

# L'arbre, la vache et l'éolienne

**Contribution au débat public sur l'implantation  
d'un parc éolien en mer au large de St-Nazaire**

*Jacques Treiner, physicien  
Paris-6 et Sciences-Po Paris  
jtreiner@orange.fr*

# Un arbre dans une forêt ...



ce n'est pas  
une  
planche

c'est une  
promesse de  
planche

Car il faut beaucoup de travail pour  
transformer un arbre en planches

# Une vache dans un pré ...



... ce n'est pas  
du steak,  
c'est une  
promesse de  
steak

Il y a beaucoup de transformations à faire pour qu'un  
arbre devienne une planche, ou qu'une vache  
devienne du steak

## **une éolienne dans une ferme ...**



**ce n'est pas du  
courant électrique  
c'est une  
promesse de  
courant électrique**

**Car il faut beaucoup travailler pour que le mouvement des électrons généré par une éolienne devienne du courant « digérable » par le réseau**

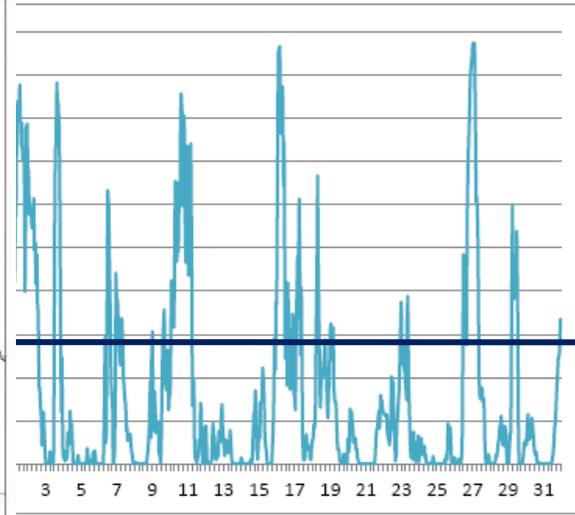
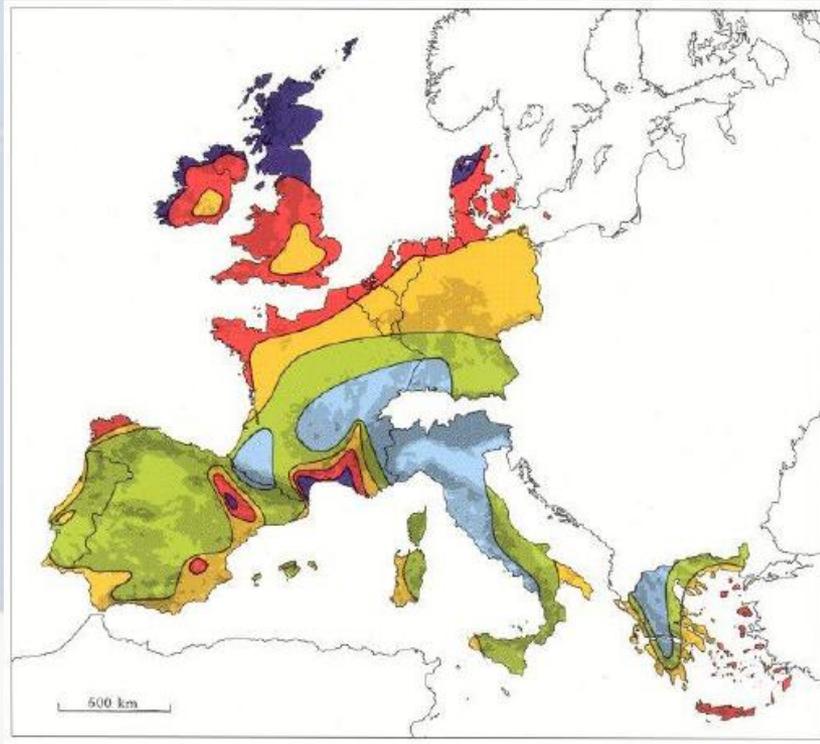
# L'électricité d'origine éolienne est :

*inépuisable,*  
*non émettrice de gaz à effet de serre dans son fonctionnement,*  
*diluée,*  
*décentralisée dans sa collecte,*  
*centralisée dans sa gestion,*  
*intermittente,*  
et en tant que telle non utilisable *directement.*

## Exemples

# Le parc de RobbinRigg

60 éoliennes de mer de 3 MW, 180 MW installés depuis 2010  
embouchure de la rivière Solway, Ecosse; site favorable

