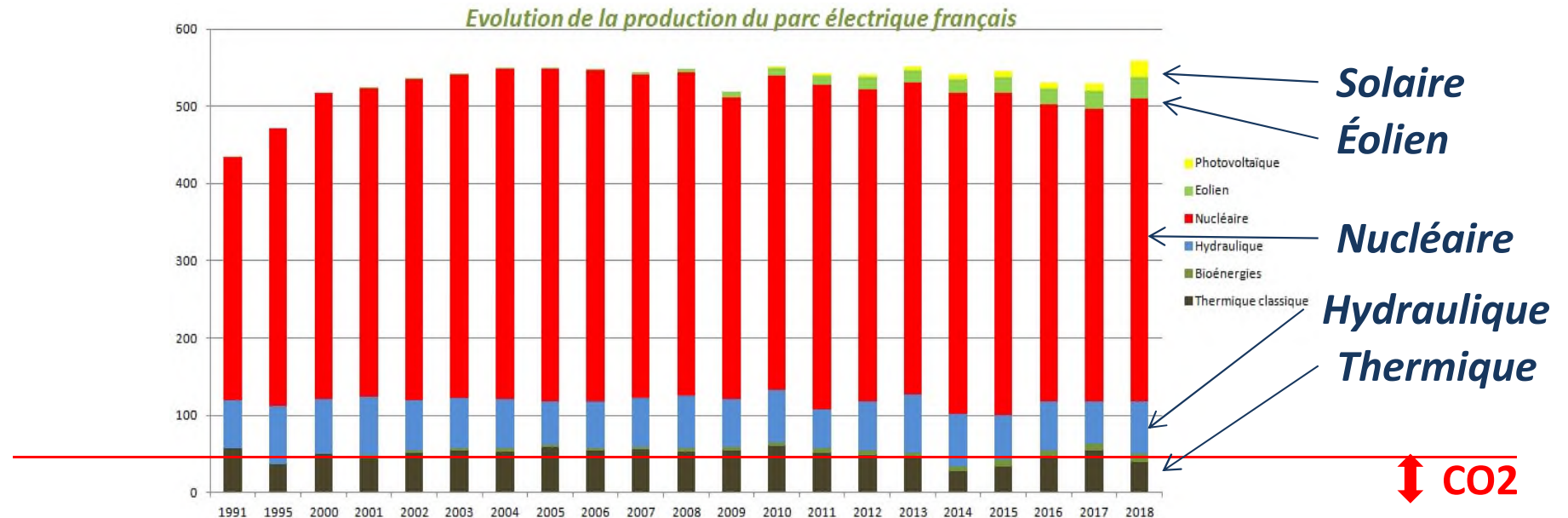


L'électricité en France



Une production décarbonée à plus de 90% depuis ¼ de siècle

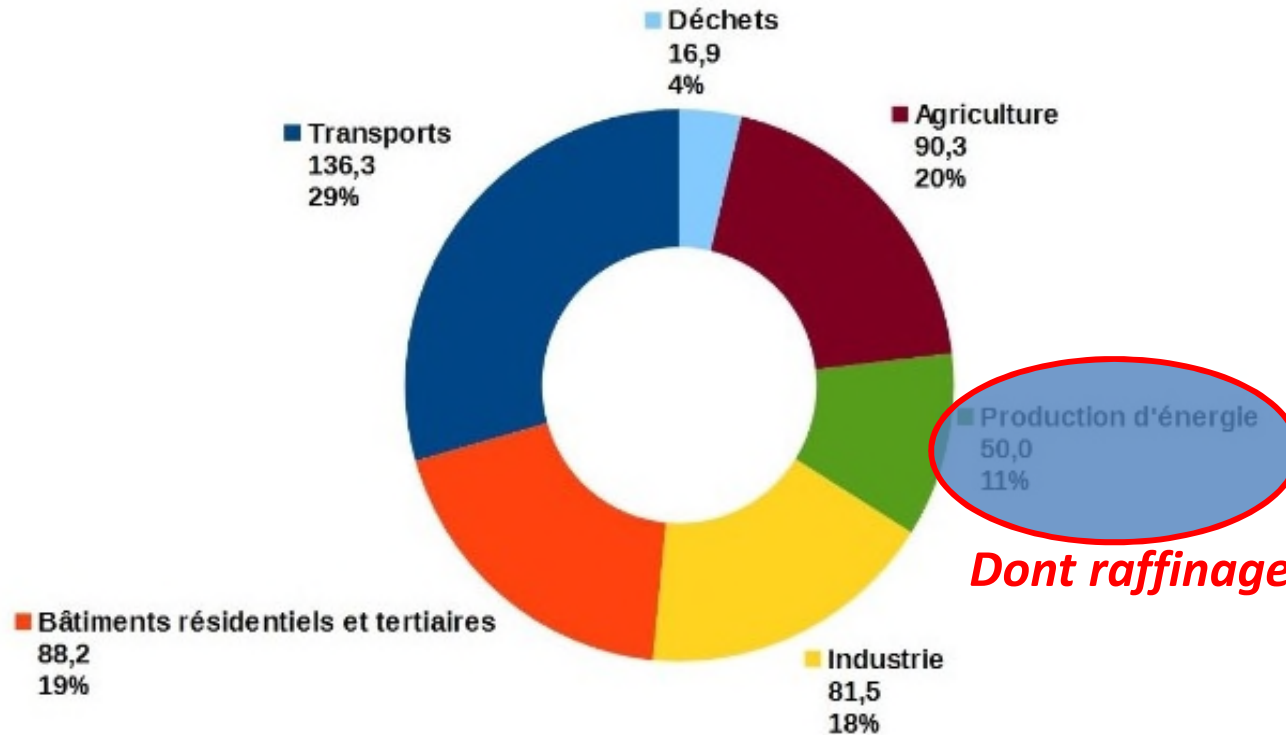
1^{er} exportateur MONDIAL (23 années sur 28 depuis 1990)

