

Energy

Le boom du solaire photovoltaïque : marchés et technologies

Ruggero Schleicher-Tappeser, consultant, Berlin
AHK, Bruxelles, 22 juin 2010

Problèmes urgents mènent à un changement paradigmatique

- Le changement climatique qui s'accellère
- Les ressources de pétrole et de gaz qui se vident
- La demande d'énergie qui monte dans les économies émergeantes et les pays en voie de développement

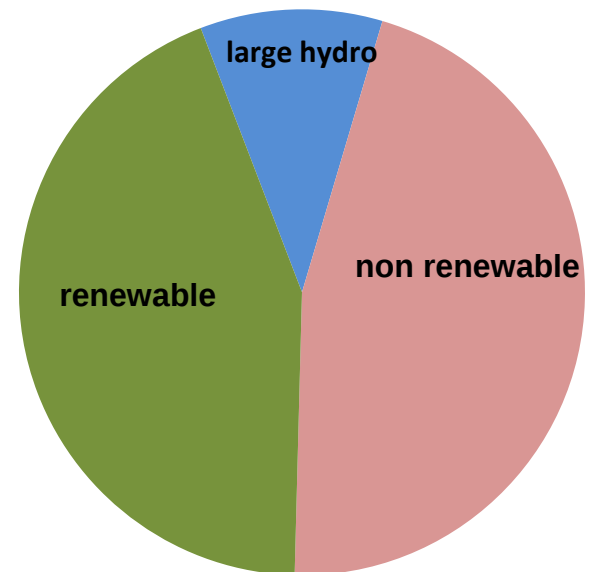
- ▶ Il faut un transformation rapide du système énergétique
- ▶ Gouvernements créent marchés pour technologies nouvelles
- ▶ Les nouvelles technologies changent les marchés de l'énergie

- L'éolien est devenu compétitif dans beaucoup de marchés
- La PV est la plus « disruptive » des technologies nouvelles, son décollage compétitif commence
- Le Solaire Thermique : un géant encore dormant

Changement dramatique des perceptions: Energies renouvelables – la solution des problèmes

- Investissements importants dans la production d'électricité renouvelable
 - 2008: US\$ 155 milliards
 - Quadruplé depuis 2004
 - Solaire: croissance 49%
 - en Europe 49,7%
- Haute priorité dans les programmes de reprise économique
- En 2009 capacité éolienne en Chine: 12,0 → 25,8 GW
- 145 pays ont joint la nouvelle Agence Internationale pour les Energies Renouvelables IRENA

Global Investments for electricity generation 2008

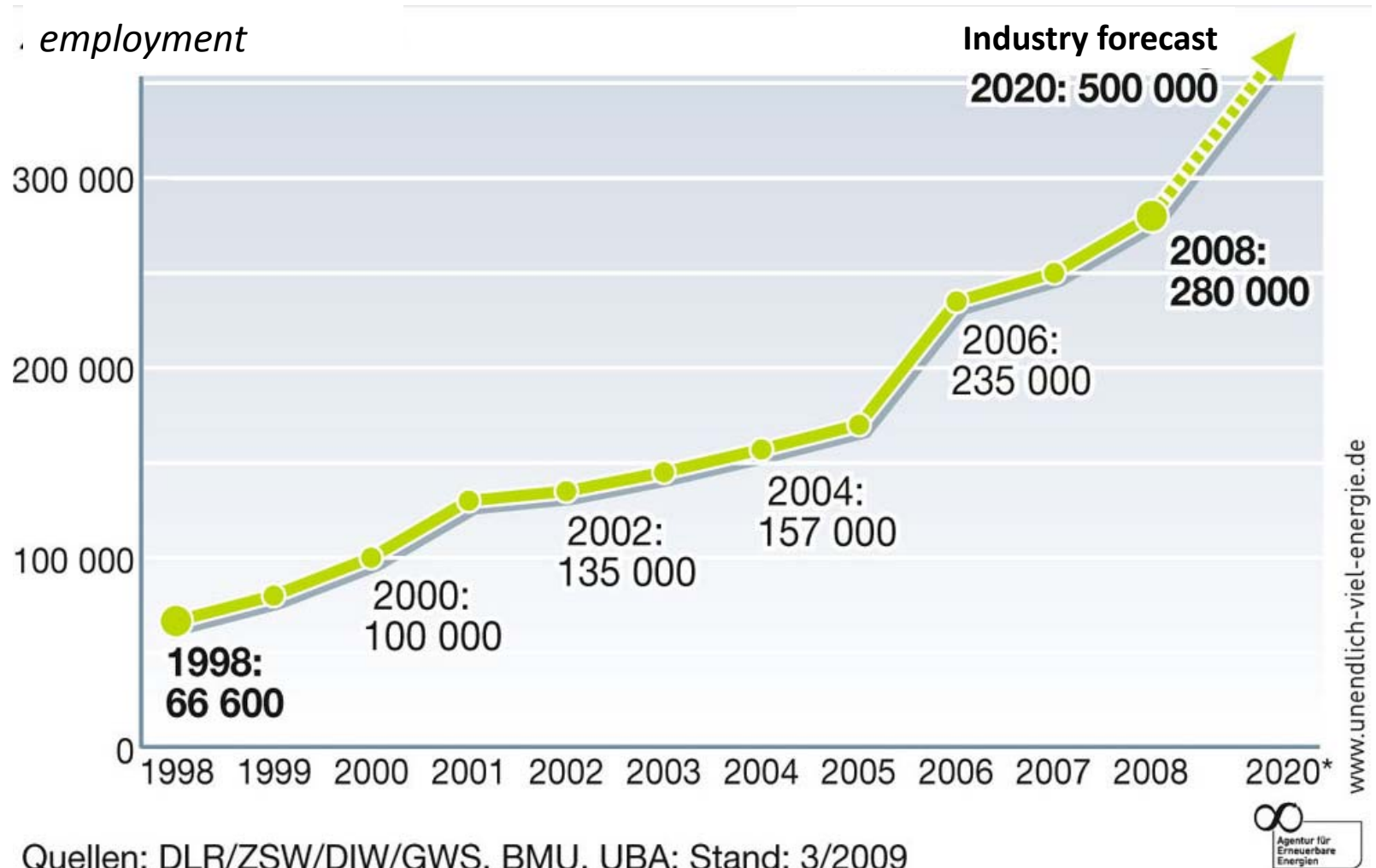


- 2009: les Energies Renouvelables sont devenus un thème central de la politique industrielle internationale

Les objectifs deviennent plus ambitieux

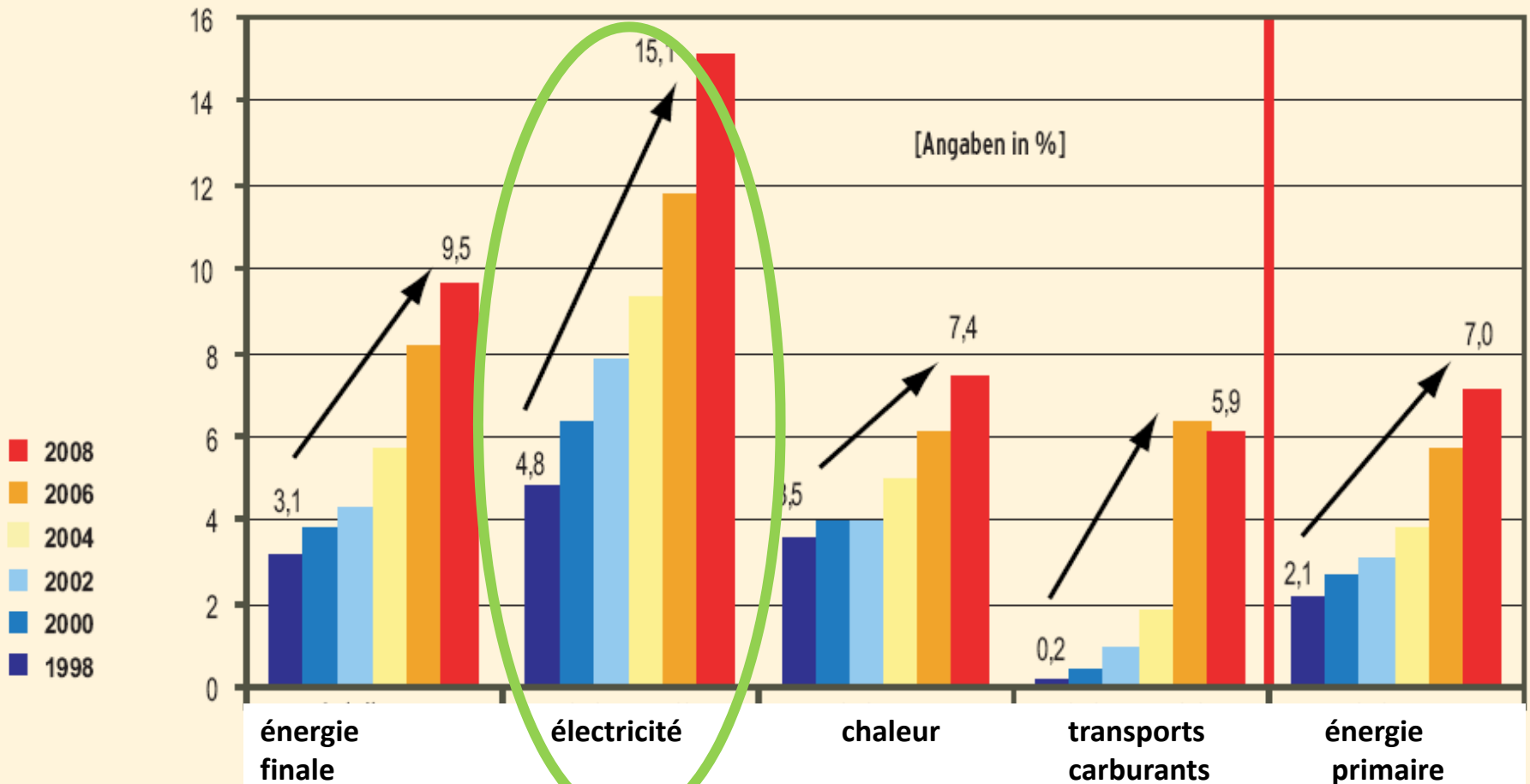
- Décision UE en 2009, contraignante:
20% énergie renouvelable en Europe 2020
- BEE (Association Allemande Industrie ER) 2008:
47% électricité renouvelable en Allemagne 2020
- Ministre de l'environnement Röttgen 2010: son
objectif: 100% électricité renouvelable en 2050
- EREC (Association Européenne Industrie ER) 2010:
100% énergie renouvelable en Europe 2050
- EU Commission Energy scenarios 2010:
??? % in Europe 2050