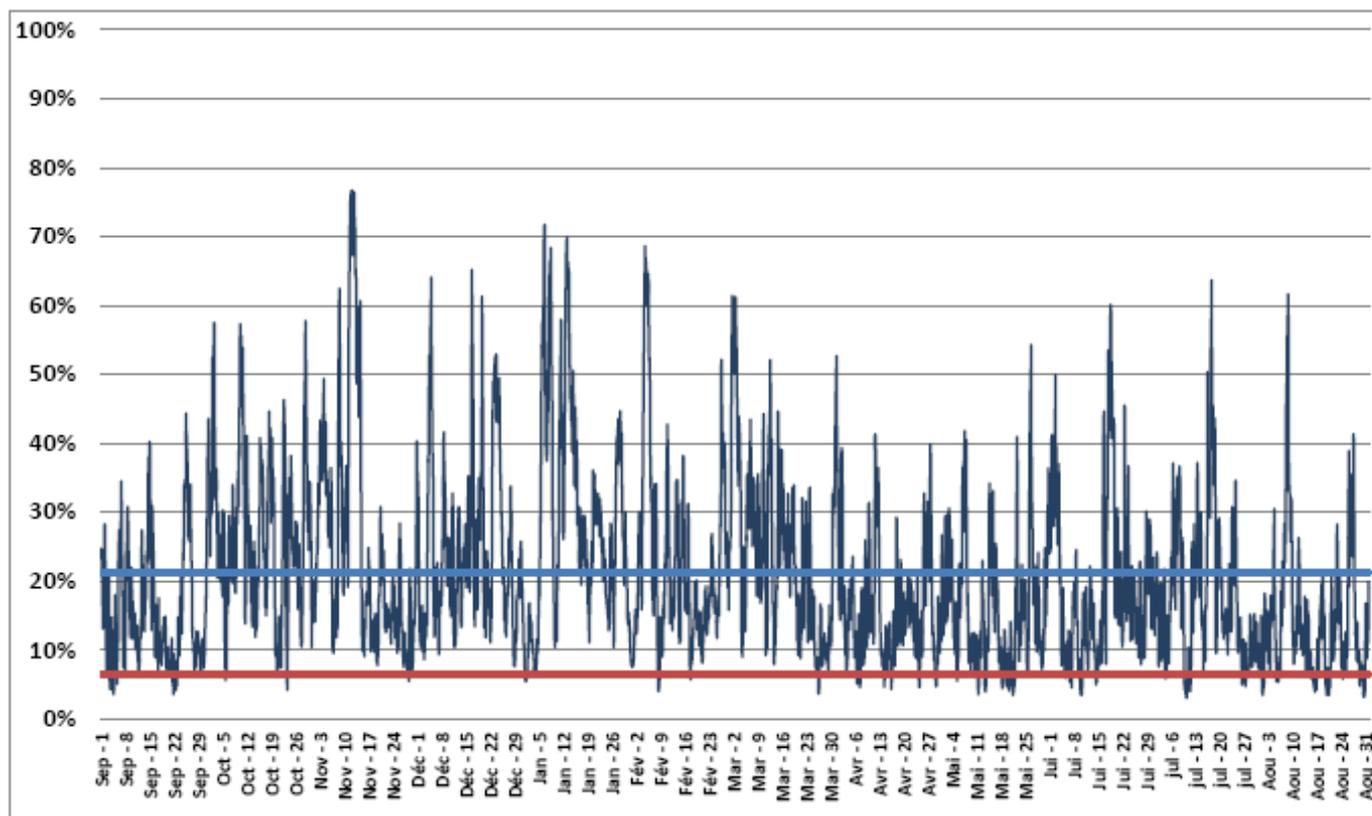


de novembre et décembre 2010  
éolienne/temps

Facteur de charge :  $P_m/P_i$

*Les valeurs moyennes ne représentent pas la réalité de la production*

# Cas de la France



**Production septembre 2010 – août 2011: puissance installée de 5 à 6,5 GW  
Pm/Pi = 21% (ligne bleue)**

**Puissance garantie à 95% = 6,5 % de la puissance installée (ligne rouge)**

# Présentation officielle du dossier

- « Les éoliennes fonctionneront 90% du temps » : elles tourneront, mais quelle énergie délivreront-elles ?
- « Elles fonctionneront l'équivalent de 40% du temps à pleine puissance, cette production permettra d'alimenter 700000 personnes » : c'est raisonner en moyenne, en ignorant ce qu'il faut faire pour que l'électricité délivrée par le parc soit « comestible » par le réseau, c'est faire comme si un arbre était une planche et une vache, du steak...

# Conséquences de l'intermittence

Comment satisfaire la condition nécessaire de stabilité du réseau :

**Production = Consommation**

en tout lieu et à chaque instant ?

Aux fluctuations de la demande, les sources intermittentes ajoutent l'**aléatoire de la production**.

Nécessité de disposer de puissance de réserve **supplémentaire** (back-up) pour palier les fluctuations du vent.

Quelle sera cette puissance de réserve, dans le cas d'un développement massif des sources intermittentes ?

(cf. scénario ADEME : en 2030, 44 GW d'éolien et 33 GW de PV)

**Centrales à gaz ?**

# Coûts

**Prix d'achat imposé à EDF : environ 230 €/MWh**

**Coût du MWh nucléaire : 50 €/MWh, 80 €/MWh (EPR)**

**Effet des renouvelables sur la CSPE : 10 Md€ en 2020**

**Allemagne : 59 €/MWh aujourd'hui**

# Investissements

2 Md€ pour 480 MW installés, soit 200 MW en moyenne  
EPR, considéré comme cher : 1,6 GW, puissance moyenne 1,4 GW

Pour avoir la puissance équivalente, il en coûterait 14 Md€, soit  
**deux fois** le prix de l'EPR.

Sans compter les coûts de renforcement du réseau, et la durée de  
vie (25 ans contre 60 ans) : **au moins 5 fois plus cher ...**

# Autres dossiers à forts investissements

## Isolation des bâtiments

250 kWh/m<sup>2</sup>/an 20000 €/logement, 30 millions de logements **600 Md€**

Réglementation : RT2012, favorise aujourd'hui le gaz

## Pompes à chaleur et chaleur renouvelable

Solaire thermique, géothermie, filière bois, biomasse

## Mobilité

Voiture hybride et/ou électrique, transports collectifs électriques

# Conclusion

**Ne pas opposer renouvelables et nucléaire**

**Mais ne pas identifier « renouvelables » et**

**« renouvelables électriques » : aujourd'hui, la production électrique française 90% « nucléaire + hydraulique" c'est moins de 9% des émissions de CO2 de la France. Dans les conditions économiques difficile du pays, est-il raisonnable de mettre une priorité onéreuse sur les "renouvelables électriques" qui ne pourront faire gagner au mieux que quelques % compte tenu de ce qu'il faudra aussi construire des centrales à gaz, subventionnées elles-aussi (exemple Landivisiau).**

**Choisir les « bons » chantiers**