**2011/2013 3 réacteurs nucléaires supplémentaires
G. Besse 1 (3000 MW), G. Besse 2 (60 MW)**

**L'électricité fournit ¼ de l'énergie (finale) consommée en France
37,4 Mtep sur un total de 154,3 Mtep + 5,4 Mtep export (données MTES 2018)**

Production d'énergie et CO2

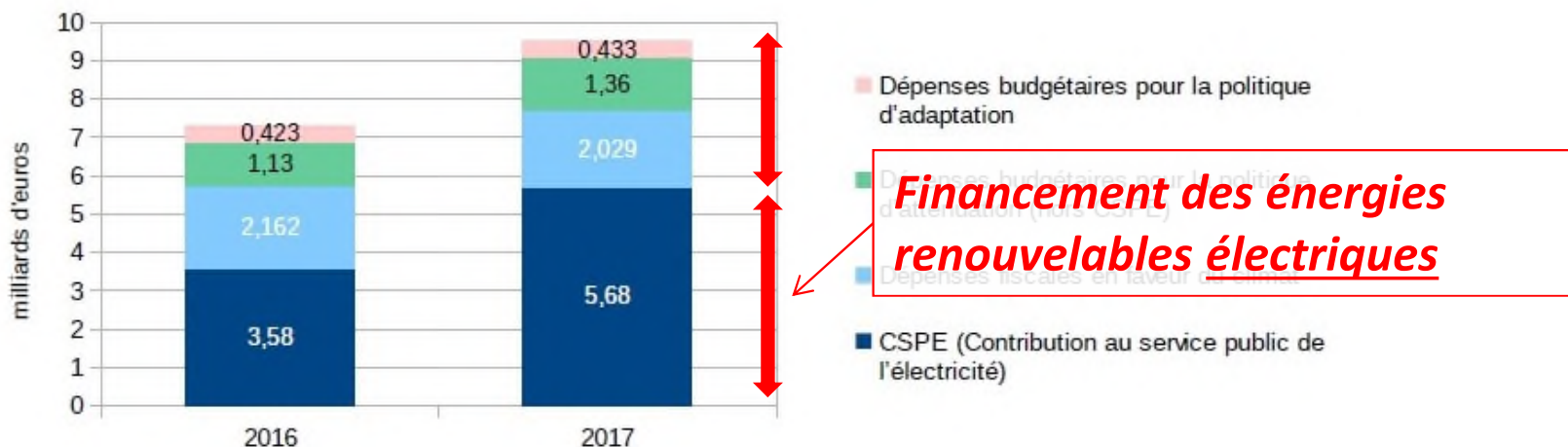
Emissions sectorielles estimées en 2016, en MtCO2eq



Un modèle mondial en matière climatique

Le financement de la stratégie bas carbone

Indicateur pilote suivant la mobilisation de l'investissement public.



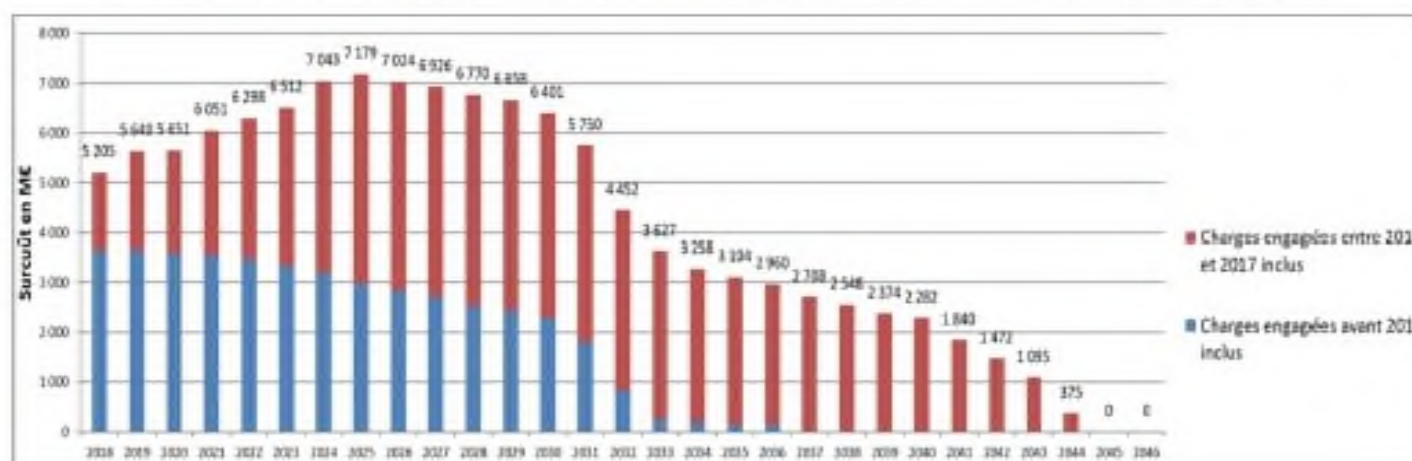
Source : Suivi des recommandations transversales de la stratégie bas carbone du Ministère Tes.

Avec l'objectif de tondre un œuf

121 milliards d'€

Ainsi, les engagements pris jusque fin 2017 représenteront 121 Md€ – en euros courants – entre 2018 et l'échéance des contrats (la plus tardive intervenant en 2046). La charge annuelle des engagements passés ne diminuera donc significativement que postérieurement à 2030, lorsque le poids des engagements antérieurs à 2011 s'estompera (cf. graphique n° 3).

