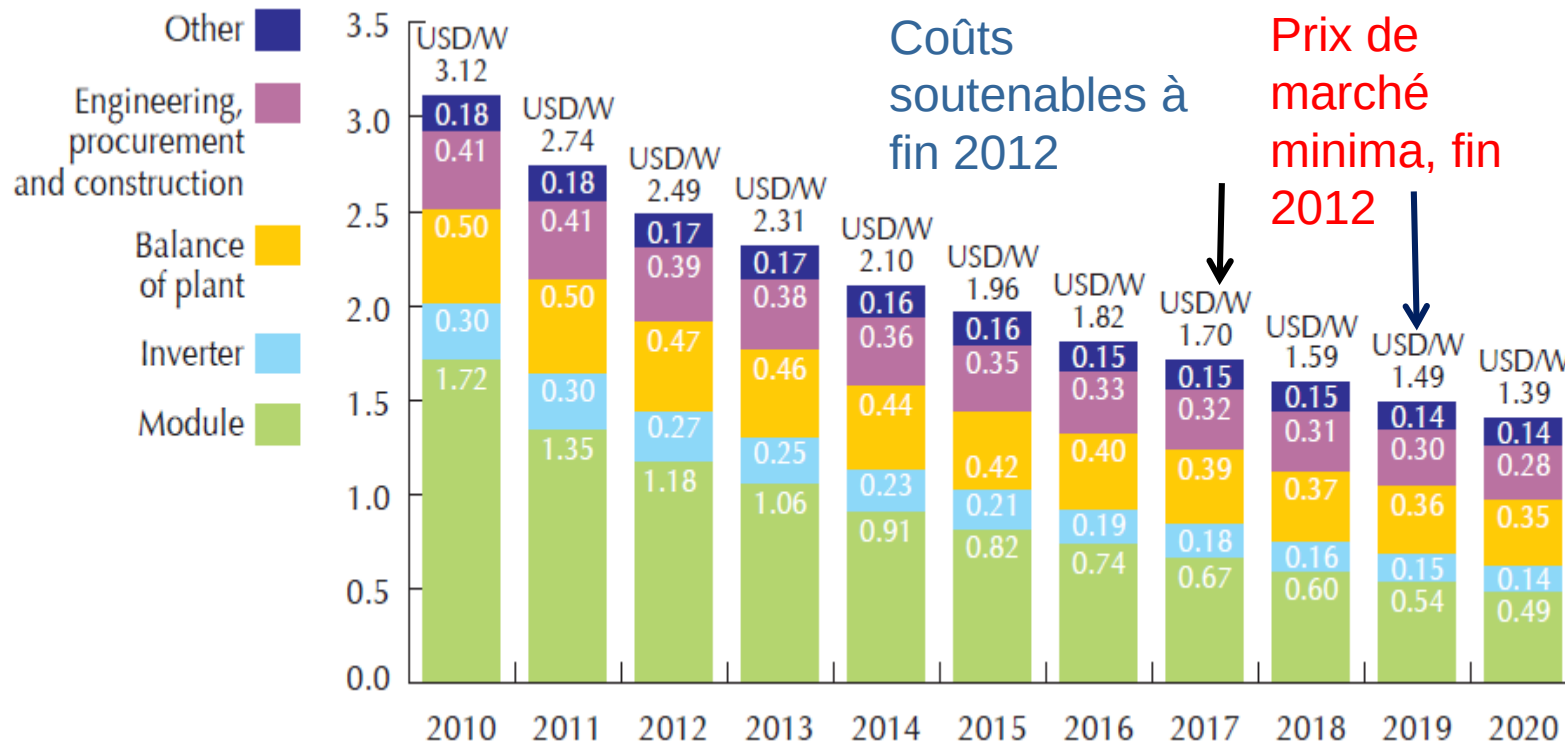
Source : IEA, World Energy Outlook 2011

Une Courbe d'expérience très rapide De baisse des coûts



- ☐ Le PV a su montrer sa capacité à donner une énergie propre et pas chère à l'humanité
- ☐ Il ne faut pas s'arrêter au milieu du gué
- ☐ Le plus gros de la Main d'œuvre est non « délocalisable »

