

Dispositifs incitatifs pour la production d'électricité renouvelable

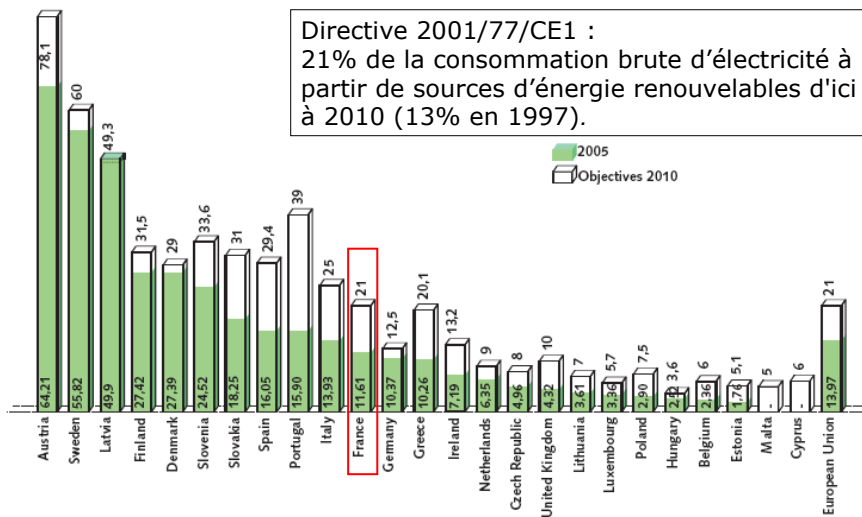
Philippe MENANTEAU
Univ. de Grenoble / CNRS
Strasbourg 18-19 sept. 2007

Sommaire

- ❑ Objectifs et justification des politiques de soutien aux énergies renouvelables (ER)
- ❑ Présentation des dispositifs de soutien à l'électricité renouvelable (ELR)
- ❑ Efficacité / coût des dispositifs : le cas de l'éolien
- ❑ Eléments de conclusion pour la biomasse

P. Menanteau (Univ. de Grenoble / CNRS)

Energies renouvelables : Directive Européenne et situation en 2005



De nouveaux objectifs encore plus ambitieux : 20 / 20 / 20

- Proposition de la Commission Européenne (10 janvier 2007) « Politique énergétique pour l'Europe » comportant trois grands axes à l'horizon 2020 :
 - La réduction des émissions de CO2 de 20% par rapport à 1990 (30% si d'autres pays industrialisés prennent des mesures comparables)
 - Réduction de 20% de la consommation d'énergie par rapport aux projections pour 2020
 - Objectif contraignant de 20% d'énergie renouvelable dans la consommation globale

Quelle justification des politiques de soutien aux ER ?

- Les prix de marchés des énergies ne reflètent pas l'ensemble des coûts / avantages pour la collectivité (externalités)
 - Sécurité d'approvisionnement
 - Environnement
 - Développement industriel
- Les performances des nouvelles technologies progressent avec leur diffusion (apprentissage technologique)
 - *"On ne choisit pas une technologie parce qu'elle est plus efficace, mais c'est parce qu'on la choisit qu'elle devient éventuellement plus efficace" B. Arthur / D. Foray*

P. Menanteau (Univ. de Grenoble / CNRS)

Les dispositifs de soutien aux ER

- Les politiques publiques de Recherche et Développement
- Les aides à l'investissement : subventions / prêts à taux bonifiés / crédits d'impôts
- Les instruments de soutien à la production
 - Prix garantis
 - Enchères concurrentielles
 - Quotas renouvelables / Certificats
- *La tarification verte (pour mémoire)*

P. Menanteau (Univ. de Grenoble / CNRS)

Les prix garantis

- Prix spécifique payé aux producteurs pendant période déterminée (15 ans en général)
- Obligation d'achat
- Surcoût répercuté sur les consommateurs sous forme d'une taxe sur le prix du kWh
- Adoptés par la plupart des pays de l'UE (notamment Allemagne, Danemark, Espagne, France, Grèce, ...)
- Différentes formes possibles :
 - Prix global : kWh + renouvelable
 - Premium : kWh ≠ renouvelable (Espagne, Danemark)