Emploi dans le secteur des énergies renouvelables en Allemagne

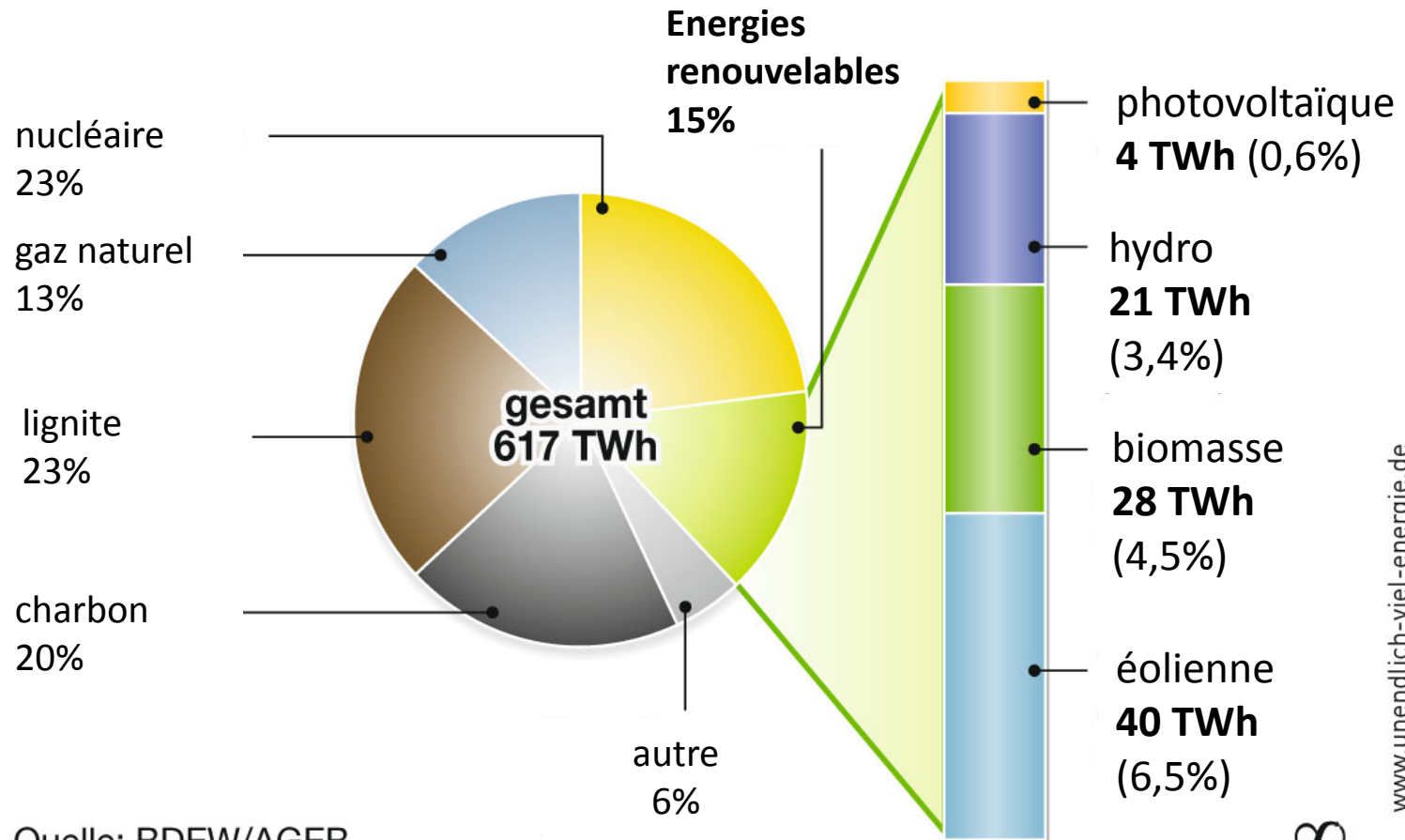


DYNAMIQUE DE CROISSANCE DU MARCHÉ PHOTOVOLTAÏQUE

Part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale en Allemagne



Production d'électricité en Allemagne 2008

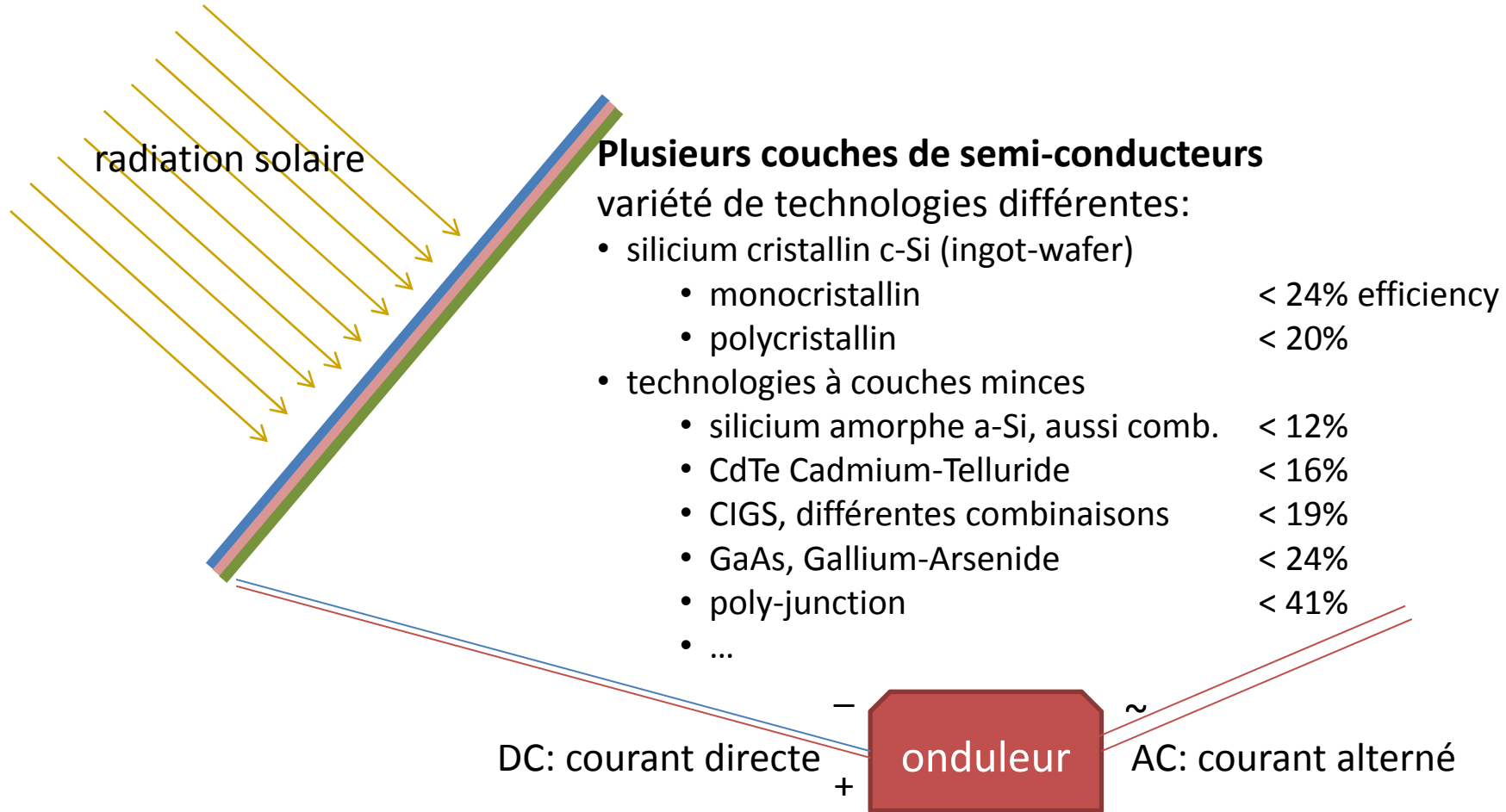


Pourquoi promouvoir le photovoltaïque ?

Une méthode pour la production d'électricité avec des avantages exceptionnels:

- Applicable n'importe où dans le monde
- Applicable à toutes les échelles, dans les réseaux et off-grid
- Pas de problèmes pour l'environnement
- Coûts en descente rapide, commencent à être compétitifs avec production traditionnelle de l'électricité
- Un potentiel pratiquement illimité

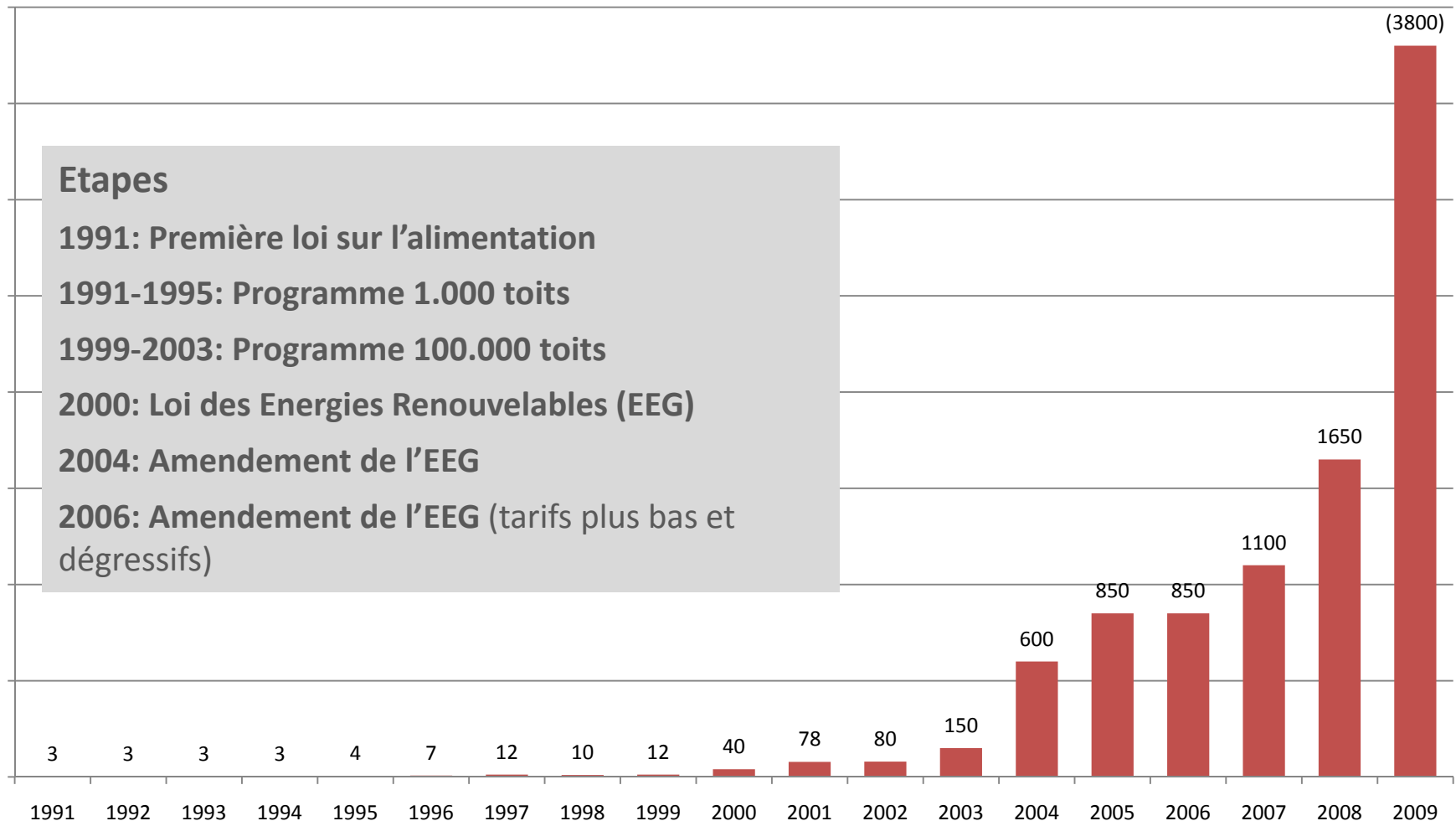
Le PV est une technologie de semi-conducteurs: transformation directe du soleil en électricité



