

# Évaluation du coût d'un système 100 % renouvelable

Arnaud Mondon, Cyprien Bouton, Ambroise Favre,  
Adrien Moulinas, Youri Tchouboukoff

## Objectif :

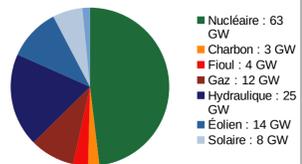
Discuter de la validité et des coûts d'un système de production électrique 100 % renouvelable.

## Hypothèses :

- Seule la production électrique est décarbonée.
- La demande reste constante sur la période considérée (horizon 2060).
- Les coûts ont été calculé avec le LCOE (Levelized Cost Of Energy) avec un taux d'actualisation de 6 %, et une taxe carbone de 30 euros/tCO<sub>2</sub>.

## Système actuel :

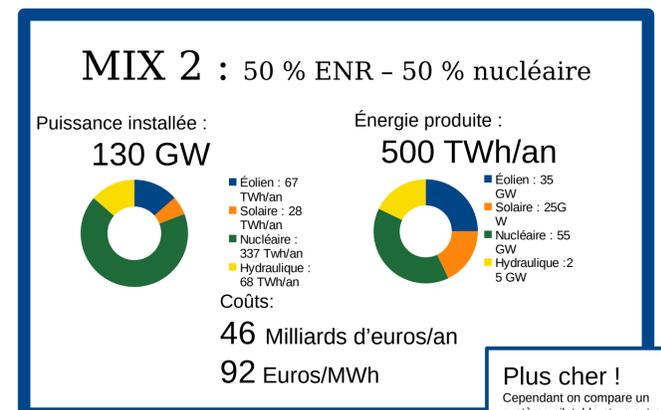
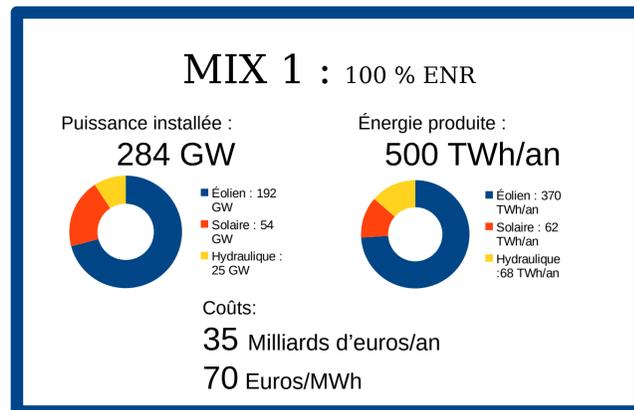
Puissance installée en France



**Modélisation 1 :** Énergie annuelle à produire, on ne prend pas en compte les variations dans la consommation et la production

## Acceptabilité :

La puissance éolienne installée aujourd'hui est de 14 GW : pour arriver au mix 1 il faudrait multiplier par plus de 10 le nombre d'éoliennes en France. Il faudra donc considérer l'éolien off-shore (en mer) pour arriver à un tel mix.



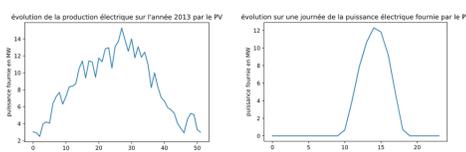
**Plus cher !**  
Cependant on compare un système pilotable et un autre qui ne l'est pas du tout, il ne sont pas comparables. Il faut ajouter au mix 1 du stockage ou surdimensionner les puissances pour pouvoir les comparer

## Variabilité de la production et de la consommation :

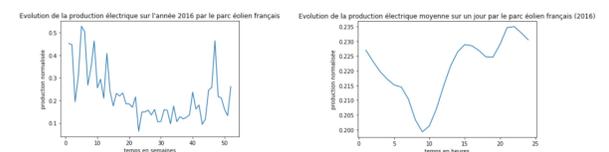
### Consommation



### Solaire PV

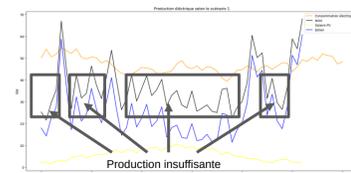


### Éolien



## Contrainte :

Il faut qu'à tout moment la production soit suffisante pour alimenter la demande. Le solaire PV et l'éolien n'étant pas pilotables, il faut ajouter suffisamment des moyens pilotables (nucléaire ou thermique) pour ajuster la production ou stocker lorsque l'on produit beaucoup et redistribuer lors des pics de consommation