P. Menanteau (Univ. de Grenoble / CNRS)

Les prix garantis : exemple de l'Allemagne

- Contrats d'achat de long terme
- Tarifs différenciés selon les technologies : éolien on-shore versus PV
- Tarifs modulés selon les tailles
- Décroissance tarifs : moins x% chaque année pour le nouveaux contrats

| Resource | Limit | €/centkWh | Decrease in incentive (% per annum) | MW (2005) | GWh (2005) |
|------------------------------------|----------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------|------------|
| Hydropower | 500 kW | 9.67 | | | |
| | 5 MW | 6.65 | 0.00% | 4,686 | 21,524 |
| Landfill gas, sewage gas, mine gas | 500 kW | 7.67 | | | |
| | 5 MW | 6.65 | 1.50% | | |
| Biomass | 100 kW | 11.3 | | | |
| | 500 kW | 9.9 | | 2,192 | 13,444 |
| | 5 MW | 8.9 | 1.50% | | |
| Geothermal | 20 MW | 5.4 | | | |
| | 5 MW | 15 | | | |
| | 10 MW | 14 | | | |
| Onshore wind | 20 MW | 8.95 | 1.00% | 9.2 | 9.2 |
| | Above 20 MW | 7.16 | | | |
| Offshore wind | Up to 20 years | 8.7 | | | |
| | Up to 20 years | 5.5 | 2% | 26,500 | 18,428 |
| Photovoltaics | Up to 20 years | 9.1 | | | |
| | Ground mounted | 10.9 | 2% | | |
| | Building mounted (<100 kW) | 84.7 | | | |
| | Building mounted (>100 kW) | 87.4 | 5% | 1,508 | 1,000 |
| | Building mounted (<100 kW) | 54.0 | | | |
| | Building mounted (>100 kW) | 54 | | | |

Source: BMU, 2004; Steink et al. 2006

P. Menanteau (Univ. de Grenoble / CNRS)

Les enchères concurrentielles

- Appel d'offre pour une **quantité d'ELR pré-définie**
- Producteurs sélectionnés par dispositif d'enchères inversées –
 - choix effectué sur le prix du kWh proposé (autres critères possibles : qualité technique, impact socio-éco., environnement) –
 - offres retenues par ordre de coût croissant
- Obligation d'achat pour les producteurs retenus (prix d'enchère) - durée déterminée (15 ans en général).
- Financement des surcoûts identique prix garantis (taxe sur la consommation d'électricité)
- Exemples : Programmes NFFO (GB) et Eole 2005 (France) ; dispositif abandonné dans la plupart des pays (sf Irlande / France)

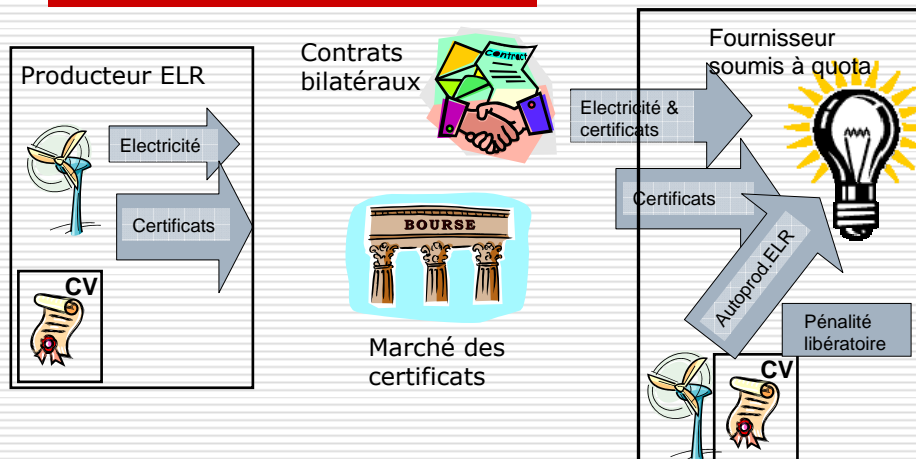
P. Menanteau (Univ. de Grenoble / CNRS)

Les dispositifs de quotas échangeables (certificats verts)