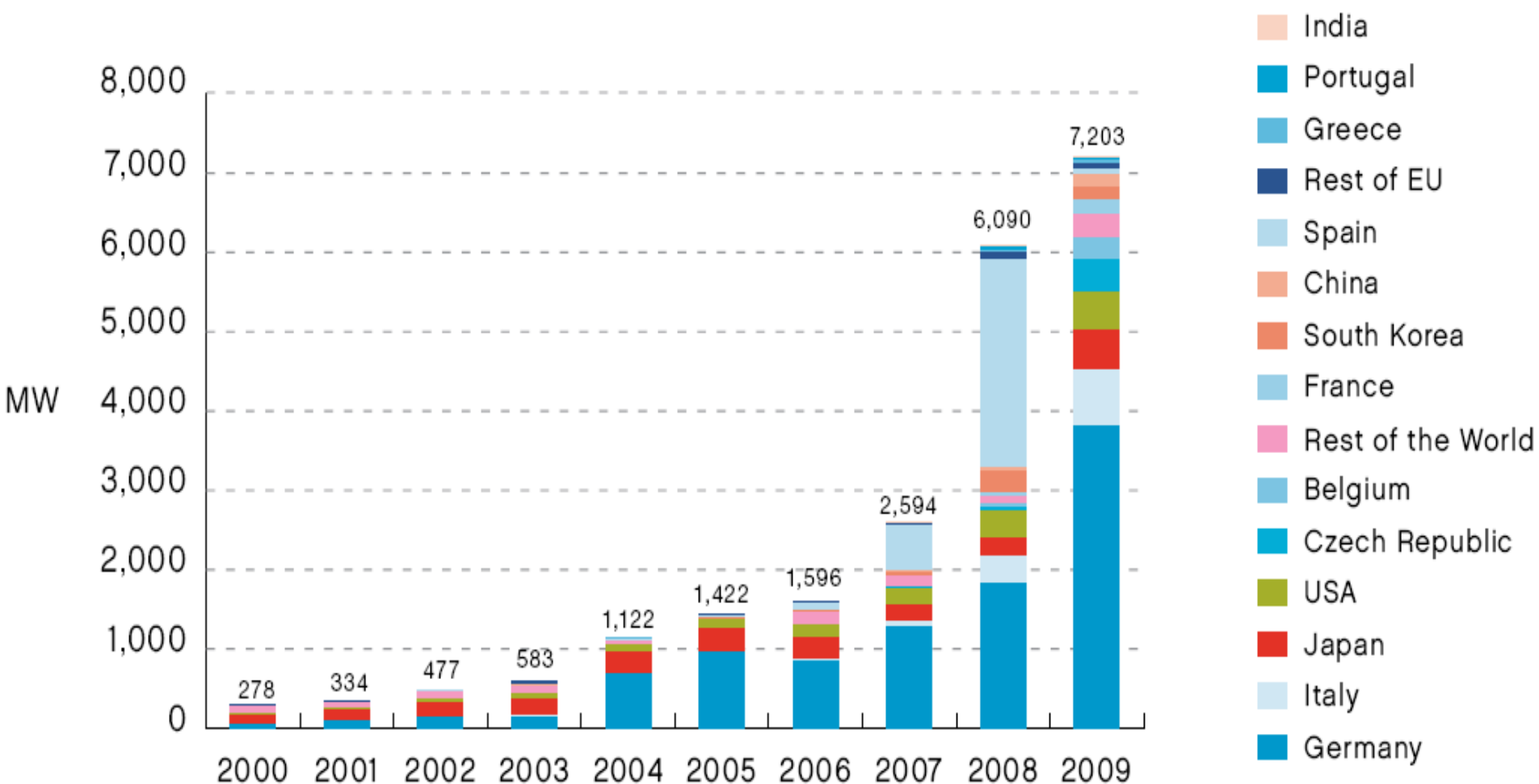
Systèmes photovoltaïques à toutes les échelles