Graphique n° 9 : prévision d'évolution des dépenses à venir au titre des engagements pris jusqu'à fin 2017 (soutien aux EnR électriques, et au biométhane injecté)



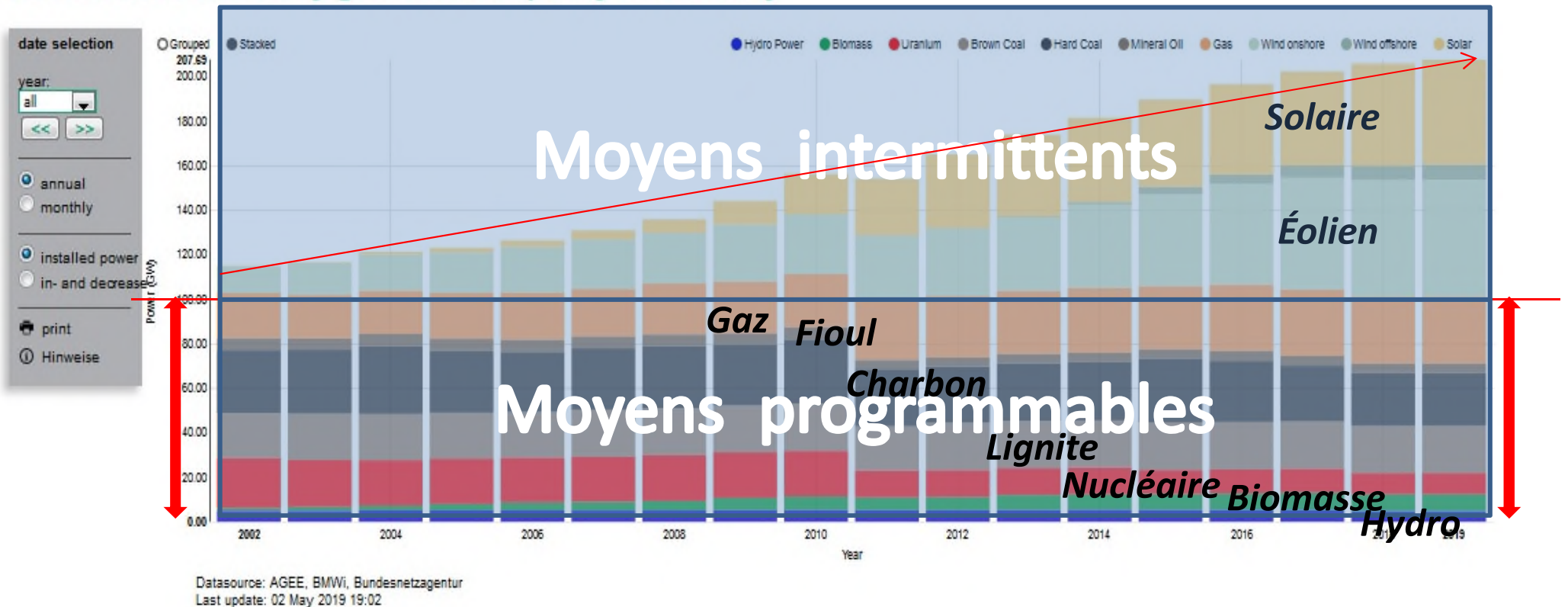
Source : CRE¹⁰³

2 - Des mécanismes de soutien dont les conséquences financières ont été mal appréciées

Investis sans succès pour tenter de décarboner le seul secteur qui l'est déjà

Évolution du parc électrique allemand

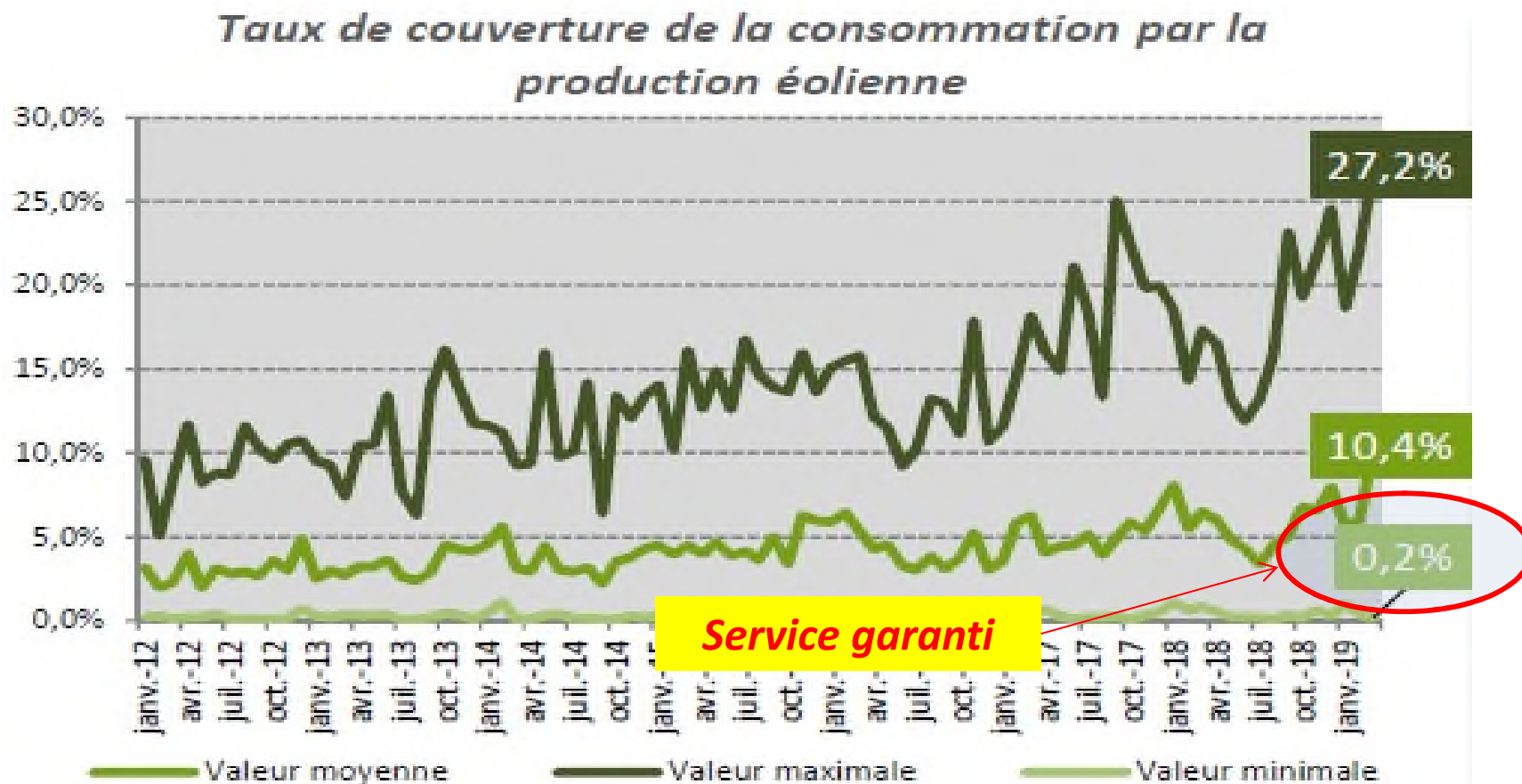
Net installed electricity generation capacity in Germany