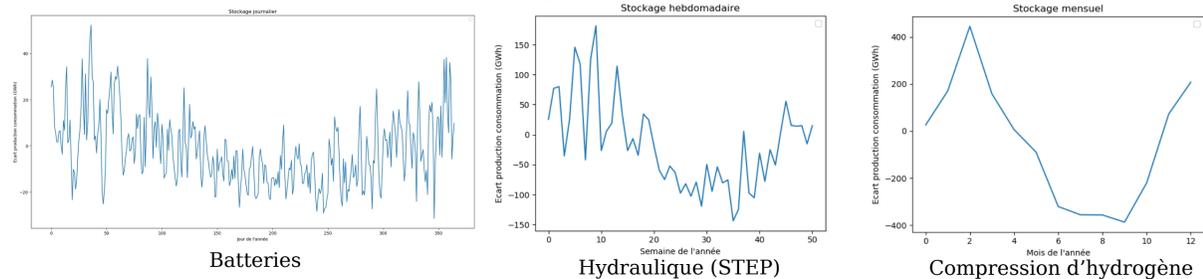


MIX 1 : Même si l'énergie produite est suffisante sur l'année, la demande n'est pas satisfaite.

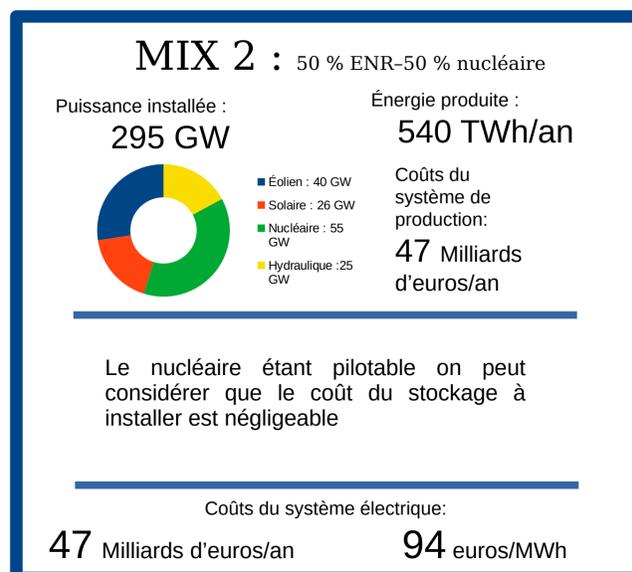
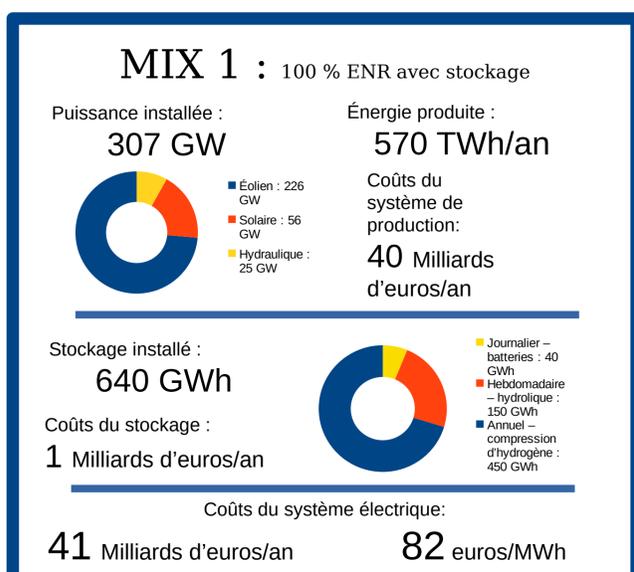
**Flexibilité :** Afin de ne pas sur-dimensionner le parc, il convient de stocker de l'énergie. Nous avons fait en sorte que les stockages utilisés soient utilisés dans leur durée optimale, et non en essayant de minimiser le coût. Le rendement à cause des pertes est évalué à 0,8.

**Écrêtement :** Il est possible de volontairement couper la production solaire/éolienne afin de limiter les pics de production et la nécessité d'amélioration des infrastructures de transports. Cela permet d'installer plus de puissance à moindre coût.

## Évolution de l'énergie dans les différents stockages



**Modélisation 2 :** Prise en compte des variations de production et de consommation, adaptation de la production et mise en place de stockage



## Conclusion :

Il semblerait donc, au vue de notre étude, qu'un mix énergétique décarboné soit possible, en se basant largement sur l'éolien. Cependant, il faut souligner ici que nous n'avons travaillé qu'avec des ordres de grandeurs, et avec beaucoup d'hypothèses simplificatrices : les ressources en matériaux sont illimitées, la consommation reste constante, mais il n'y a pas d'évolution technologique etc .... Une réponse plus complète nécessiterait de prendre en compte ces facteurs. Enfin, le fait qu'un tel mix soit envisageable n'est que le début, il ne reste plus aux Français qu'à le développer et le construire : le principal travail est encore à venir