L'Allemagne a déclenché le décollage du marché photovoltaïque mondial

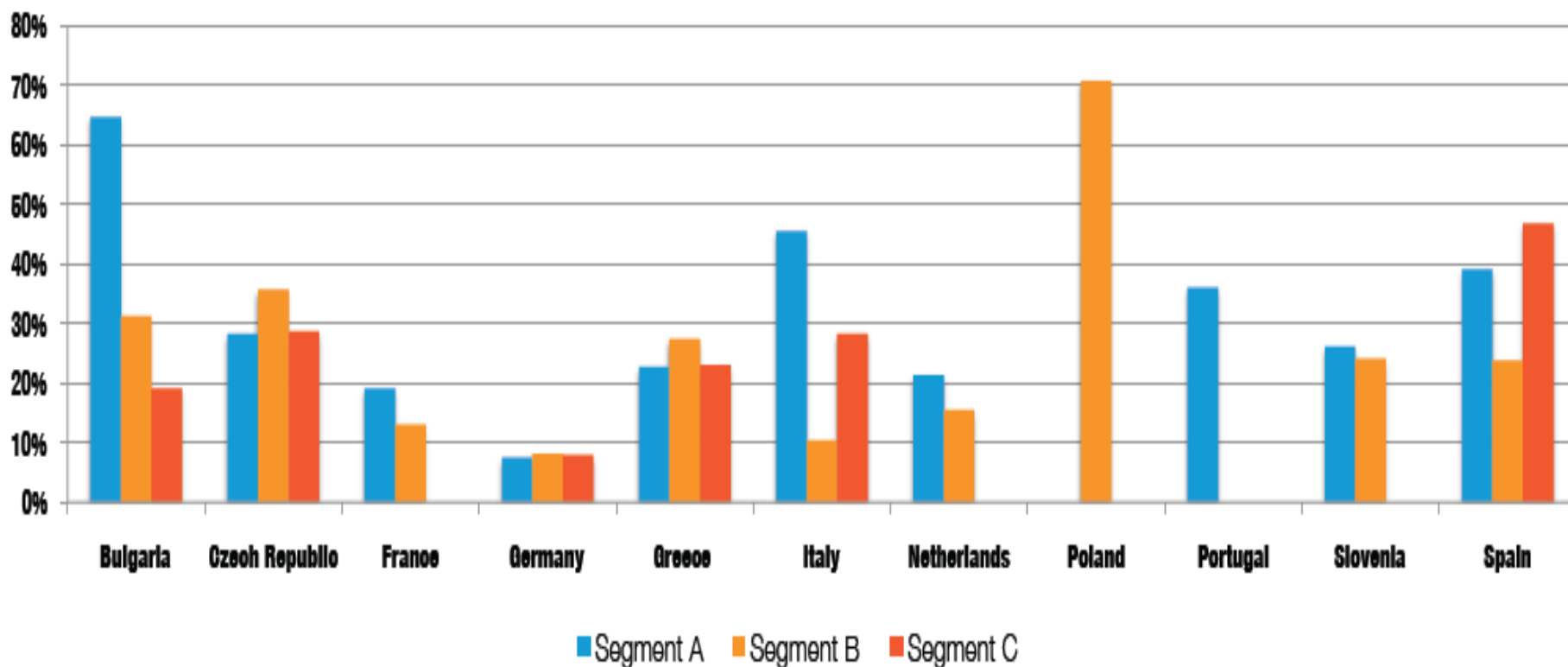


Développement du marché photovoltaïque mondial

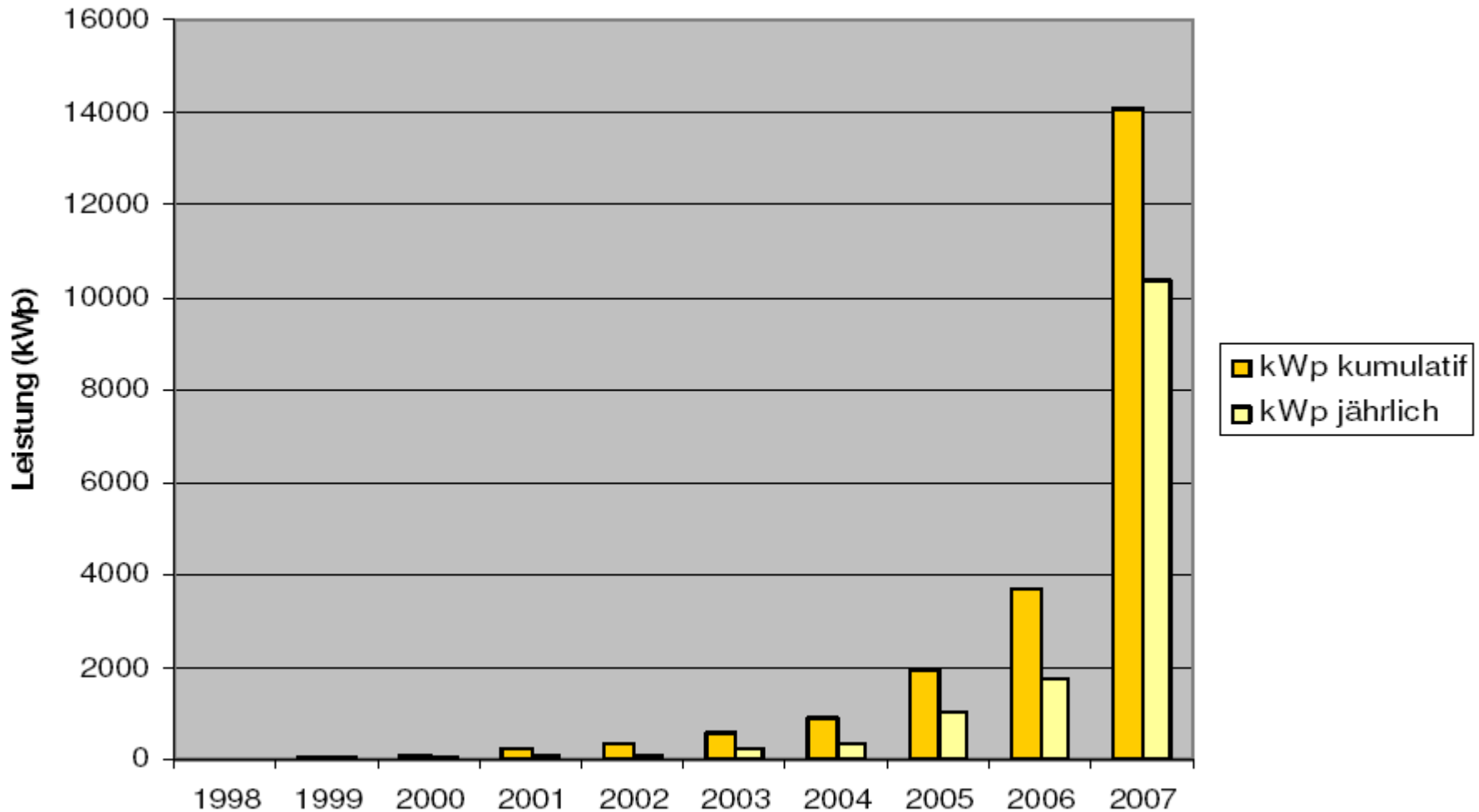


Lourdeurs administratives très différentes

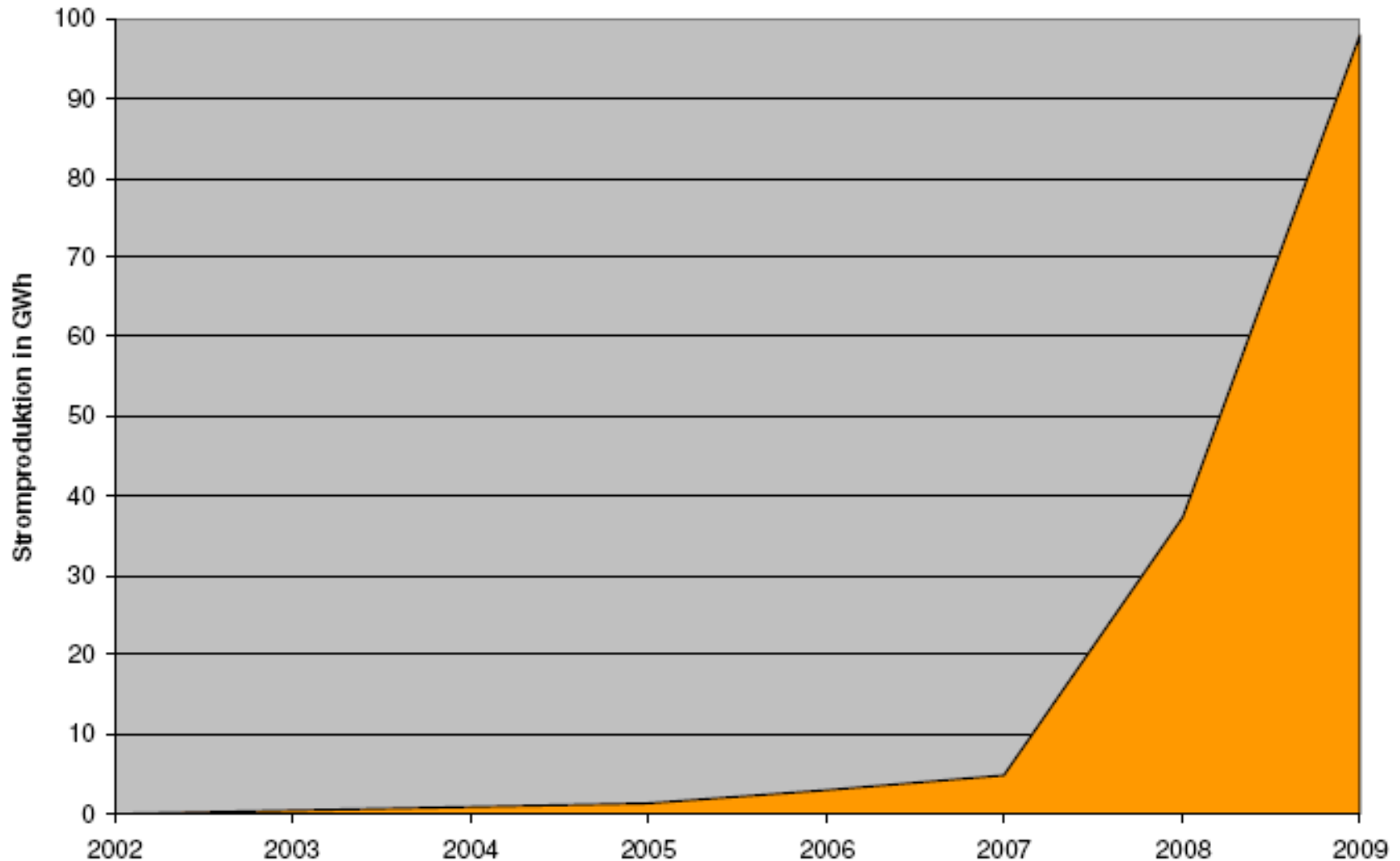
Legal-administrative costs as a share of overall project development costs (excluding PV equipment)



Evolution du PV en Belgique: puissance installée en Flandres



Evolution du PV en Belgique: production électricité en Flandres

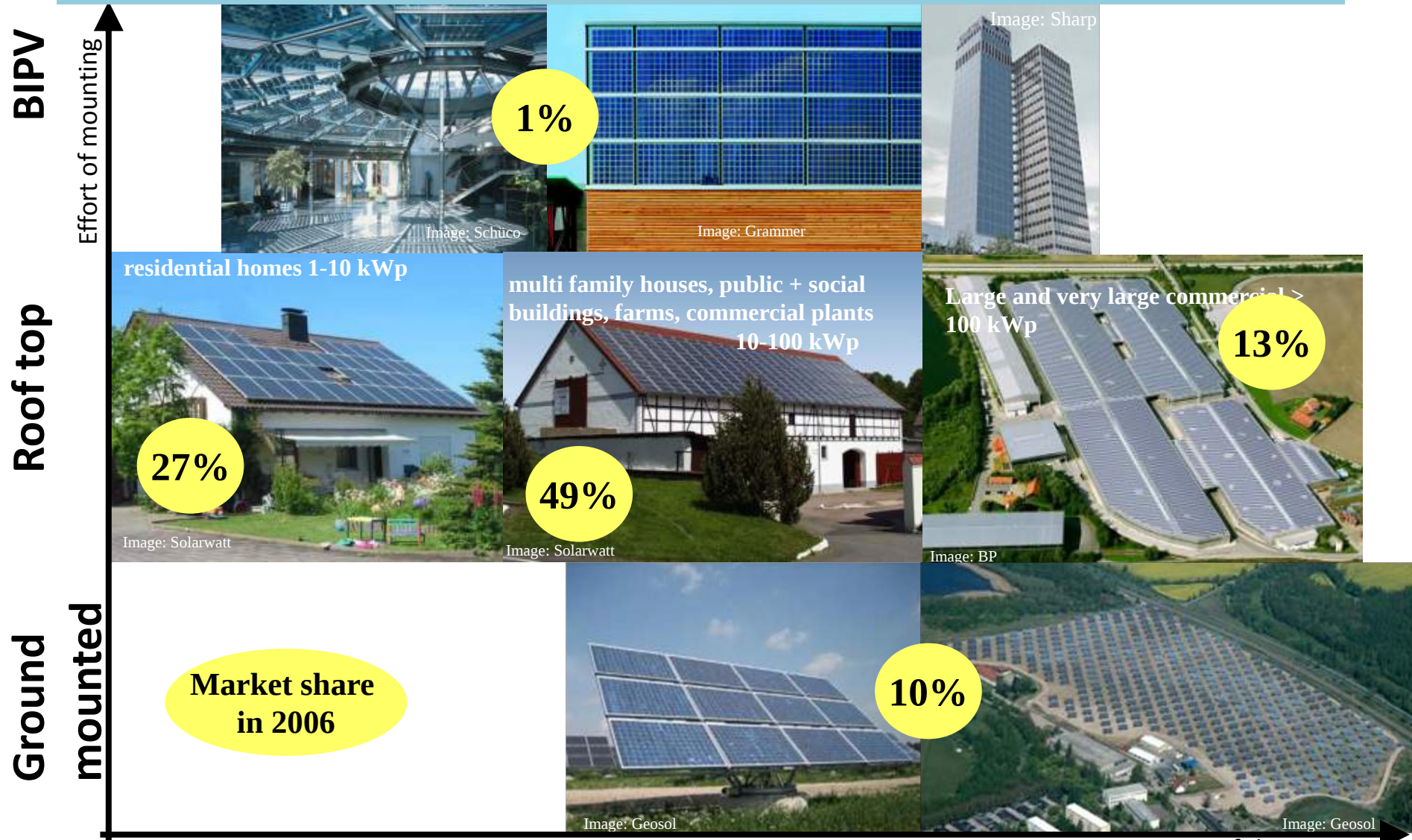


Système typique en Espagne (Menorca, 3.2 MWp)