Pas de réduction des moyens programmables

Car aucune garantie de production lors des pics de consommation

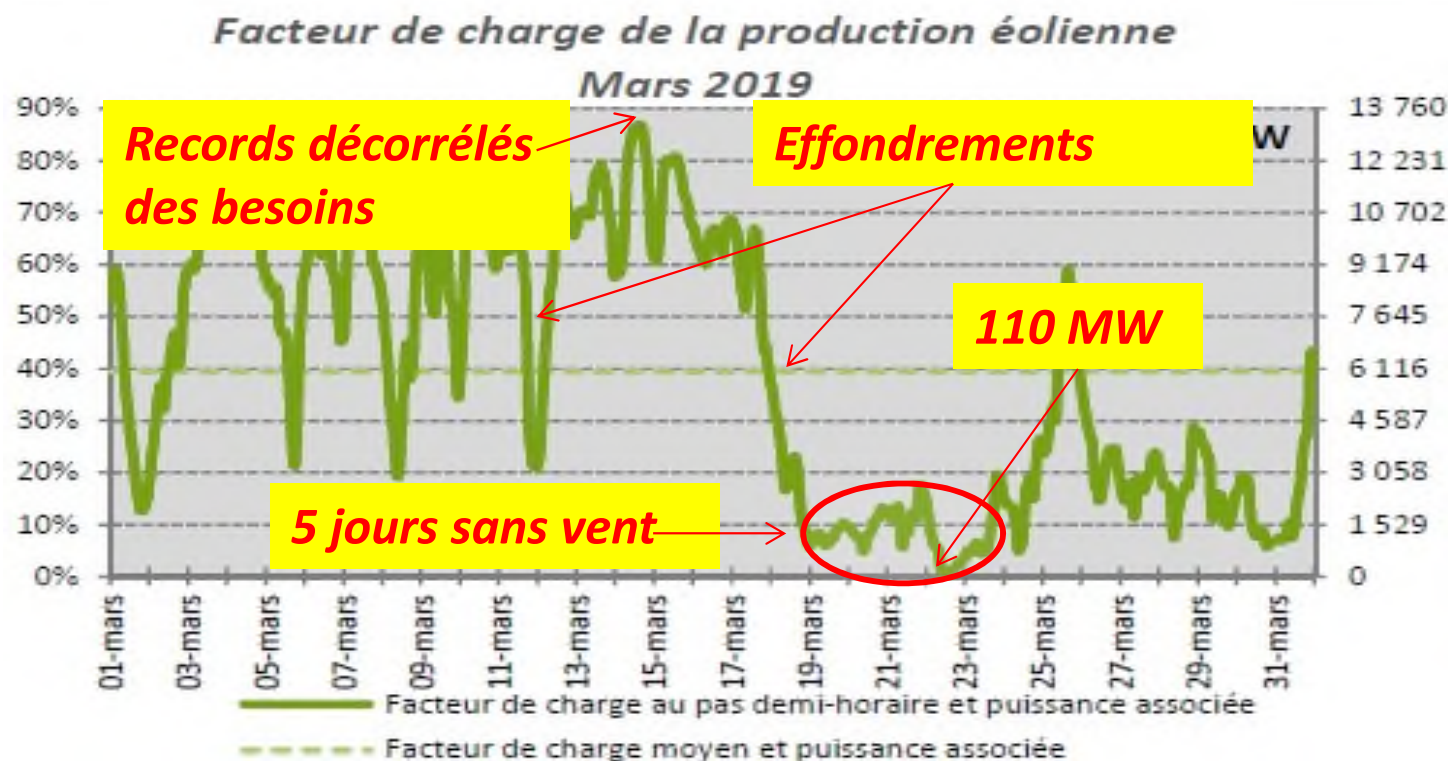
L'absence de service garanti



Et le soleil est couché lors des pics de consommation hivernaux de 19 h

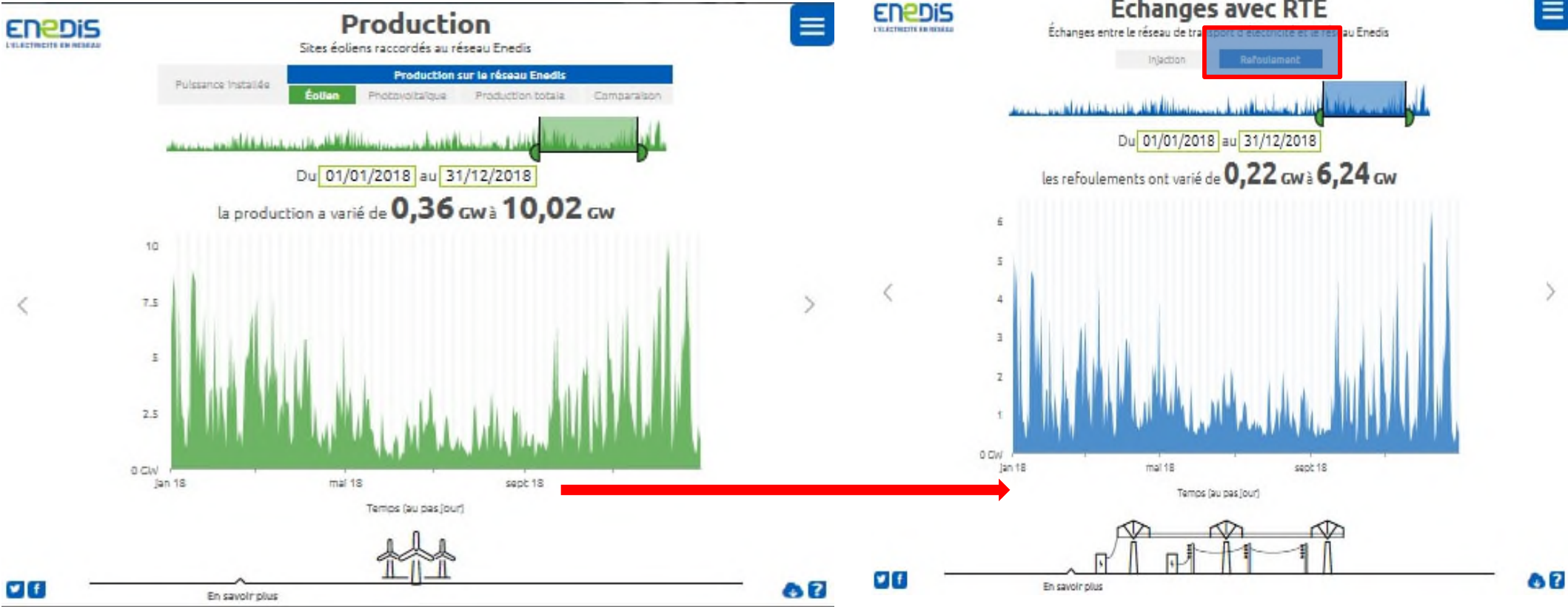
Cette absence de production garantie interdit aux EnRe de remplacer une puissance pilotable

