

Colloque AQPER sur l'énergie éolienne au Québec

La situation et les progrès de
l'éolien dans le monde :

Le cas de l'Europe

2001 : 6500 MW installés

2002 : 7985 MW installés

2003 : 7981 MW installés



Sources :

WWEA, mars 2004

EWEA, mars 2004

EurObserv'ER – (Systèmes solaires, 01-02/04)

Fin 2003, 39 294 MW étaient installés, produisant 62 TWh/an.

↪ Europe : 74 %

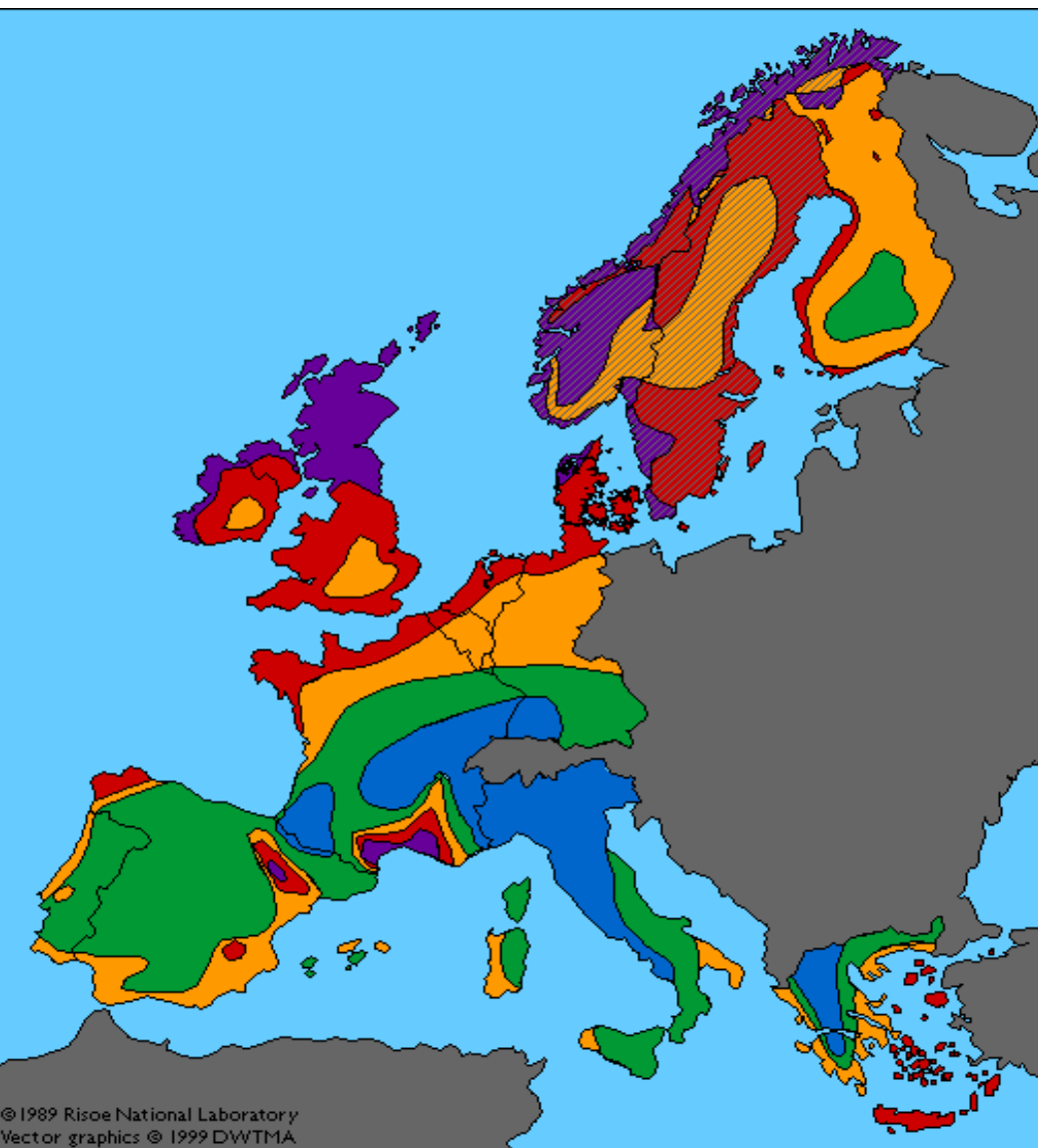
↪ Amérique du Nord : 17 %

En 2008, on prévoit que 100 000 MW seront installés

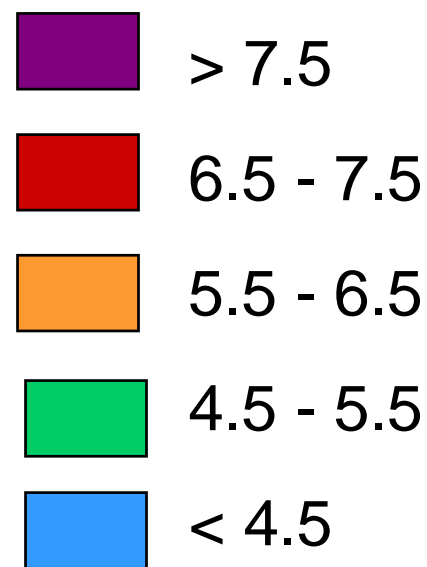
C.A. en 2003 : 8 milliard €

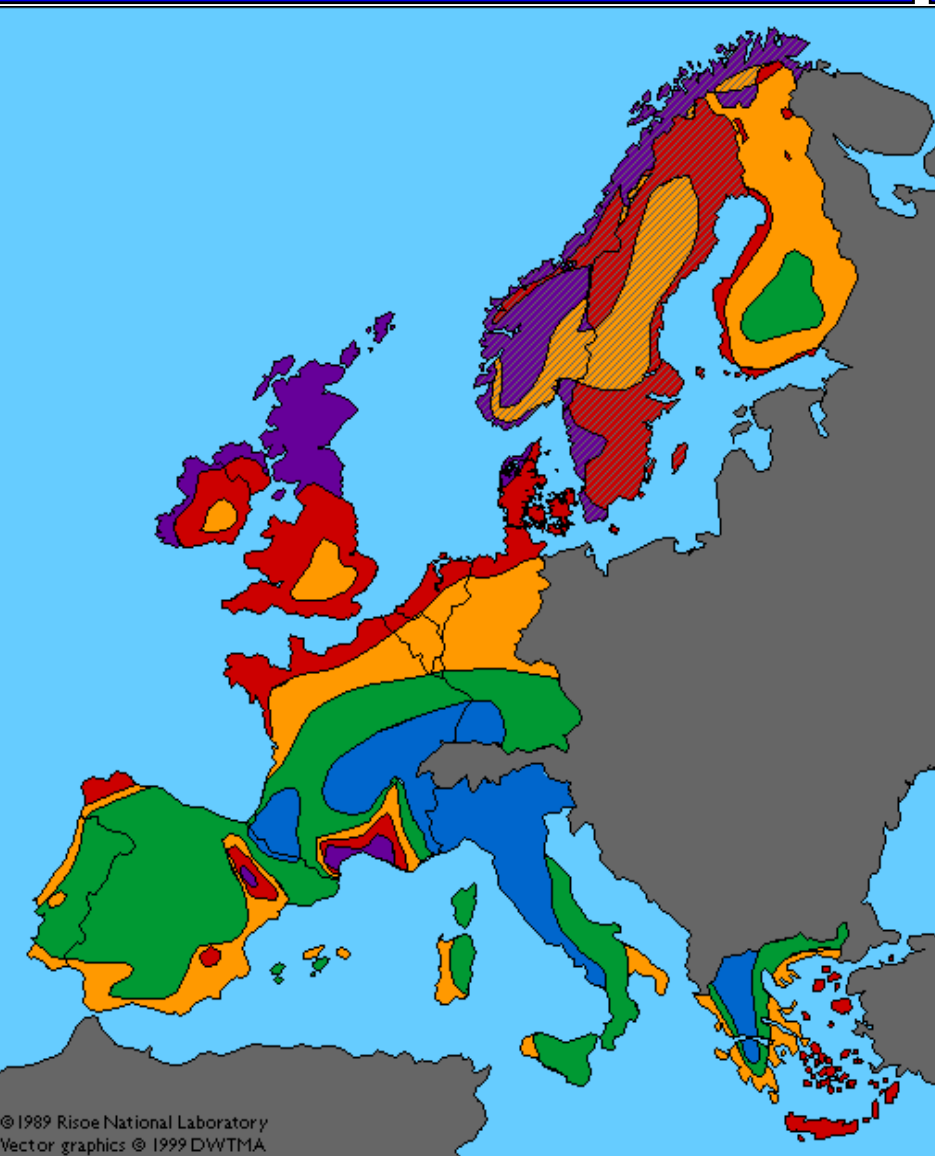
Prévisions pour 2012 :