Extrapolation jusqu'à 2020 du coût incluant l'installation et les autres éléments (BOS)



- Les grands systèmes au sol coûtent USD 1.5 – 1.7/W très en avance sur les prévisions

Prix de l'électricité compétitif (si certaines conditions sont remplies)

80 EUR/MWh

Fraunhofer ISE – Central Germany –
Cheapest utility-scale



**110 \$/MWh
aux USA**

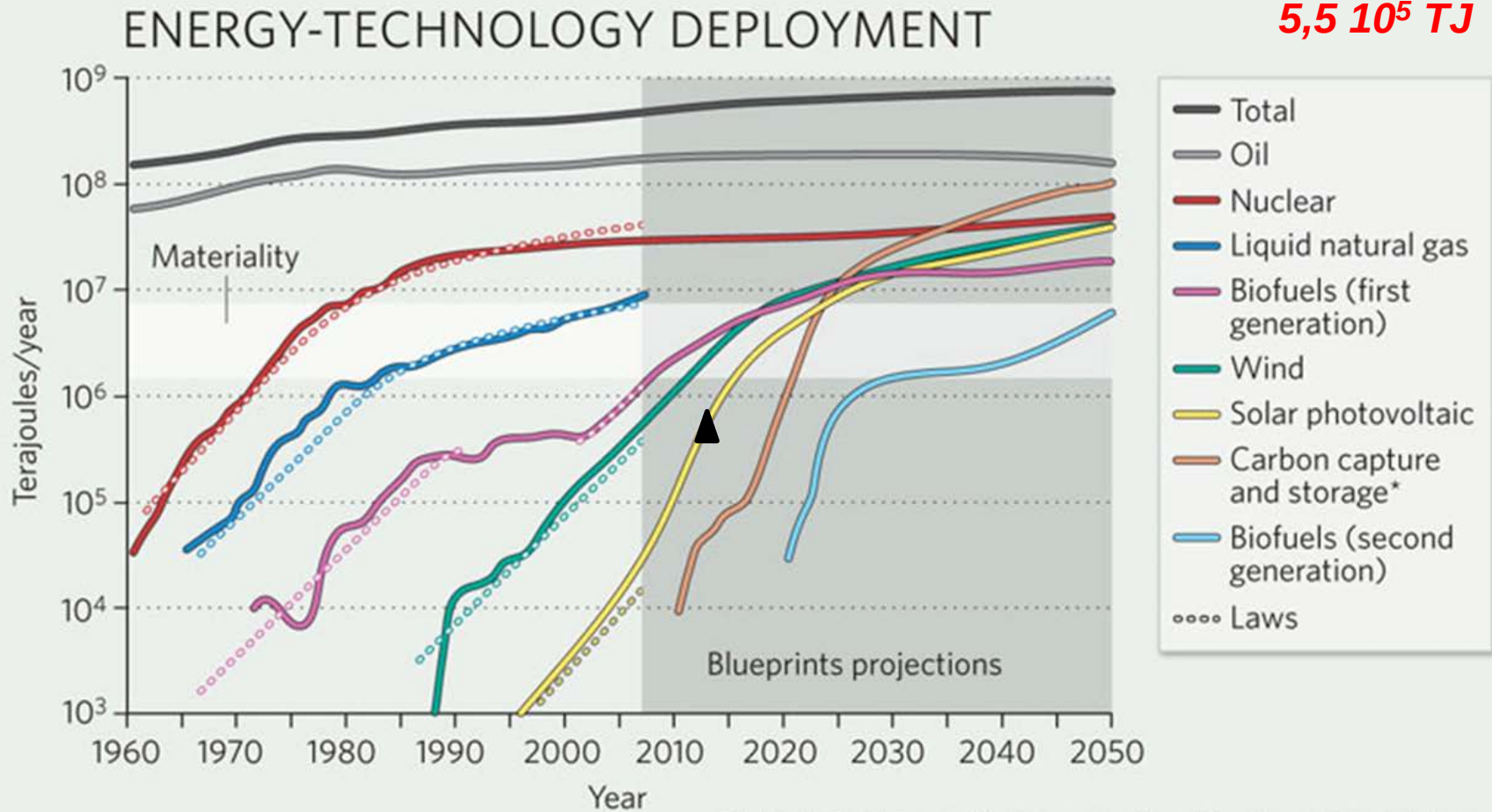
Les conditions des prix bas:

- ✓ Crédit de long terme sécurisé
- ✓ Faibles coûts administratifs et facilités de raccordement
- ✓ Taille suffisante des installations

Source d'énergie	Coûts de production (nouvelles capacités uniquement)
Solaire PV	100 €/MWh (2012) 80 €/MWh (2014)
Biomasse	120 €/MWh
Eolien terrestre	80 €/MWh
Eolien offshore	180 €/MWh
Micro hydro	100 €/MWh
Gaz	80 €/MWh
Nucléaire (EPR)	90 €/MWh

Les EnR au point d'inflexion

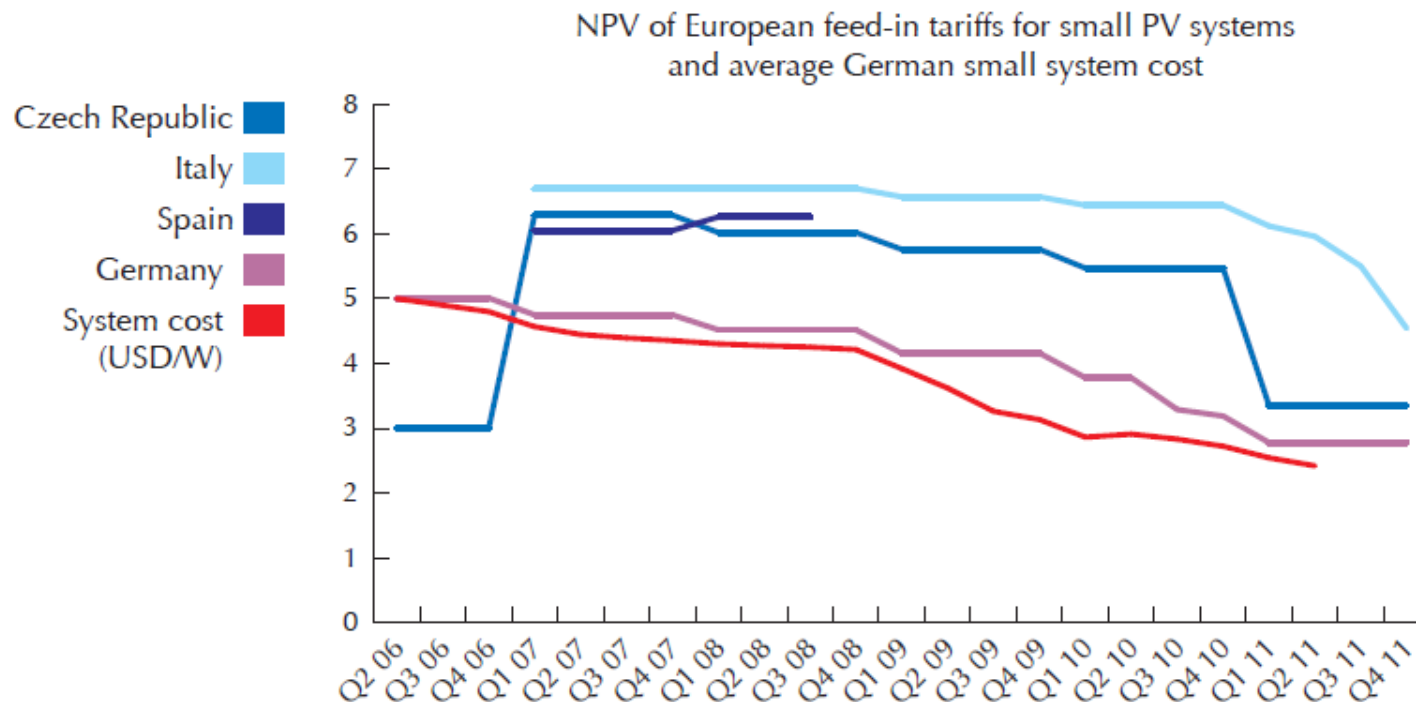
2014: 130 GWc
5,5 10^5 TJ



*Coal and natural gas used in power generation with carbon capture and storage

→ La difficulté de stabiliser les mécanismes d'incitation (la fin du tarif d'achat)