Image: Sunenergy

Segments du marché allemand: dominance des tailles petites et moyennes



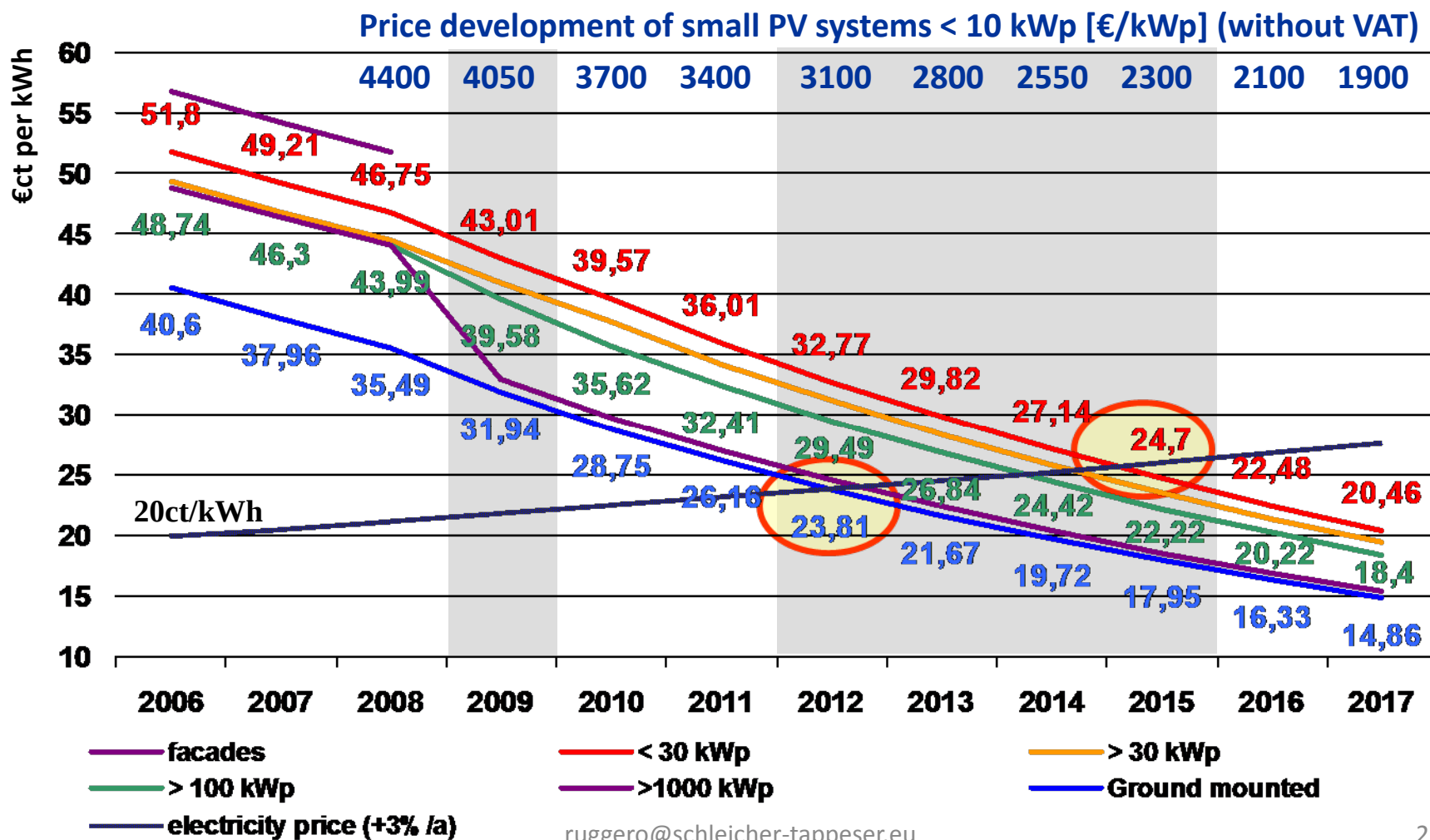
Le développement d'un marché équilibré et des compétences nécessaires dure une décennie

- Structure de marché équilibrée en Allemagne avec beaucoup d'investisseurs privés → stabilité pendant la crise
- Longue histoire du marché PV allemand → compétences établies tout au long de la chaîne de valeur ajoutée comprenant: instituts de recherche/ producteurs d'équipement/ banques et investisseurs / producteurs de silicium, cellules et modules/ intégrateurs de systèmes/ un grand nombre d'artisans spécialisés
- La formation de groupes d'intérêts pour le renouvelables capables de faire face aux intérêts établis dans le secteur de l'énergie prend du temps
- Le développement ces structures et compétences dure plusieurs années → la parité réseau vient vite: il n'y a pas de temps à perdre

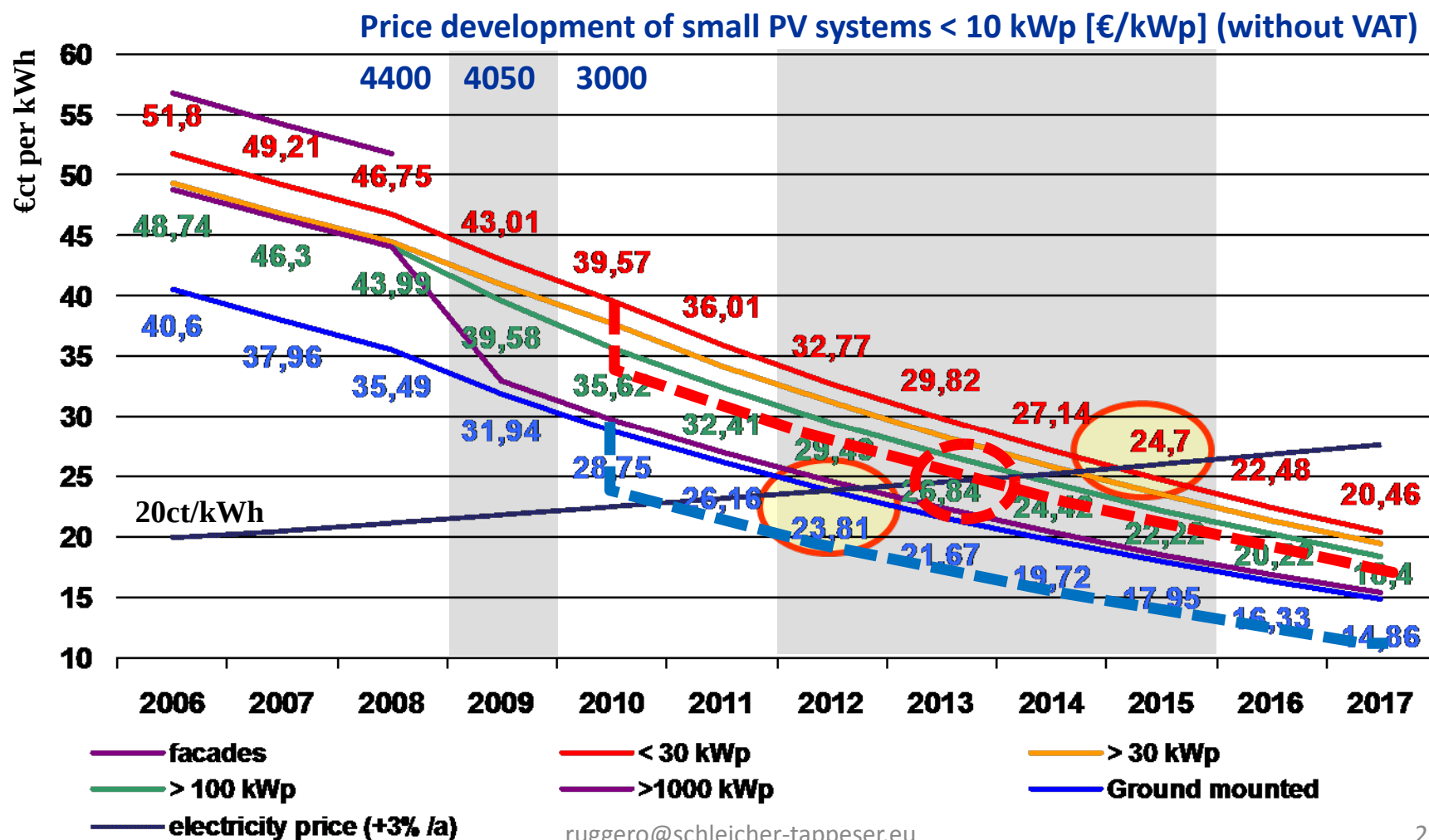
LA PARITÉ RÉSEAU VIENT VITE

La dégressivité des tarifs d'achat pour le PV en Allemagne: la loi depuis juin 2008 (EEG)

Correspondant à la loi additionnelle du 6 juin 2008

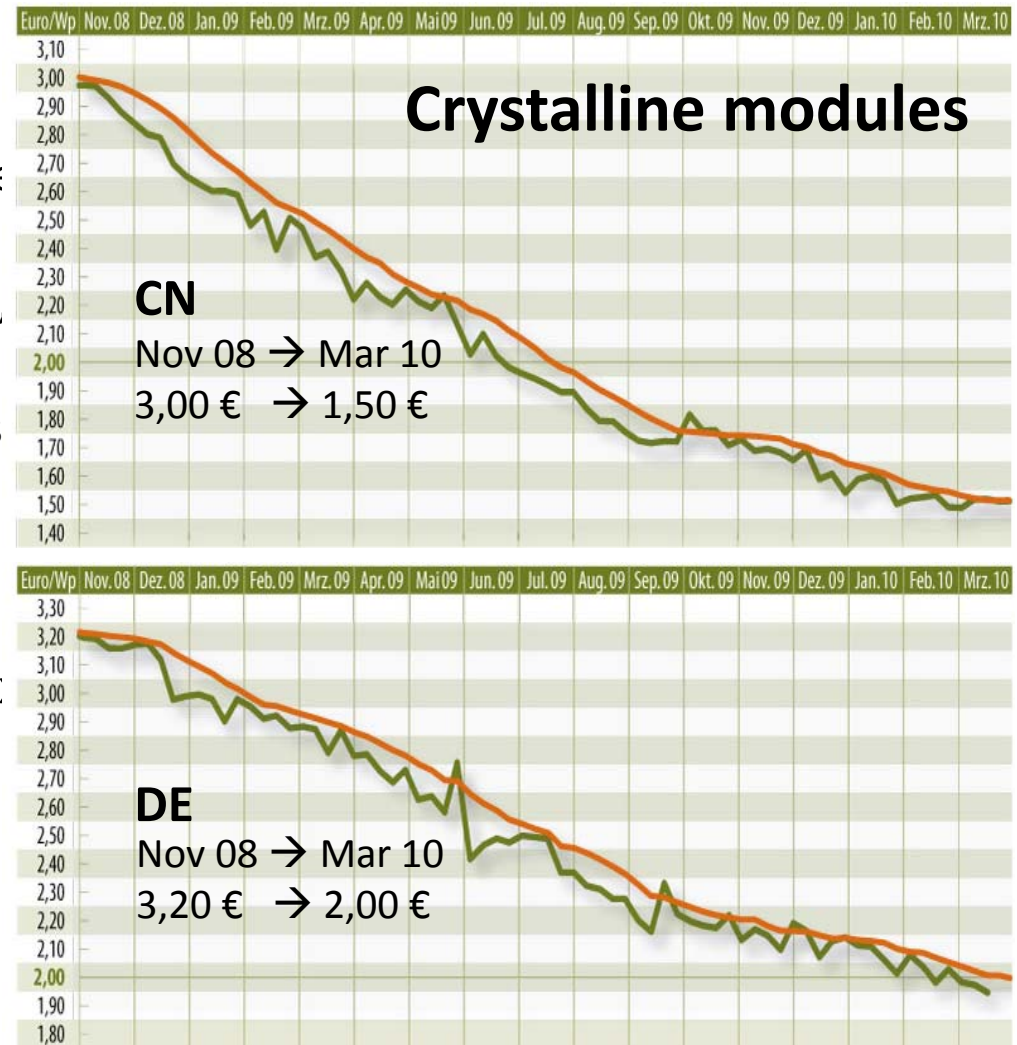


La dégressivité des tarifs d'achat pour le PV en Allemagne: changements proposés 2010