- D'abord **un système de quotas** (obligation portant sur des quantités) ...
 - Les fournisseurs d'électricité doivent inclure dans leurs ventes une certaine proportion d'électricité d'origine renouvelable
 - Renforcement des quotas (Cf. objectifs nationaux de production d'ELR à long terme)
 - Pénalités pour les opérateurs qui ne réalisent pas leur quota
- **Et des certificats** pour la flexibilité
 - Certificats attribués aux producteurs d'ELR
 - Certificats vendus avec l'électricité ou sur un marché distinct
 - Opérateurs doivent justifier un nombre de certificats correspondant à leur quota
- **Trois options** pour les opérateurs :
 - **Produire/acheter ELR** : installer capacité ELR (attribution de certificats) ou acheter ELR auprès de producteurs spécialisés (contrats bilatéraux avec les certificats)
 - **Acheter séparément des certificats** (marché de certificats)
 - **Payer la pénalité libératoire**

P. Menanteau (Univ. de Grenoble / CNRS)

Fonctionnement des dispositifs de certificats verts



P. Menanteau (Univ. de Grenoble / CNRS)

Les prix garantis : très efficaces pour stimuler les nouvelles capacités

- Avantages
 - Facilité de mise en œuvre
 - **Efficacité** (selon niveau de prix) liée à la sécurité d'investissement – bonne **prévisibilité** – faible risque
 - Possibilité ajustement pour différenciation par technologie/taille
- Inconvénients
 - Incertitude sur les quantités / coût global
 - Absence de lien avec marché de l'électricité (obligation achat, variation prix élec., équilibrage, etc.) : Pb intégration
- Incertitudes
 - Pas de **concurrence** entre opérateurs (développeurs) ; n'incite pas à l'innovation ?
 - Risques de **rentes** / coût élevé pour la collectivité ?
- Bilan positif : développement capacités, créations filières industrielles, apprentissage technologique,

P. Menanteau (Univ. de Grenoble / CNRS)

Enchères concurrentielles : expériences peu concluantes

- Avantages :
 - **Concurrence** entre les développeurs induisant une baisse des prix
 - Contrôle des quantités
 - Choix des meilleurs sites
- Inconvénients
 - Forte pression à la baisse sur les prix conduisant à la non-réalisation de nombreux projets (non rentables)
 - Effets de « stop and go »
 - Concentration sur les meilleurs sites, sur-sollicitation, oppositions locales
- Bilan mitigé: capacités installées limitées, peu/pas de développement industriel

P. Menanteau (Univ. de Grenoble / CNRS)

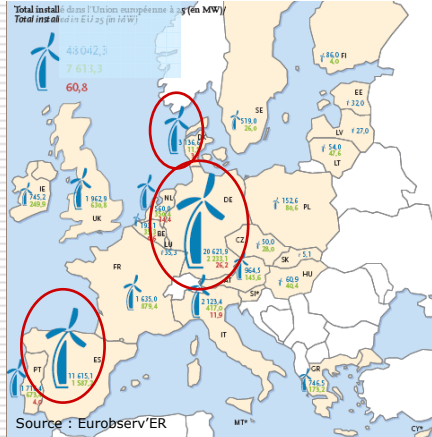
Les certificats verts : efficacité incertaine en raison de risques élevés

- Avantages
 - Approche par les quantités cohérente avec objectifs de politique énergétique
 - **Intégration** avec le marché de l'électricité (pas d'obligation d'achat, prix de marché, coûts équilibrage)
 - **Concurrence** entre développeurs (innovation technologique, exploitation optimale des ressources) induisant théoriquement une baisse du coût global
- Inconvénients
 - Un plus grand **risque** pour les investisseurs : la vente des certificats n'est pas garantie pas plus que le prix
 - Quid des technologies émergentes ?
- Bilan incertain ?
 - Expérience encore limitée
 - Des niveaux de soutien paradoxalement plus élevés en Belgique, Italie, Grande Bretagne en raison des primes de risque demandées par les investisseurs