Figure 10.4 Net present value of European FITs for PV and PV system costs (USD/W)

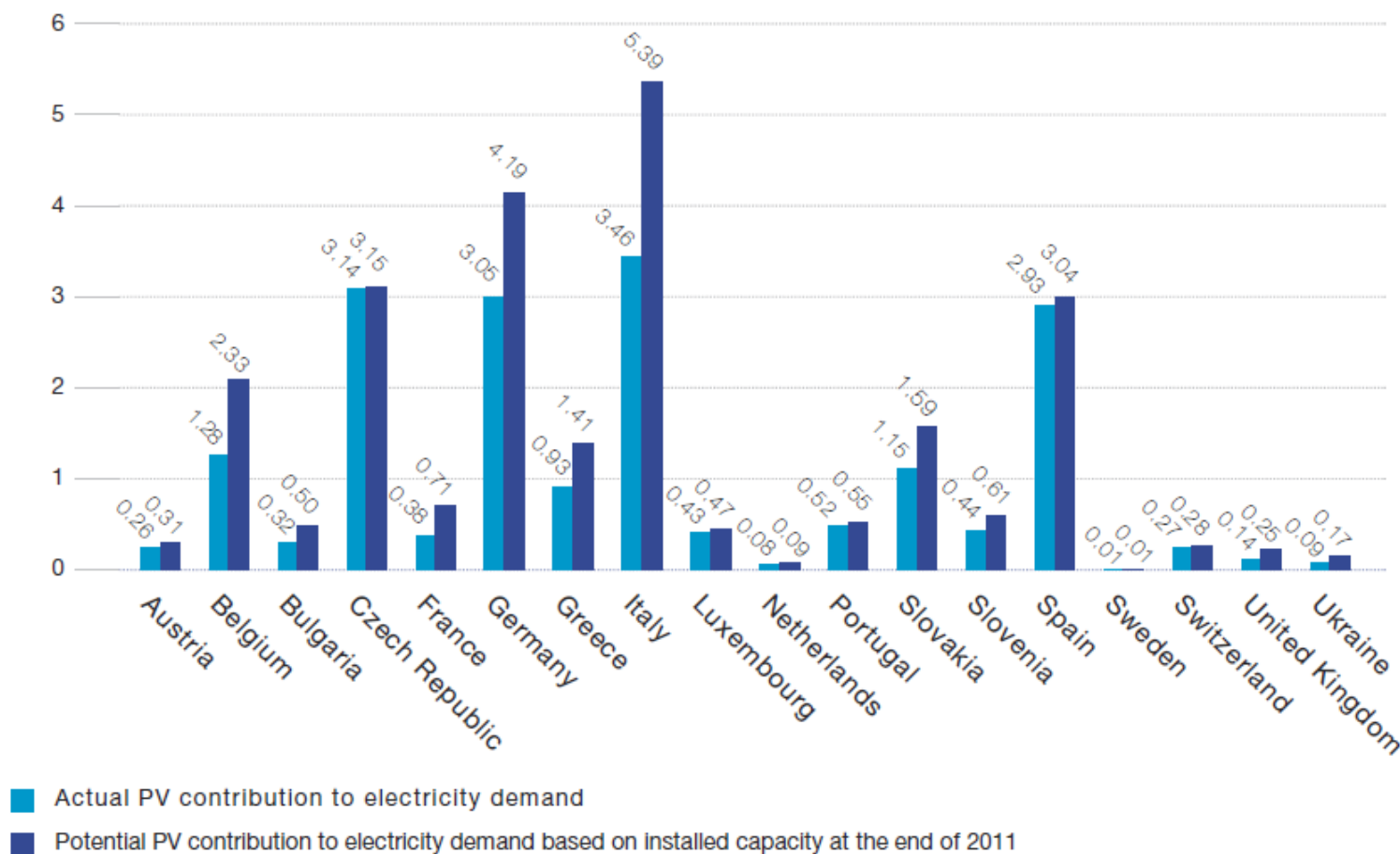


Notes: As of Q2 2011, with expected tariffs for the remainder of the year. NPV calculated at 4% discount