Les aléas de l'intermittence éolienne



Et impose des mesures coûteuses d'équilibrage du réseau

Nécessité de refoulement

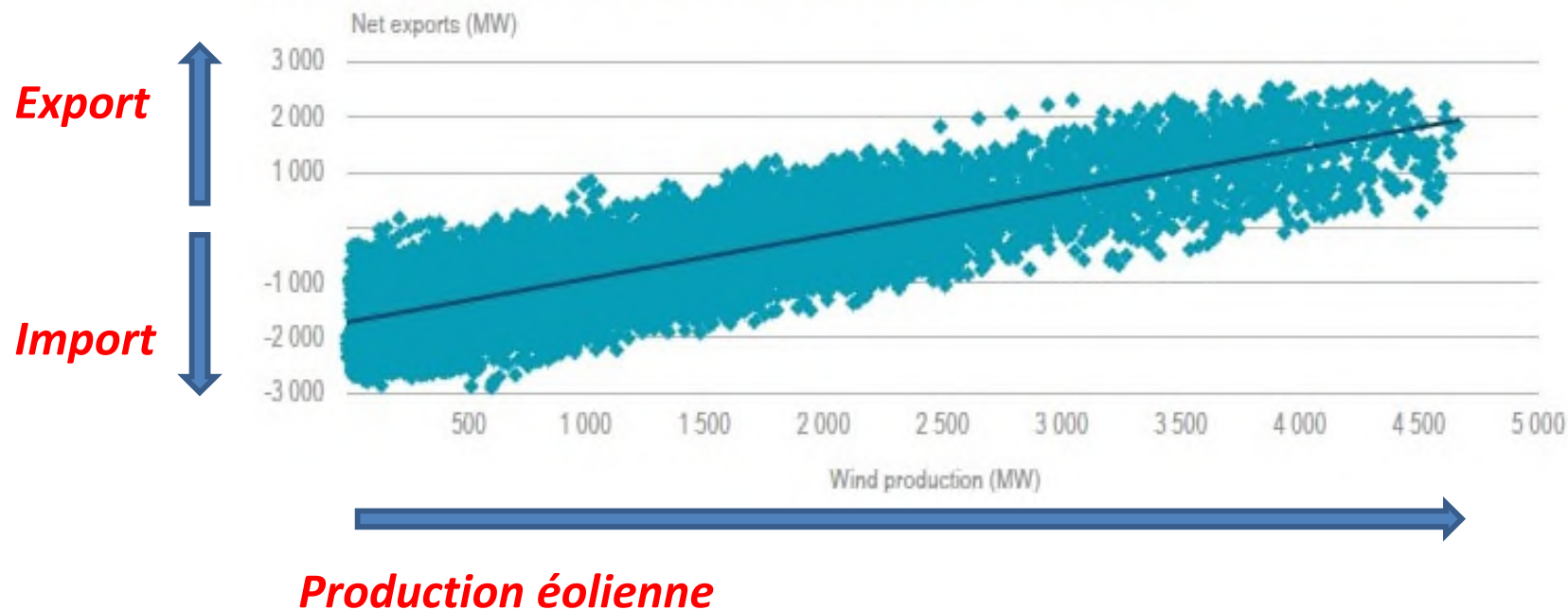


Refoulement vers le réseau de transport RTE

Refoulement hors des frontières

L'exemple danois

Figure 9.3 Net exports compared to wind production, 2016



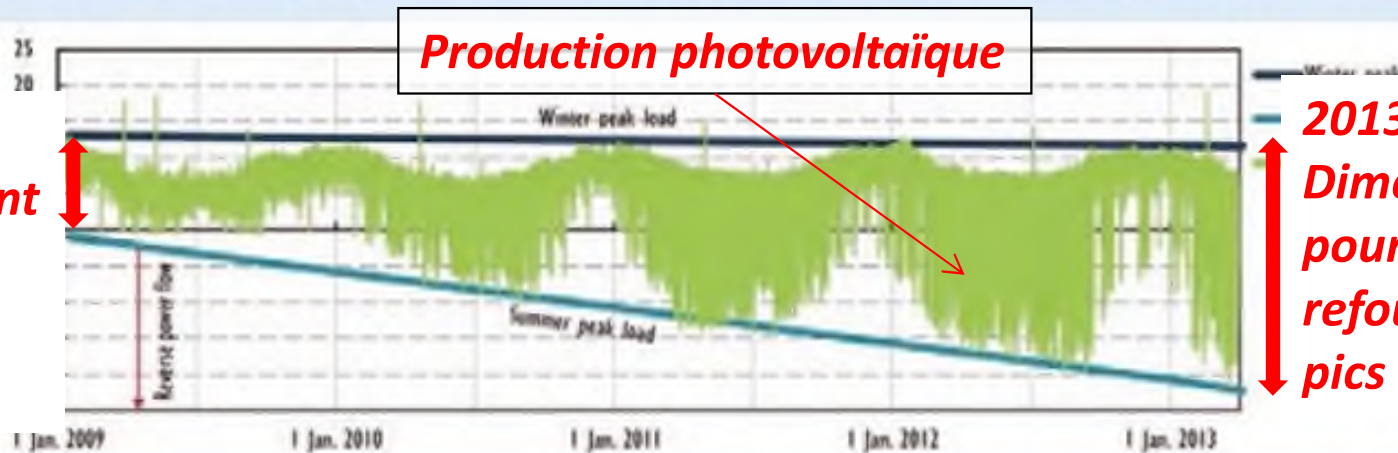
Des coûts considérables pour redimensionner un réseau électrique qui n'était pas conçu pour ça

Les problèmes posés au réseau

Le redimensionnement

Le graphique suivant illustre ce phénomène au niveau d'un poste de transformation allemand. Avec le raccordement de centrales photovoltaïques, le facteur déterminant le dimensionnement n'est plus le pic de consommation hivernal, mais le