110 000 MW = 130 milliards €



Ressources éoliennes
à 50 (45) m au-dessus du
terrain





Objectif Commission Européenne
pour 2003 : 10 000 MW

Objectif atteint le 6 août 2002 !
24 684 MW atteints en 2003

Leaders européens en 2003 :

Allemagne : 14 609 MW P.I.
2 645 MW en 2003
croissance = 21.8 %


Espagne : 6 411 MW P.I.
1 369 MW en 2003
croissance = 27.2 %


| <i>Wind direction</i> (donnée : Juin 2003) | | P.I. (MW) | kW/capita | kW/km ² |
|---|------------------------|---------------|--------------|--------------------|
| 1 | Danemark | 2.916 | 552,3 | 67,7 |
| 2 | Allemagne | 12.836 | 156,4 | 36,0 |
| 3 | Pays-Bas | 803 | 51,4 | 19,3 |
| 4 | Espagne | 5.060 | 128,7 | 10,0 |
| 5 | Luxembourg | 16 | 38,1 | 6,2 |
| 6 | Grèce | 354 | 33,7 | 2,7 |
| 7 | Italie | 800 | 13,9 | 2,7 |
| 8 | Autriche | 219 | 27,1 | 2,6 |
| 9 | Grande Bretagne | 586 | 9,9 | 2,4 |
| 10 | Portugal | 217 | 21,8 | 2,3 |
| 11 | Irlande | 137 | 37,4 | 1,9 |
| 12 | Belgique | 56 | 5,5 | 1,8 |
| 13 | Suède | 364 | 41,1 | 0,8 |
| 14 | France | 220 | 3,8 | 0,4 |
| 15 | Norvège | 100 | 22,7 | 0,3 |
| 16 | Finlande | 41 | 8,0 | 0,1 |
| | Tot UE 15 | 24.684 | 66,1 | 7,7 |

- Engagements de Kyoto
 - Opportunité: une solution pour réduire GES

- Libéralisation du marché de l'électricité
 - Opportunités: libre accès au marché + réforme du secteur
 - Menace: pression sur coûts sans internalisation des externalités

- Directive 2001/ 77/ EC
 - Opportunités: objectifs mais non contraignants + début harmonisation du cadre réglementaire

- 
- Protocole de Kyoto - Objectif UE : - 8 % en 2008 – 2012 par rapport à 1990
 - Exigences du Protocole de Kyoto juridiquement contraignantes dans tous les Etats membres
 - Adoption de procédures de surveillance et de communication des émissions dans le cadre du Protocole

- 
- Livre blanc : objectif indicatif = 12 % de la CIB en 2010
 - Etablissement d'objectifs indicatifs nationaux (annexe 1)
 - Système de garantie d'origine - pas d'obligation de reconnaissance transfrontière
 - Nécessité d'une aide publique en faveur des SER = admis
 - Suivi et rapport sur l'évolution des systèmes d'aide
 - Adaptation des procédures d'autorisation / permis
 - Réseau :
 - Possibilité de compensation financières par r. contraintes réseau
 - Transparence et non discrimination des tarifs de raccordement