rate; system cost represents German average and excludes impacts of value-based pricing in high FIT markets.

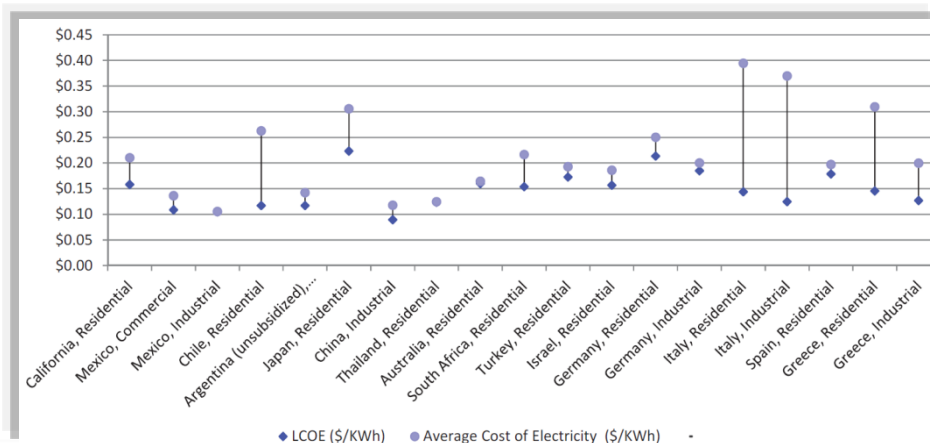
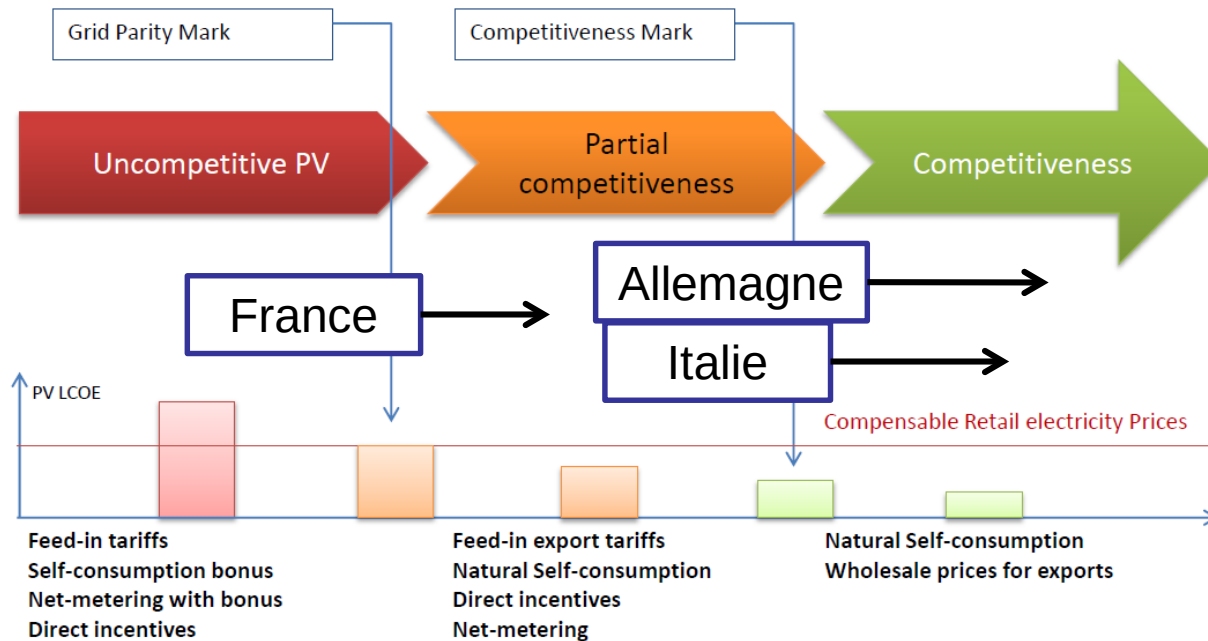
Source: Bloomberg New Energy Finance.