pic de production photovoltaïque estival pour des flux de puissance bien supérieurs. Et il ne s'agit plus d'acheminer du courant vers les consommateurs locaux (flux positif sur le graphique), mais de le refouler (flux négatif) vers les niveaux de tension supérieure pour les répartir sur l'ensemble des territoires.

2009 :
dimensionnement
pour le pic de
consommation
hivernal



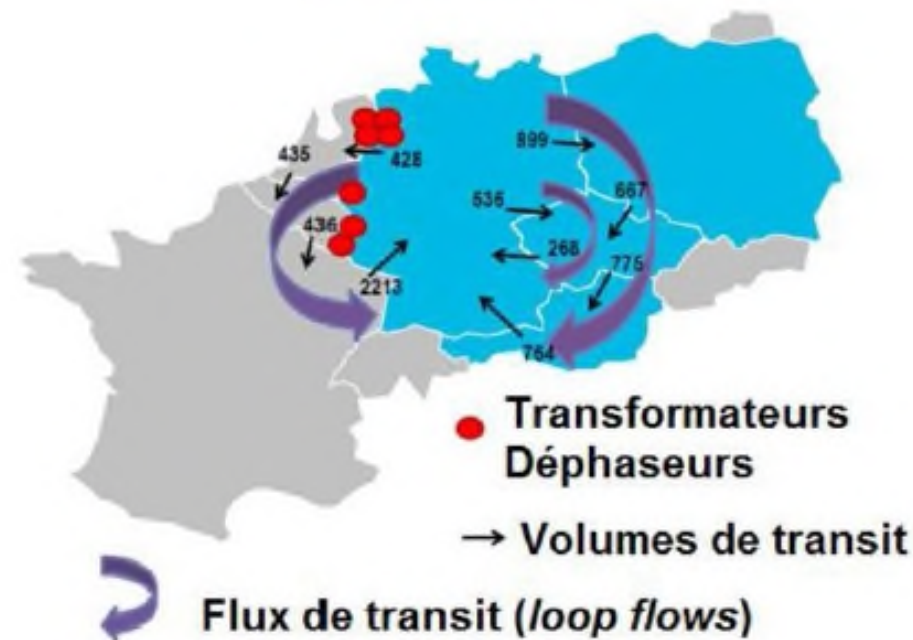
2013 :
Dimensionnement
pour le
refoulement des
pics de production

Source : *The Power of Transformation – Wind, Sun and the Economics of Flexible Power Systems*, IEA, 2014.

Les problèmes posés au réseau

Les flux de transit « en boucle » (loop flows)

Flux de transit dans les pays voisins de l'Allemagne
en 2011-2012 (MW)