- Préparation objectif européen défendu à Bonne lors de la prochaine Conférence mondiale sur les énergies renouvelables, en juin 2004
- 650 participants – 45 pays
- Evaluation à long terme du potentiel européen par EREC (European Renewable Energy Council)
- Fixation d'un objectif de 20 % d'énergie de sources renouvelables en 2020
- Motivation : sécuriser les investissements à long terme

| | 2000 | | OBJECTIF 2010 | | OBJECTIF 2020 | |
|----------------------|---------------------|-------------|---------------------------------|--------------|---------------------|-------------|
| TYPE D'ENERGIE | Convention Eurostat | % total | Convention Eurostat | % total | Convention Eurostat | % total |
| C.I.B. Totale | 1,455 | | 1,576 (tendance 2030) | | 1,576 | |
| 1. Eolien | 1.92 | 0.13 | 14.4 | 0.91 | 38 | 2.4 |
| 2. Hydro | 27.6 | 1.9 | 30.6 | 1.94 | 33 | 2.1 |
| 3. PV | 0.01 | - | 0.3 | 0.02 | 3.6 | 0.2 |
| 4. Biomasse | 54.5 | 3.73 | 125.5 | 7.96 | 205 | 13.0 |
| 5. Géotherm. | 3.32 | 0.22 | 6.2 | 0.4 | 12.4 | 0.8 |
| 6. Solaire T. | 0.38 | 0.02 | 3 | 0.2 | 24 | 1.5 |
| Total ER | 87.8 | 6.0 | 180 | 11.43 | 316 | 20.0 |

Plan stratégique pour la R & D dans l'industrie éolienne – premier rapport – janvier 2004, EWEA :

Objectif de capacité installée dans l'Europe des 15 :

| | Onshore (MW) | Offshore (MW) | Total (MW) |
|------|--------------|---------------|------------|
| 2010 | 65 000 | 10 000 | 75 000 |
| 2020 | 110 000 | 70 000 | 180 000 |

- 
- Fin 2003 : 298 éoliennes en mer en UE pour 540,2 MW
 - Réussite danoise : 402 MW installés en mer en 2003
 - Projets anglais : 1 200 MW sécurisés en mer – objectif = approvisionnement d'1 logement / 6
 - Allemagne: permis octroyé pour 600 MW – Ambition = atteindre 60 000 MW



- Typologie des instruments (I. de Lovinfosse)
 - Objectif : le prix $><$ la quantité
 - Cible : l'offre $><$ la demande


| | | |
|-------|--|--|
| Offre | Prix de vente fixe : Allemagne, Autriche, Espagne, France, Grèce, Portugal, Finlande, (Hollande) | Offre compétitive : Irlande Quota pour les producteurs : Italie |
| | Incitants au niveau de la demande : Hollande | Quotas pour fournisseurs et consommateurs : Angleterre, Belgique, Suède |
| | Prix | Quantité |

| | Demandeur | CV | Amende | Durée | Import / export |
|--------|---------------------------------------|----------------|--|-----------|--------------------------------|
| B – RF | Fournisseurs et gestionnaires réseaux | 1 MWh | 100 € 2003 125 € 2004 | 5 ans | Non |
| B – RW | Fournisseurs et gestionnaires réseaux | 1 MWh (éolien) | 100 € | 5 ans | Non |
| ITL | Grands producteurs et importateurs | 100 MWh | 150 % prix moyen du marché + Restriction de l'accès marché | 2 ans | Oui si importation électricité |
| SU | Consommateurs finaux | 1 MWh | 150 % prix moyen du marché | | Non |
| UK | Fournisseurs | 1 MWh | 3 pence / kWh | Illimitée | Oui mais restreint |
| NL | Volontaire avec défiscalisation | 10 MWh | Non | 1 an | Oui si importation électricité |



- Bénéficiaires sur la chaîne de valeur du marché de l'E-SER
- Instrument : financier >< non- financier

| | Instruments financiers | Instruments non financiers |
|------------------------|--|---|
| RD & D | Subsides publics Projets de démonstrations Prêts sans / à faibles intérêt(s) | |
| Investissements | Aides à l'investissement Subvention de remplacement/commutation Prêts sans / à faibles intérêt(s) Incitants fiscaux | Convention entre les producteurs et le Gouvernement |
| Production | Prix garantis Mécanismes de soutien du marché Incitants fiscaux sur les revenus | Quotas sur la production |
| Consommation | Incitants fiscaux à la consommation | Quotas sur la consommation |