La production du PV n'est plus confidentielle

Figure 43 - Actual vs potential PV contribution to electricity demand in 2011 (%)



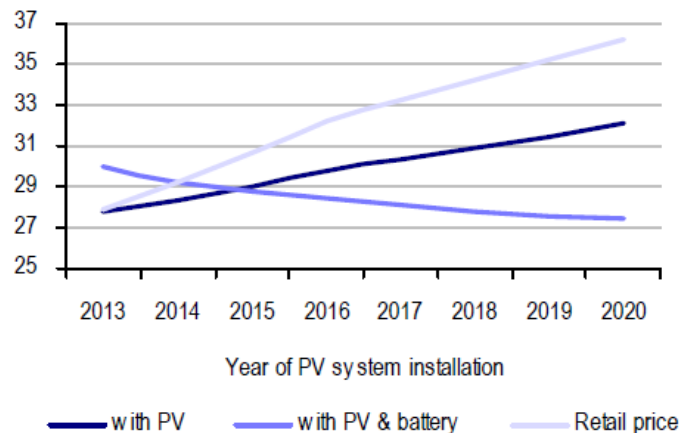
Les 3 stades de la compétitivité induisent des stades différents de mécanismes de soutien



De nombreux pays où le coût est inférieur au prix de détail

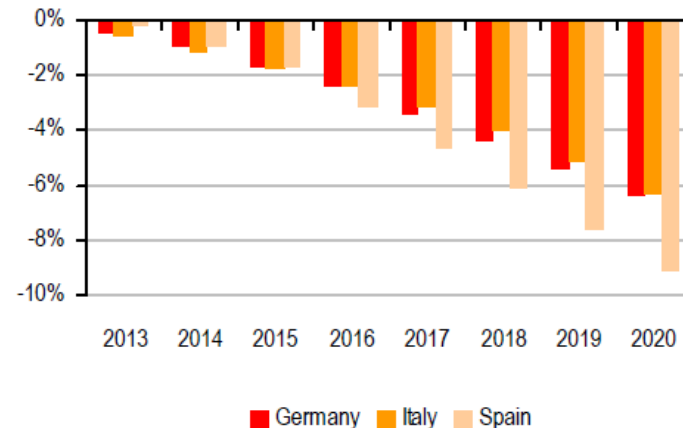
➤ Une transition vers un renouvelable sans aide, mais qui va déstabiliser le marché de l'électricité

Chart 1: Unsubsidised solar already cheaper than grid electricity (example: southern Germany, €/kWh)



Source: UBS estimates (for a rooftop system on a family home)

Chart 2: Up to 9% additional decline in power demand from utilities by 2020E due to unsubsidised solar