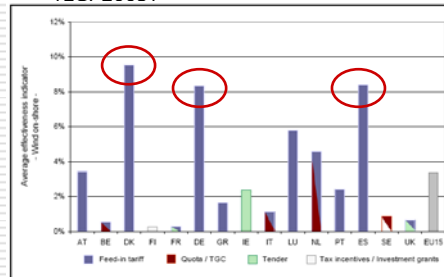
P. Menanteau (Univ. de Grenoble / CNRS)

Effacité des prix garantis pour soutenir le développement de l'éolien

Capacité éolienne installée 2006



Efficacité comparée des dispositifs (EC. 2005)



Allemagne, Espagne et Danemark
 représentent 80% du marché européen en
 2005
 et 7 des 10 premiers constructeurs mondiaux

P. Menanteau (Univ. de Grenoble / CNRS)

Les prix garantis moins coûteux que les certificats

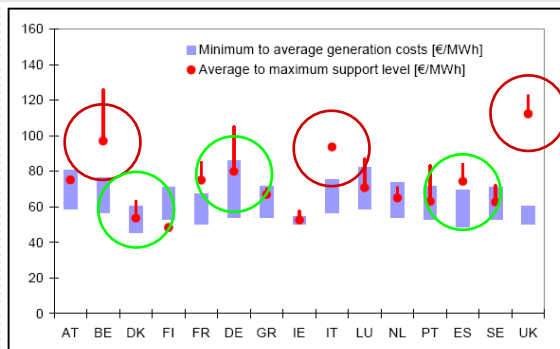


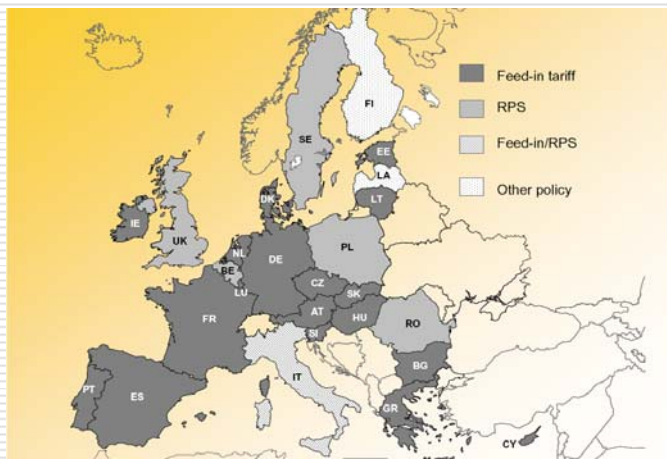
Fig. Coûts de production versus niveau de soutien pour l'éolien

Source : CCE, 2005

Les risques associés aux dispositifs de certificats verts conduisent à des prix plus élevés (2004-05) que les systèmes de prix garantis (Ex. de l'éolien)

P. Menanteau (Univ. de Grenoble / CNRS)

Les prix garantis sont les principaux dispositifs de soutien aux ER en Europe



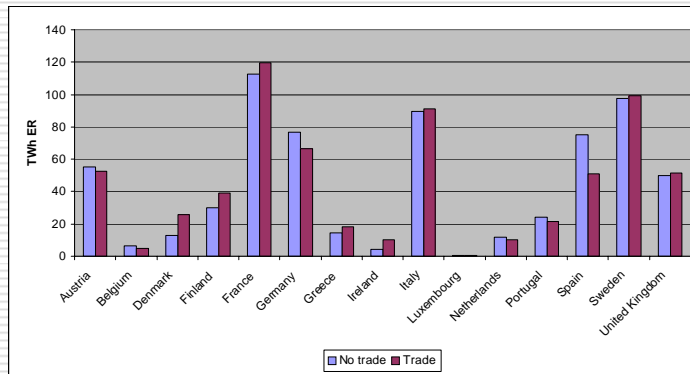
P. Menanteau (Univ. de Grenoble / CNRS)

Pour résumer (1): prix ou quantités ?