Baisse des prix soudaine et rapide a changé les marchés du photovoltaïque

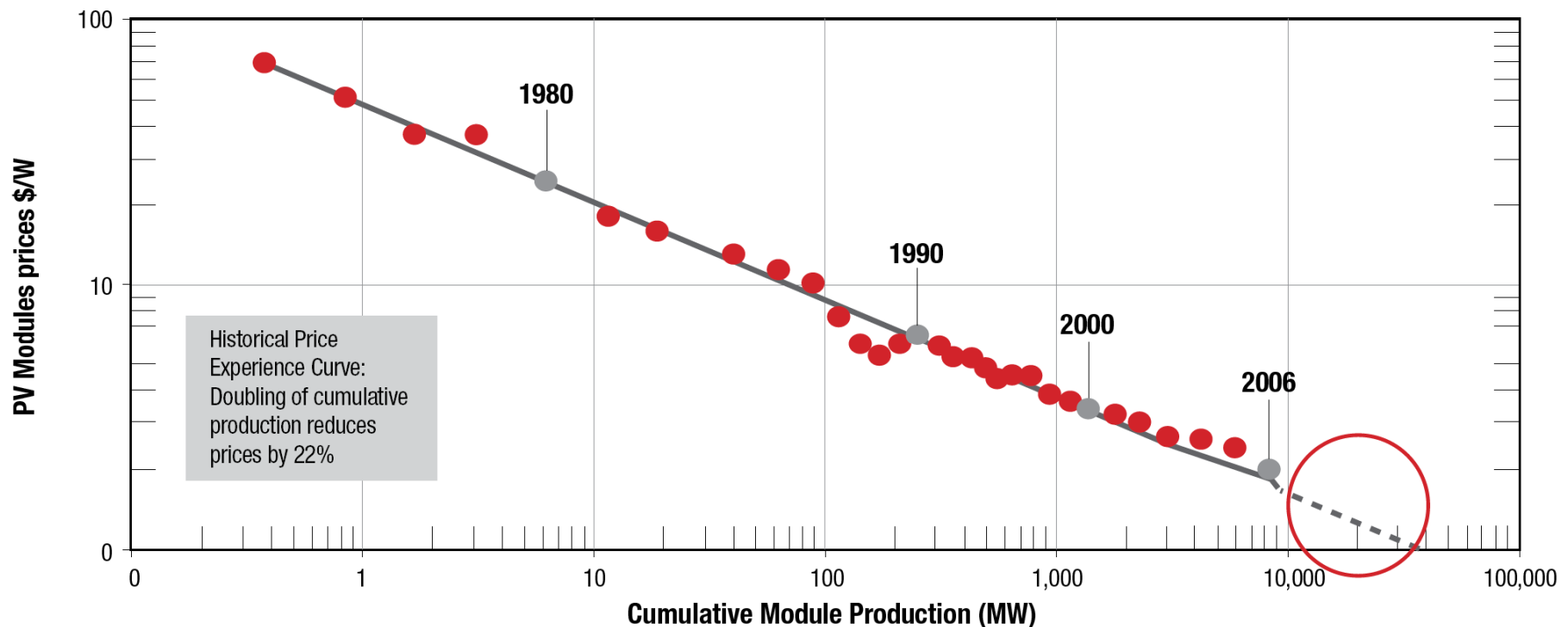
- Forte baisse des prix:
 - Offre suffisante de Si après construction d'installations de production nouvelles
 - Collapse du marché espagnol, crise des crédits
 - Expansion forte des capacités fabriques clé en main
 - Stratégie chinoise de conquête des marchés
- Prix ne correspondent pas aux coûts de production les plus bas. Meilleurs coûts de production de modules:
 - Aujourd'hui: environ 1€/Wp
 - fin 2010: <0,60 €/Wp



Restructuration de l'industrie photovoltaïque

- Compétition forte et unités de production croissantes
→ concentration de l'industrie
- Grandes compagnies allemandes montent production en Asie (Q-Cells, Solon), révisent leur business model
- Importance croissante de grands acteurs industriels avec forte capacité de financement (Bosch, Schott, Sharp)
- Producteurs d'équipement européens offrent solutions intégrées et maintiennent leadership technologique
- Unités industrielles plus larges requièrent plus de coopération internationale

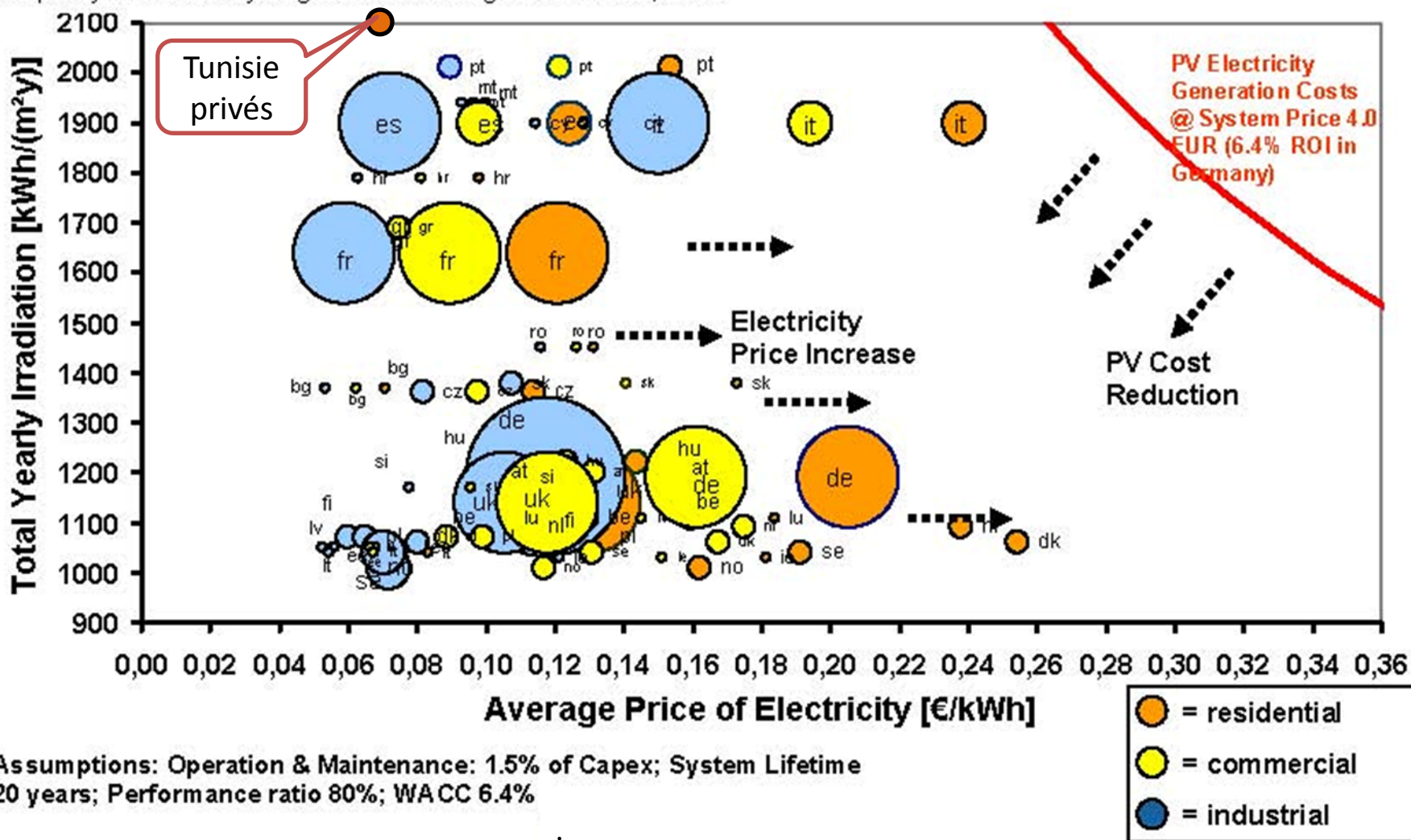
La courbe d'apprentissage du photovoltaïque