Source: UBS estimates

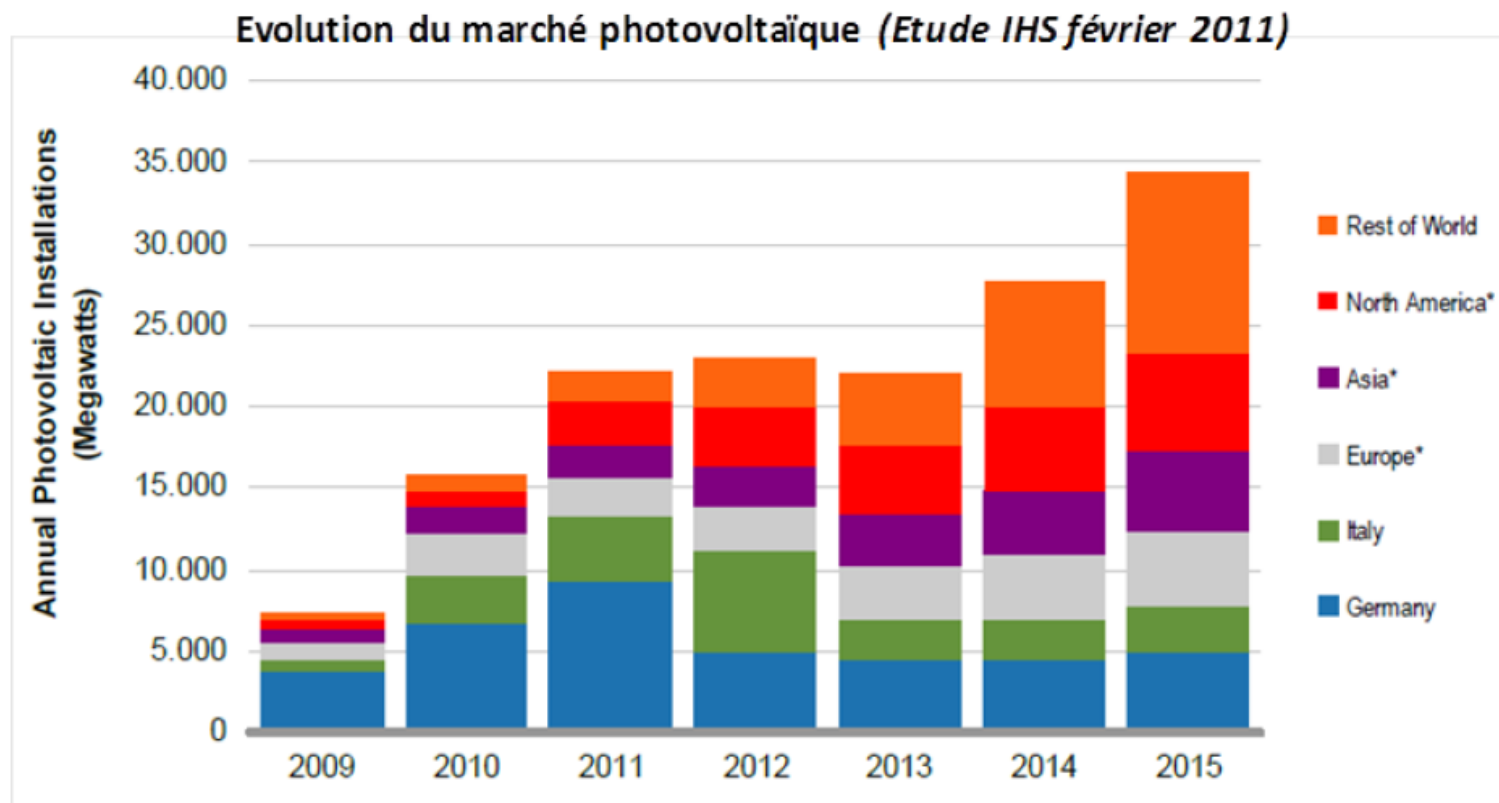


Figure 8 : Prévision d'évolution du marché photovoltaïque par zone géographique (2009-2015)

Bâtiment: vers une révolution des systèmes énergétiques

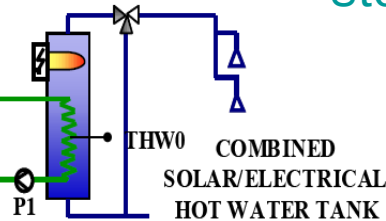
Energie Solaire

SOLAR COLLECTOR
Surface : 12 m²;
orientation : south-west



Stockage de chaleur

Volume : 500 l



HEATING/COOLING

FLOOR (total surface :
154 m², the building has a
total surface of 180 m²)

BOREHOLE HEAT EXCHANGER
Number: 2; Individual
depth: 90 m; Fill
material: sand.
The ground is composed
by limestone with marl
veins; the rock is dry,
there is no underground
water flow