Source : Bloomberg-BNEF

***Fragilisent les réseaux voisins et les
amènent à s'en protéger***

• Le parc nucléaire en questions



Centrale de Fessenheim source Wikipedia

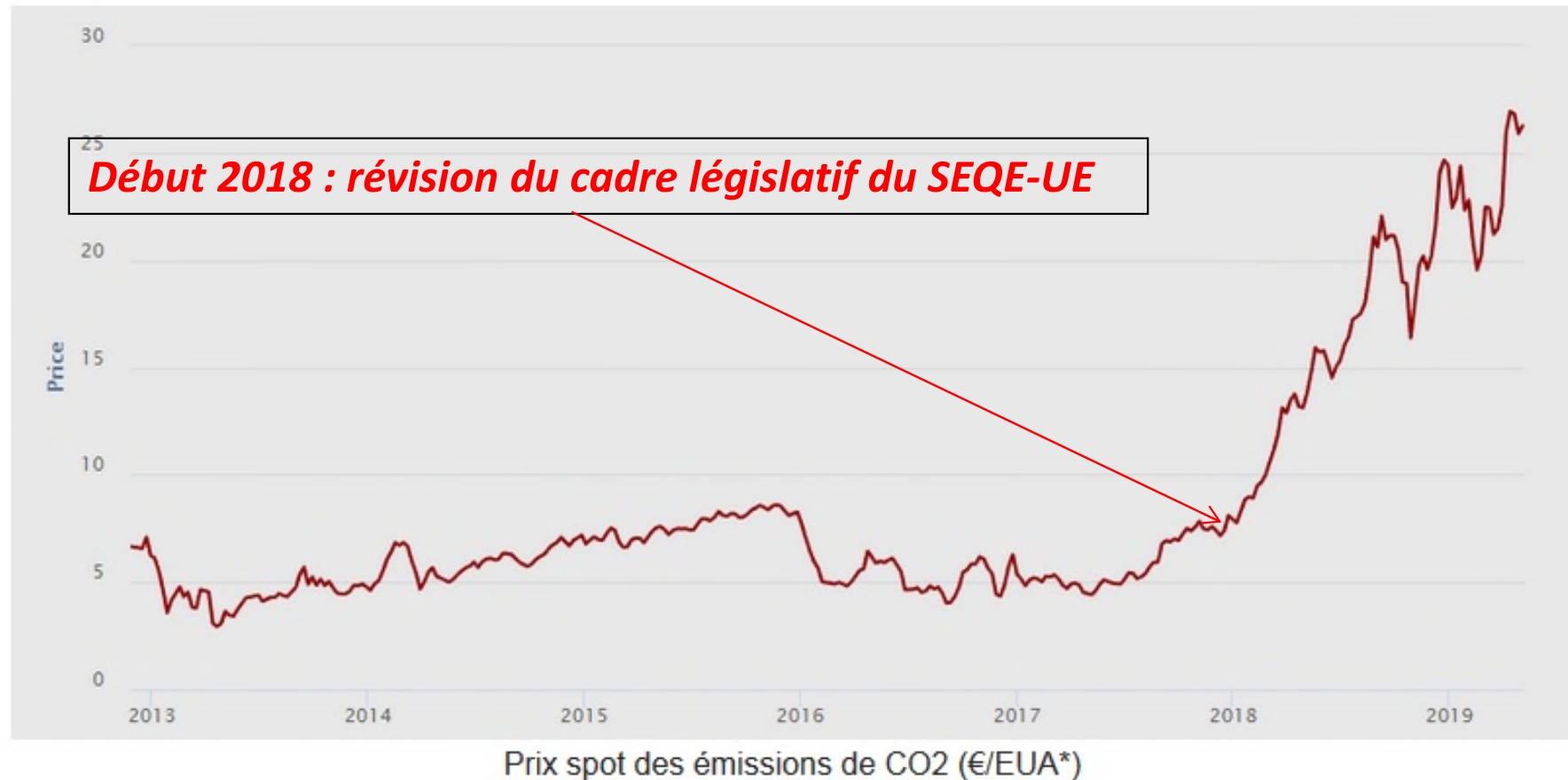
La question du CO2



Le nucléaire français est particulièrement décarboné

Un atout compétitif déterminant face à l'inéluctable envolée du prix du CO2

Le prix du carbone

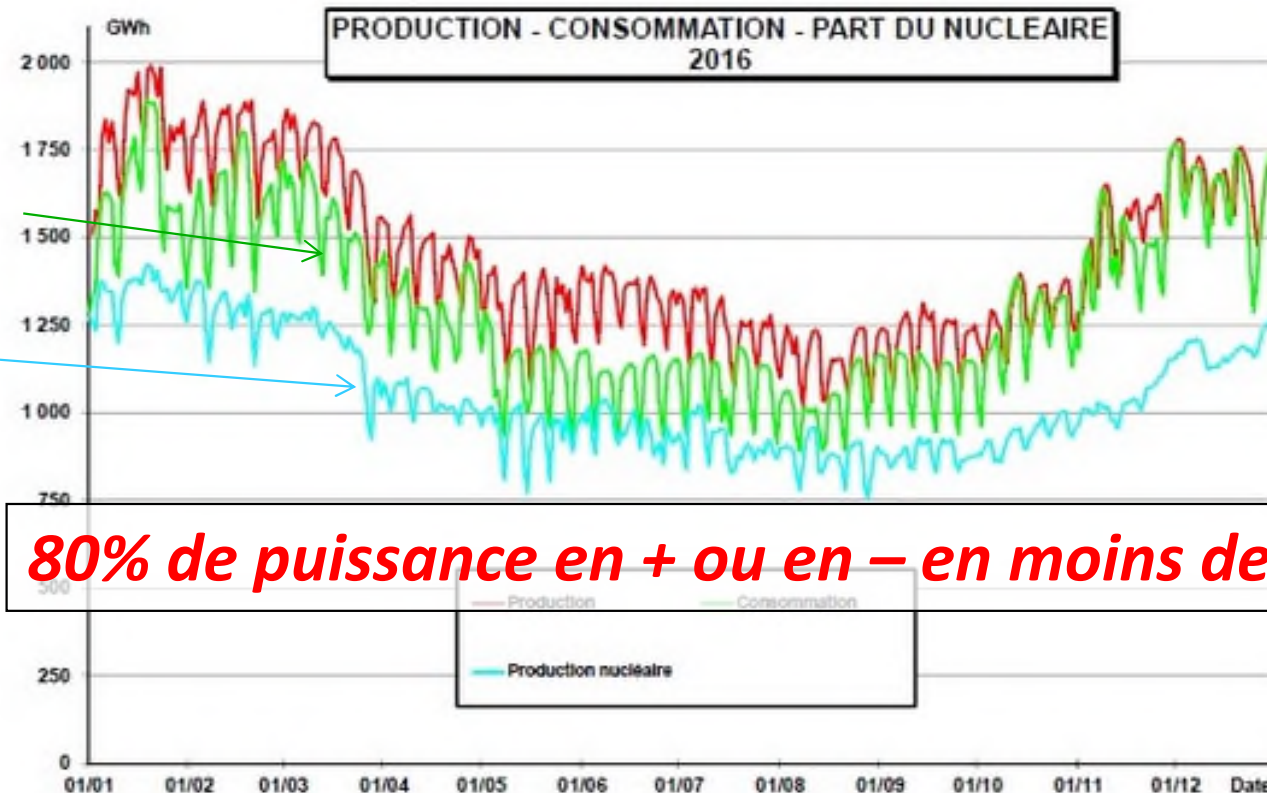


*EUA : european emissions allowance (permis d'émission négociable d'une tonne de CO2)

Source Zonebourse

Question de flexibilité

Consommation
Production
nucléaire



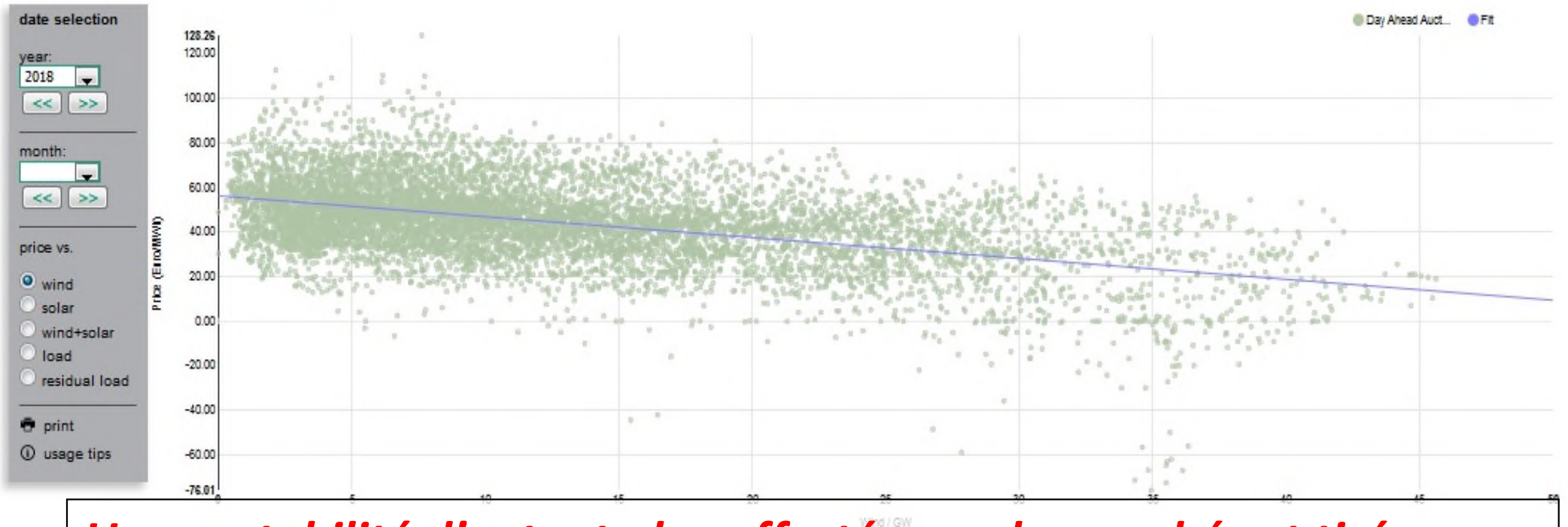
Stat_RTE_2016_consolidées.xls

Page : 25

Susceptible de se mettre à l'arrêt sur demande du gestionnaire de production

Question de rentabilité

Spot prices vs. wind in Germany in 2018



Une rentabilité d'autant plus affectée que le marché est tiré vers le bas dès que le vent souffle

Un marché qui dissuade l'investissement dans toute production non subventionnée

Les conséquences à court terme

(Confirmées par le rapport franco allemand Agora Iddri)

:

- « **Le nucléaire a un coût marginal plus faible que le charbon**, ... si des capacités nucléaires sont retirées du mix français, la compétitivité des centrales à charbon maintenues dans le système en Allemagne est améliorée »