- 
- 80 000 emplois TP dans l'industrie éolienne en UE en 2003 = 3,5 emplois / MW
 - Emploi TP / pays en 2002 :
 - Danemark : 21 000
 - Allemagne : 46 000
 - Espagne : 10 000
 - Autriche : 3200
 - Italie : 1000
 - Belgique : 600
 - 1.8 millions emplois / an nécessaires pour atteindre les objectifs de EWEA en 2010
 - Formation nécessaire dans des matières techniques et non technologiques

- Danemark :
 - Vestas (1) + Neg Micon (3) - fusion annoncée fin 2003
 - » 35 % marché mondial en 2004 - CA 2003 > 7.5 milliards €
 - » Plus de 8500 employés
 - Bonus (6) : CA en 2003 = 279 millions €

- Espagne :
 - Gamesa (4) : CA 2003 > 833 millions € (Croissance = 42.9 %)
 - Made (8) : CA en 2003 > 260 millions €


- Allemagne :
 - Enercon (2) : CA = 1,2 milliards €
 - GE Wind (5) : CA 2003 > 1 milliard \$ US
 - REPower (9) : CA 2003 = 254 millions €





- Toujours plus puissantes (marché de référence = Allemagne)
 - Taille moyenne en 1995 (DL) : 473 kW
 - Taille moyenne en 2003 (DL) : 1 553 kW


- Toujours plus rentables
 - Exploitation de sites moins exposés
 - Repowering market


- Marché off-shore : les éoliennes les plus puissantes
 - Enercon : 2 modèles testés de 4.5 MW
 - Neg Micon – Vestas : prototype de 4.2 MW
 - REpower : prototype 5 MW

- 
- Plan stratégique pour la R & D dans l'industrie éolienne – premier rapport – janvier 2004, EWEA :
- Parc offshore connecté au réseau : > 1.5 MW
 - Nouveaux parcs offshore : > 1.5 MW
 - Turbines offshore connecté au réseau : 0.5 MW à 1.5 MW
 - Eoliennes solitaires onshore : 0.1 kW to 500 kW

- 
1. Acceptation sociale et barrière du marché
 2. Incitants et participation citoyenne
 3. Recherche en aérodynamique, design structurel et contrôle
 4. Harmonisation des procédures de certification
 5. Prédicibilité de la production
 6. Options avancées de monitoring
 7. Développements en terrain complexe et utilisation technologie satellite pour l'identification des ressources éoliennes
 8. Contrôle et efficacité parcs éoliens en mer + baisse coûts
 9. Utilisation de nouveaux matériaux légers ultra résistants

- 
- Cartographique par zones dédiacées / cartographie par zones de sensibilité
 - Etude d'incidences sur l'environnement
 - Critères de décision les plus courants (pas d'harmonisation) :
 - Bruit (40 dBA évolutif suivant une courbe de vent)
 - Ombres portées
 - Intégration paysagère
 - Distances (maisons, routes, forêts, cours d'eau, réseau ferroviaires, lignes HT, radars, faisceaux hertziens, monuments et sites classés,...)
 - Protection faune : Avifaune et zones de protection spéciales
 - Servitudes aéronautiques

- 
- Information et transparence du projet
 - Consultation de la population
 - Collaboration avec les autorités locales et décentralisées
 - Vision globale cohérente par (sous) régions et unités paysagères
 - Financement local et citoyen

- 
- Quasi unanimité (95%) en faveur du développement de l'énergie éolienne
 - aspects écologiques et économiques
 - énergie de substitution (au nucléaire notamment).
 - énergie sans danger source de développement pour la région
 - Raisons des 5 % d'opposition :
 - côté inesthétique des éoliennes (pour la moitié d'entre eux)
 - gêne occasionnée à proximité (bruyantes, encombrantes)

- Globalement une attitude assez favorable
 - Plus favorables pour implantations de sites au-delà de 1 km.
 - Dans leur environnement proche 86% favorables dont 27% tout à fait
- Perception plus positive des riverains de parcs éoliens que la population des communes limitrophes (bruit, esthétique)
- Impact sur le tourisme
 - Impact négatif négligeable (6%)
 - Impact positif important (23 % feraient le détour pour voir les éoliennes + 14 % en fera la motivation principale de leur séjour)