Volume : 50 l

**Water-to-water
heat pump**

Volume : 50 l

Pompes à Chaleur

Géothermie

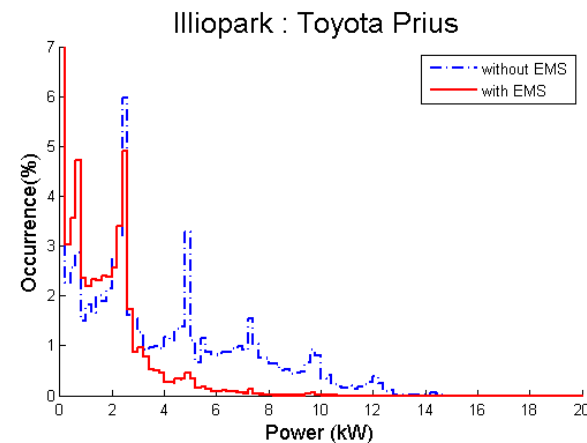
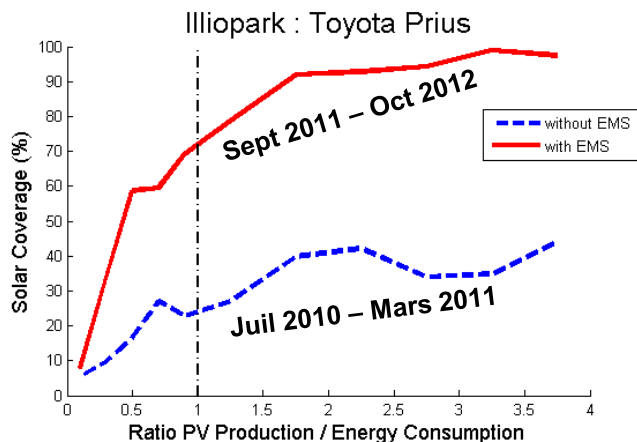


Rouler au solaire???

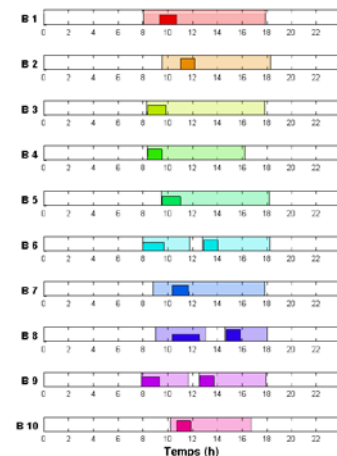
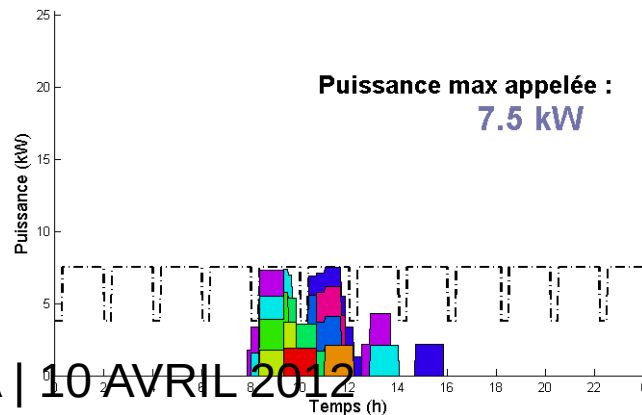
Projet DHRT2 (2 ans expérimentation – Trajets domicile-travail)

➤ Couverture solaire

➤ Puissance appelée



Projet DBT (simulation)



CEA | 10 AVRIL 2012

Quelles perspectives ? Quels défis?



- ❑ Des prix désormais bas tels que les aides sont moins nécessaires mais un besoin énorme en investissement
- ❑ Des freins:
 - Accès au crédit
 - Déstabilisation du marché de l'électricité et des producteurs traditionnels
 - Gestion de l'intermittence
 - Freins normatifs
 - Freins psychologique (la force de l'habitude)
- ❑ Passer d'un système planifié d'en haut à un foisonnement bottom-up

Merci de votre attention