- « En 2030, un parc **nucléaire maintenu à des niveaux élevés** devra opérer **plus fréquemment en suivi de charge**, contribuant à la flexibilité du système électrique »
- « En France, le développement visé des énergies renouvelables et le réinvestissement dans le parc nucléaire **au-delà de 50 GW** **comporterait un risque important de coûts échoués** dans le secteur électrique. »

Qu'on le veuille ou non, le développement d'EnRe intermittentes devrait contraindre la fermeture de réacteurs opérationnels, mais sans offrir d'alternative pour autant

- **Notre politique énergétique doit elle être influencée par l'Allemagne, ou par l'Office franco-allemand pour la transition énergétique (OFATE) ?***

**Question en attente de réponse de la Sénatrice A.C. Loisiert sur la représentation des entreprises du secteur éolien au sein de l'OFATE et de l'intérêt allemand de développer les EnR en France*

3 questions pour conclure

Jusqu'à quand devons-nous subventionner une technologie plus que centenaire ?

Ne fallait il pas apprendre à stocker l'électricité avant d'encourager la concurrence des productions intermittentes ?

A qui profite la perte de compétitivité du nucléaire liée à l'injection d'intermittence ?

La première éolienne automatique, fabriquée à Cleveland en 1887 par Charles F. Brush. haute de 18 m, pesant 3,6 tonnes alimentant une génératrice de 12 kW

Source Wikipedia

Les paysages, un patrimoine commun



Merci pour votre attention