- **Instruments quantité (certificats - enchères) :**
 - Pression concurrentielle, exploitation des ressources à moindre coût et contrôle des quantités : moindre coût global
 - MAIS incertitude pour les investisseurs, **risques** de volatilité des prix sur le marché des CV
 - Evolutions possibles :
 - Encadrement des prix des certificats (prix plancher / plafond)
 - Différenciation des technologies
 - Principal intérêt des dispositifs de certificats : **marché européen**

P. Menanteau (Univ. de Grenoble / CNRS)

L'intérêt théorique des certificats : la création d'un marché européen



Source : Voogt et al., 2006

L'instauration d'un système d'échange à l'échelle européenne permettrait d'exploiter en priorité les ressources les moins coûteuses et se traduirait par un **gain global de 12%** sur le coût sans échange

P. Menanteau (Univ. de Grenoble / CNRS)

Faisabilité d'un marché européen de quotas d'ER échangeables (CV) ?

- ❑ Nécessité de **règles communes** : quelles technologies éligibles, quels niveaux de pénalité, quelle durée de vie des CV, ... ?
- ❑ Nécessité d'**harmonisation** des mécanismes d'aide pour éviter les distorsions de concurrence entre Etats
- ❑ Suppose que les Etats acceptent les principes de l'échange :
 - Refus de subventionner l'installation d'unités de **production** d'ER à **l'étranger** par soucis de conserver les externalités positives au niveau national
 - Opposition à la construction d'unités de production d'ER destinées à **l'exportation de certificats** (pb d'impact sur le paysage par ex.)

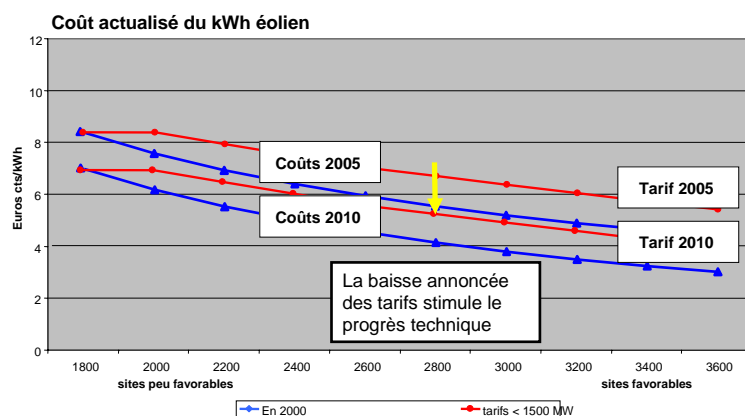
P. Menanteau (Univ. de Grenoble / CNRS)

Pour résumer (2): prix ou quantités ?

- **Instruments prix (prix garantis) :**
 - **Efficacité** pour installation de **nouvelles capacités** et dynamique d'apprentissage
 - MAIS, interrogations sur le coût global (impossibilité de contrôler les quantités), incitation à la baisse des coûts, existence de rente, compatibilité avec marché électrique
 - Evolutions récentes :
 - Tarif incrémental pour limiter les rentes
 - Tarif dégressif pour inciter au progrès technique
 - Premium pour faciliter l'insertion dans le marché électrique

P. Menanteau (Univ. de Grenoble / CNRS)

Des tarifs dégressifs pour inciter à la baisse des coûts



P. Menanteau (Univ. de Grenoble / CNRS)

Qu'en conclure en ce qui concerne la biomasse ?

- Expérience de l'éolien nettement en faveur des prix garantis (ou premiums)
- L'impact est toutefois moins net en ce qui concerne la biomasse :
 - Coûts très variables d'une installation à l'autre ?
 - Tarifs moins incitatifs (tarifs inférieurs aux coûts dans certains cas) ?
 - Filières amont à constituer (ressource) ?
- Retour d'expérience insuffisant sur les dispositifs de certificats verts
 - Possible cohabitation avec éolien dans un même système
 - Mais risques comparables pour les investisseurs
- Risque de retrouver avec la biomasse les problèmes observés sur l'éolien avec les enchères
 - Effets de « stop and go » ?
 - Forte pression à la baisse des prix ?
 - Soutien à l'innovation ?
 - Possibilité de maintenir plusieurs standards technologiques ?
- **Souplesse / prévisibilité / stabilité** peuvent inciter à adopter les **prix garantis pour favoriser l'apprentissage** sur une technologie / filière prometteuse mais encore partiellement immature.

P. Menanteau (Univ. de Grenoble / CNRS)