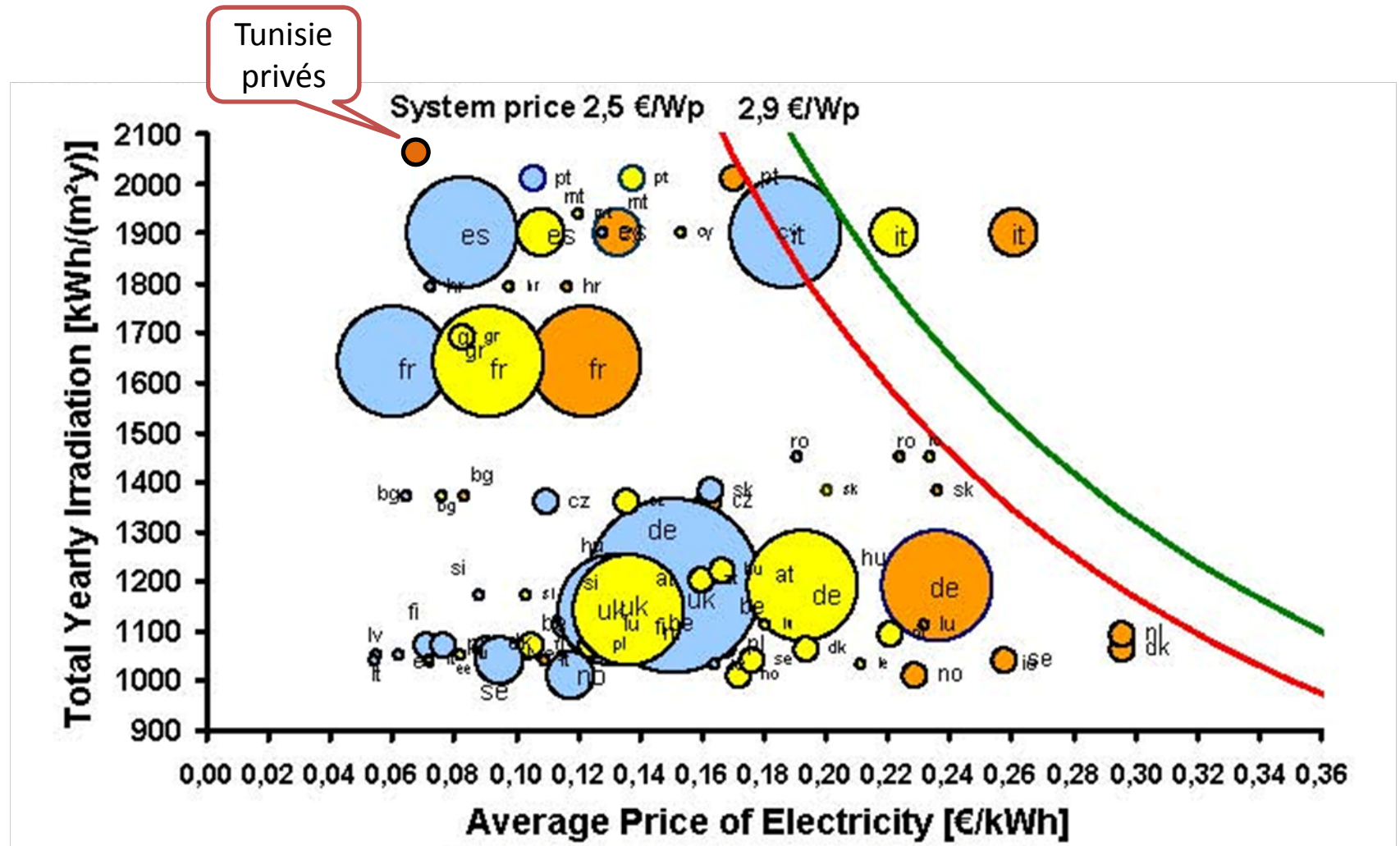
Sources: EU Joint Research Centre - EIA - National Renewable Energy Laboratory - A.T. Kearney analysis.

La parité réseau vient vite: La situation début 2009

Grid parity in the EU by segment according to SET Plan, 2008

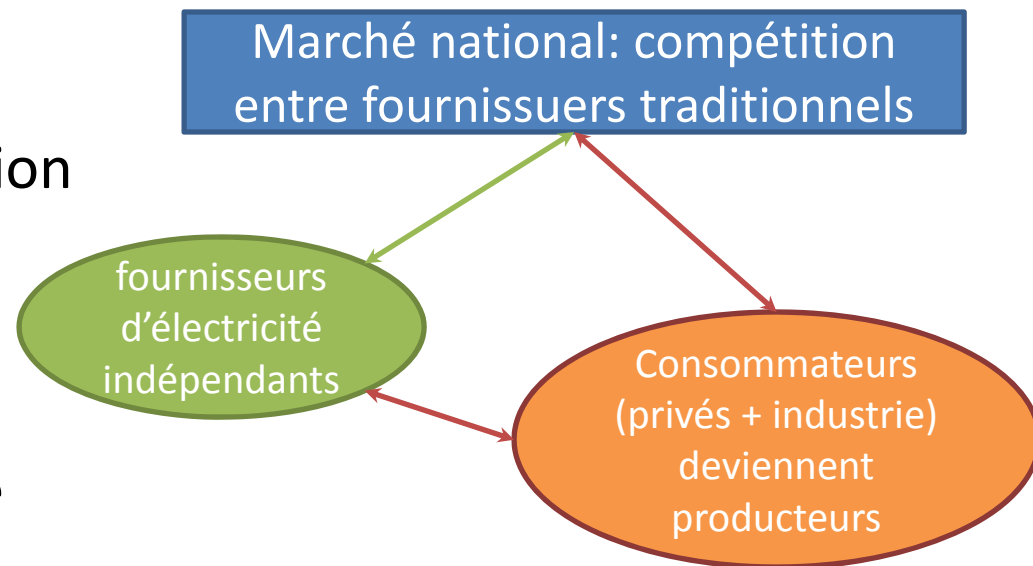


La parité réseau vient vite: La situation mi 2010



La parité réseau pour les consommateurs va changer le jeu

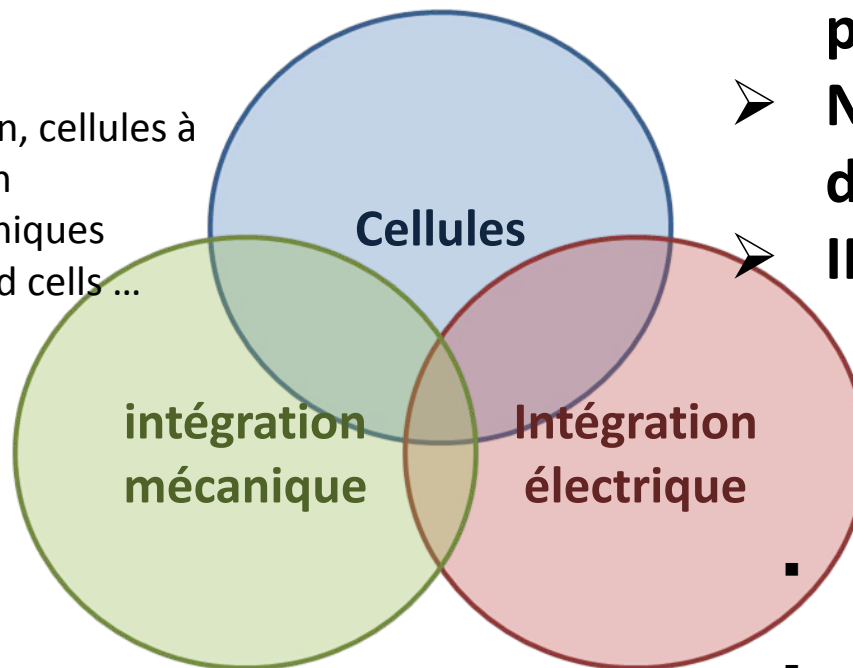
- Nouvelles technologies offrent une alternative au niveau de la prise de courant
- Un nouveau marché à ce niveau va affecter les fournisseurs d'électricité traditionnels et la régulation
- La production pour consommation propre va augmenter – la quantité d'électricité fournie par le réseau va baisser



**INNOVATION FORTE PERMET UNE
CROISSANCE PERSISTANTE**

Innovations dans le développement PV: large variété garantit forte réduction des coûts continue

- Silicium, amélioration cellules c-Si
- Couches minces:
 - Si,
 - CIGS,
 - CdS, ...
- Multi-jonction, cellules à concentration
- Cellules organiques
- Dye sensitised cells ...



- **Efficacité plus haute**
- **Coûts de production plus bas**
- **Nouveaux champs d'application**
- **INTEGRATION**

- Matériaux de support, conception modules
- Concentrateurs, systèmes de pistage et de support
- Intégration aux bâtiments, éléments de construction
- Intégration dans toute sorte d'appareils, véhicules
- Installation plein champ, surfaces de transport, toitures

- technologies de stockage (fixe, mobile, off-grid, grid)
- modules Intelligents
- conception des systèmes
- systèmes hybrides, mini-grids
- smart home, smart grid
- conception et commande réseaux
- régulation, marchés

PV intégré au bâtiment (BIPV)

- Première étape: toits entiers
- Autres composantes du bâtiment demandent des solutions plus sophistiquées / intégration avec:
 - éléments de construction standardisés
 - processus de planification et construction
 - Industrie de construction
- Très haut potentiel mais peu de progrès commercial dans les années passées
- Nouvelles opportunités avec produits basés sur couches minces



© Sufurcell

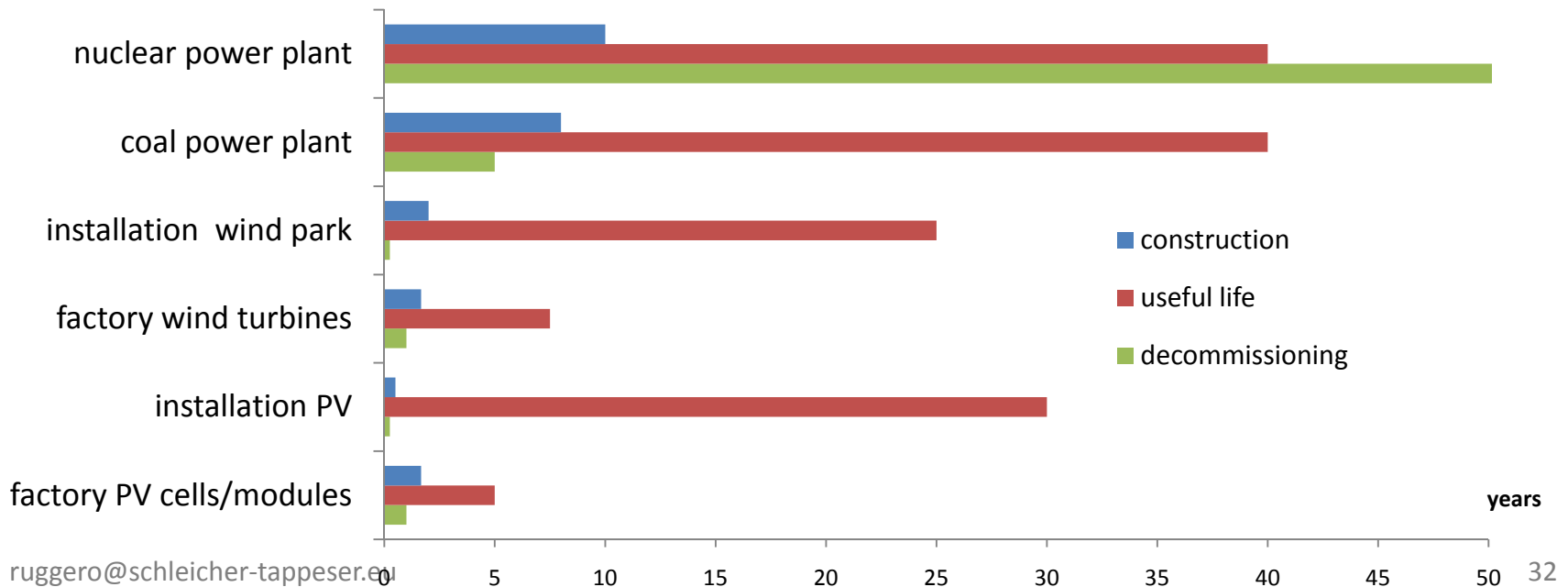


© Solarsiedlungs-GmbH

Temps de construction / Cycles d'innovation

Accélération radicale du rythme de changement par rapport aux technologies d'énergie traditionnelles:

- Temps de construction beaucoup plus brefs, établissements des capacités plus rapide
- Baisse des coûts rapide
- Transformation plus rapide du secteur de l'électricité



EPIA : Vers la compétitivité du PV dans l'UE

European Photovoltaic Industry Association EPIA:

- Courbe d'apprentissage réaliste:
100% augmentation du PV installé → 20% réduction de coûts

→ Parité-réseau sera atteinte sur tous les marchés importants dans les prochaines années, étape par étape

	2008	2012	2016	2020
Part du marché de l'électricité UE avec parité-réseau du PV	0%	10%	50%	90%

(Parité-réseau: parité du coût de l'électricité PV avec le prix au consommateur du réseau électrique)

EPIA propose comme objectif de la politique énergétique de l'UE :

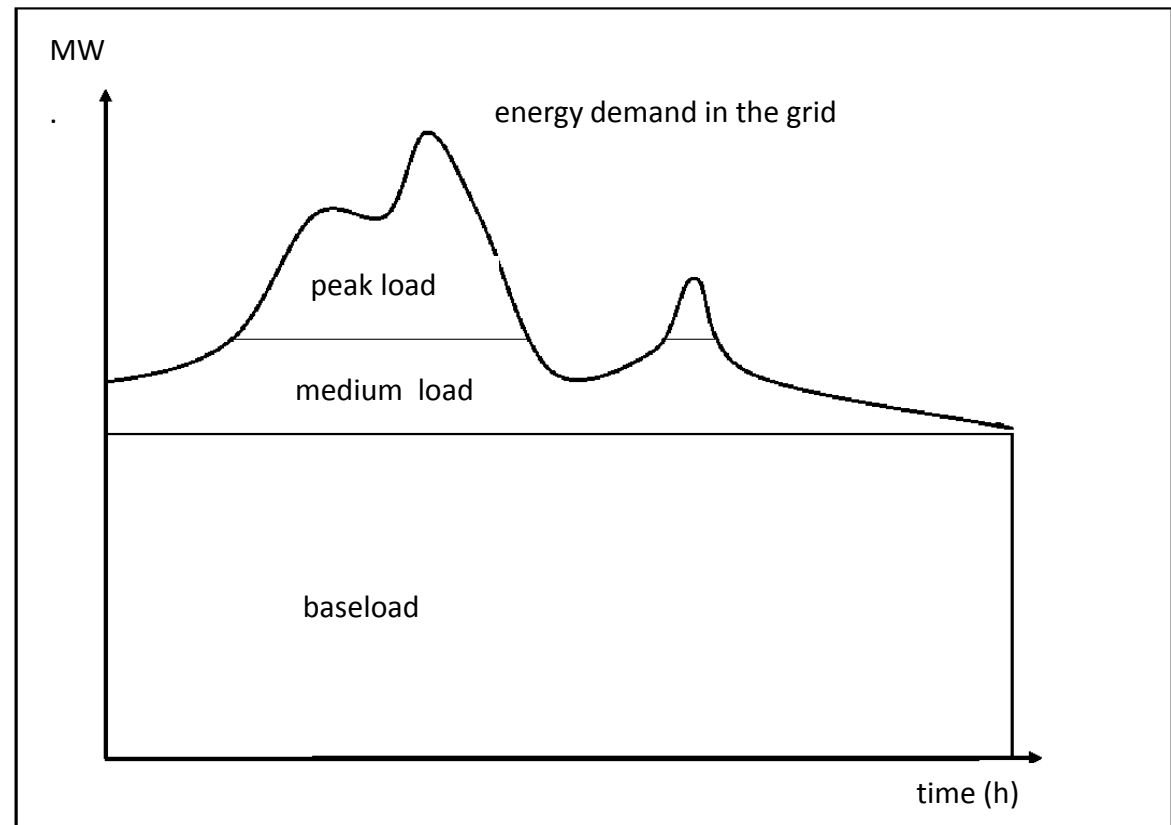
- Cumul du PV installé en Europe en 2020 : 350 GWp
- Part du PV dans la production d'électricité en UE : 12%
- Croissance annuelle moyenne des installations PV : 40%

Electricité de ressources renouvelables: Etablissement rapide

- L'industrie peut maintenir des rythmes des croissance de plus de 30%
- La croissance n'est pas limitée par les potentiels et les ressources naturels
- Pourvoir le cadre nécessaire pour permettre une croissance rapide et continue est un défi considérable pour la politique et les régulateurs
- Essentiel: l'intégration rapide d'une grande partie de production d'électricité fluctuante dans les réseaux

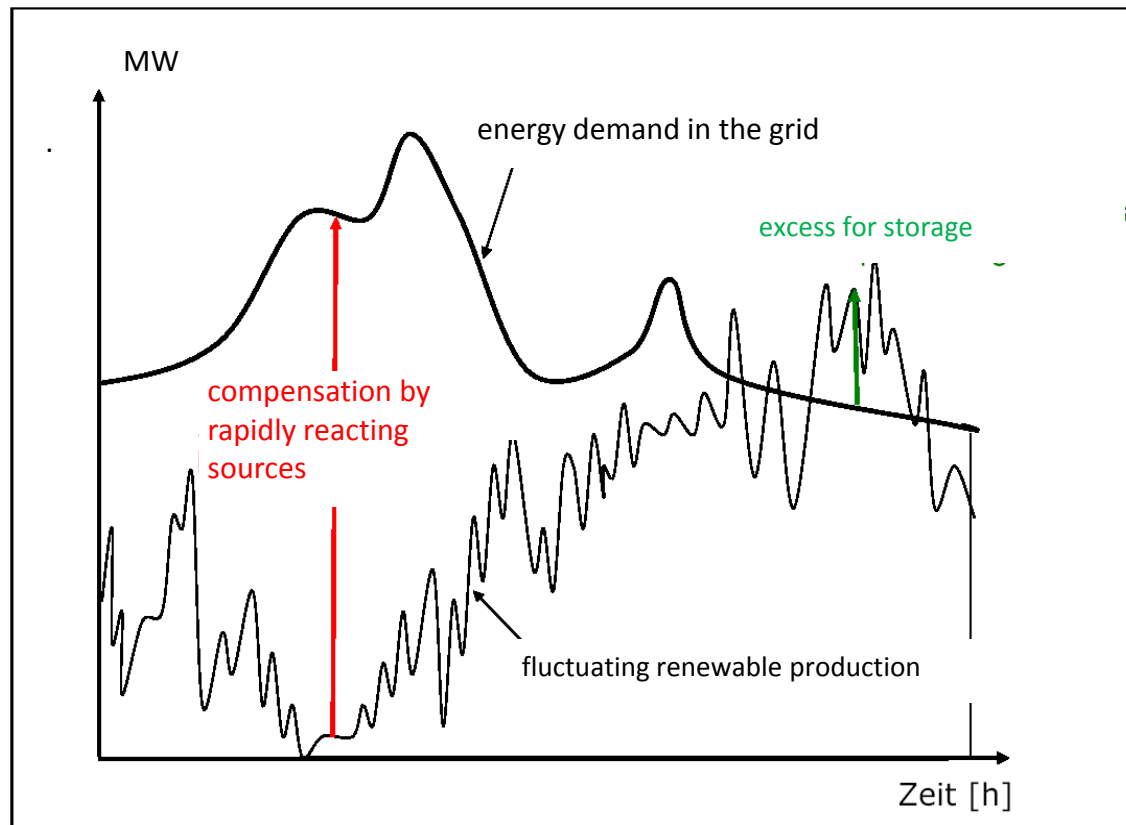
Le vieux concept de charge de base

- Centrales très grandes avec les coûts les plus bas (charbon, nucléaire) fournissent une charge de base continue
- Centrales plus variables à coûts plus élevés fournissent la charge de crête



Le nouveau paradigme

- Production variable de sources renouvelables à coût marginal zéro
- Compensation avec centrales à réaction rapide (hydro, gaz)
- Stockage devient important
- Gestion de la consommation devient importante (smart grid)
- Centrales de charge de base inutiles



**LE GRAND DÉFI:
TRANSFORMATION COMPLÈTE DU
SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE EN 40 ANS**

Stratégies pour la transition

- 100% énergies renouvelables en Europe 2050 pour électricité, chaleur et transports est nécessaire et possible – l'étude McKinsey pour la ECF confirme viabilité économique pour le secteur électrique
- Après la création de marchés par la politique: les dynamiques industrielles et innovations techniques forcent le changement
- Après le succès de l'énergie éolienne, le décollage du PV avec la parité réseau dans quelques ans est imminente
- Nouveaux acteurs entrent dans le jeu, les niveaux local et européen deviennent plus importants
- Les objectifs pour 2020 ne sont pas suffisants pour définir des stratégies, les décisions d'aujourd'hui conditionnent le 2050
- Nouveaux modèles d'affaires et cadres de régulation adaptés sont nécessaires et urgents – résistance par structures traditionnelles risquent de finir dans pertes ou déclin

Un processus d'apprentissage collectif et international

L'apprentissage rapide requiert de la coopération

- Coopération le long de la chaîne de création de valeur
- Coopération entre recherche et industrie
- Coopération entre associations industrielles nationales
- Coopération entre gouvernements pour assurer une croissance équilibrée du marché
- Coopération entre les administrations locales

Le défi pour les entreprises

- Développer les connaissances et les capacités pour un marché en forte évolution
 - Coopération le long de la chaîne de création de valeur: trouver des partenaires innovants et forts
 - Coopérer avec les administrations pour faciliter les procédures, s'engager dans les associations
 - Développer des compétences pour l'intégration des systèmes (intégration aux bâtiments, consommation pour propre usage, smart homes, smart grids, couplage avec système chaleur. etc.)
- Se préparer à un bouleversement du marché électrique: identifier le propre rôle, les clients clé



Federal Ministry
of Economics
and Technology



Ruggero Schleicher-Tappeser
consultant sustainable strategies

Energy

Merci

www.bsw-solar.de

www.schleicher-tappeser.eu

