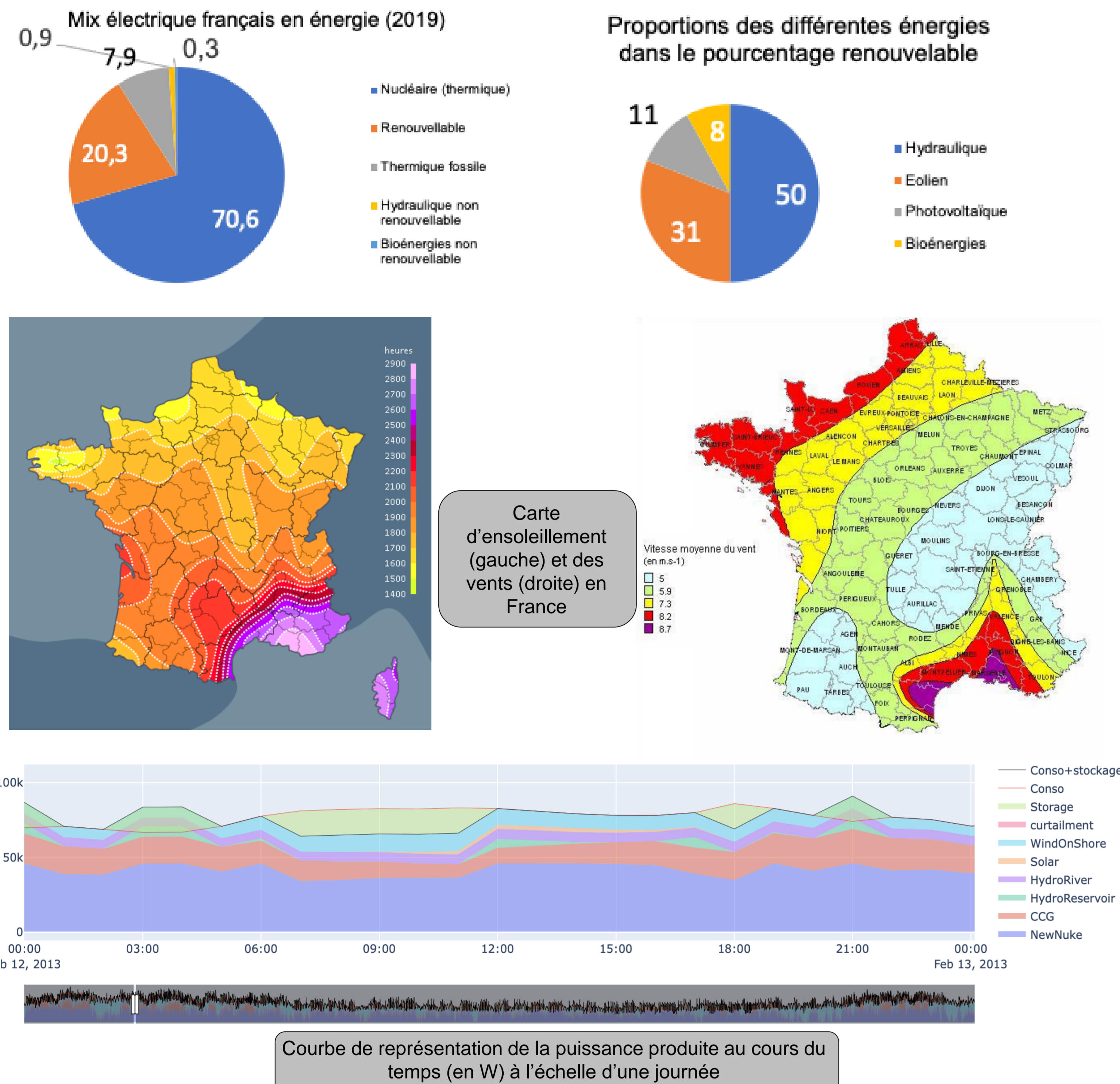


On s'intéresse ici au mix électrique français, c'est à dire à la répartition des énergies primaires dans la production d'électricité. Actuellement seulement 20% de la production électrique provient de sources renouvelables, dont la moitié de sources intermittentes. A l'horizon 2060, nos réacteurs nucléaires actuels auront tous atteint leur limite de fonctionnement et il convient donc de se demander s'il est préférable de les remplacer par de nouvelles centrales nucléaires, ou alors d'entamer une transition vers davantage d'énergies renouvelables intermittentes.

Dans quelle mesure les énergies renouvelables intermittentes (solaire et éolien) représentent une alternative crédible au nucléaire pour le mix électrique à l'horizon 2060 ?

Mix électrique actuel français et état du territoire



Modèle de mesure des coûts

Pour comparer les différents mix on calcul à chaque fois leur LCOE (levelized cost of energy) ou coût actualisé de l'énergie. C'est le prix complet d'une énergie sur la durée de vie de l'équipement qui la produit.

$$LCOE = \frac{\text{somme des coûts sur une durée de vie}}{\text{électricité produite sur la durée de vie}} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{I_t + F_t + M_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+r)^t}}$$

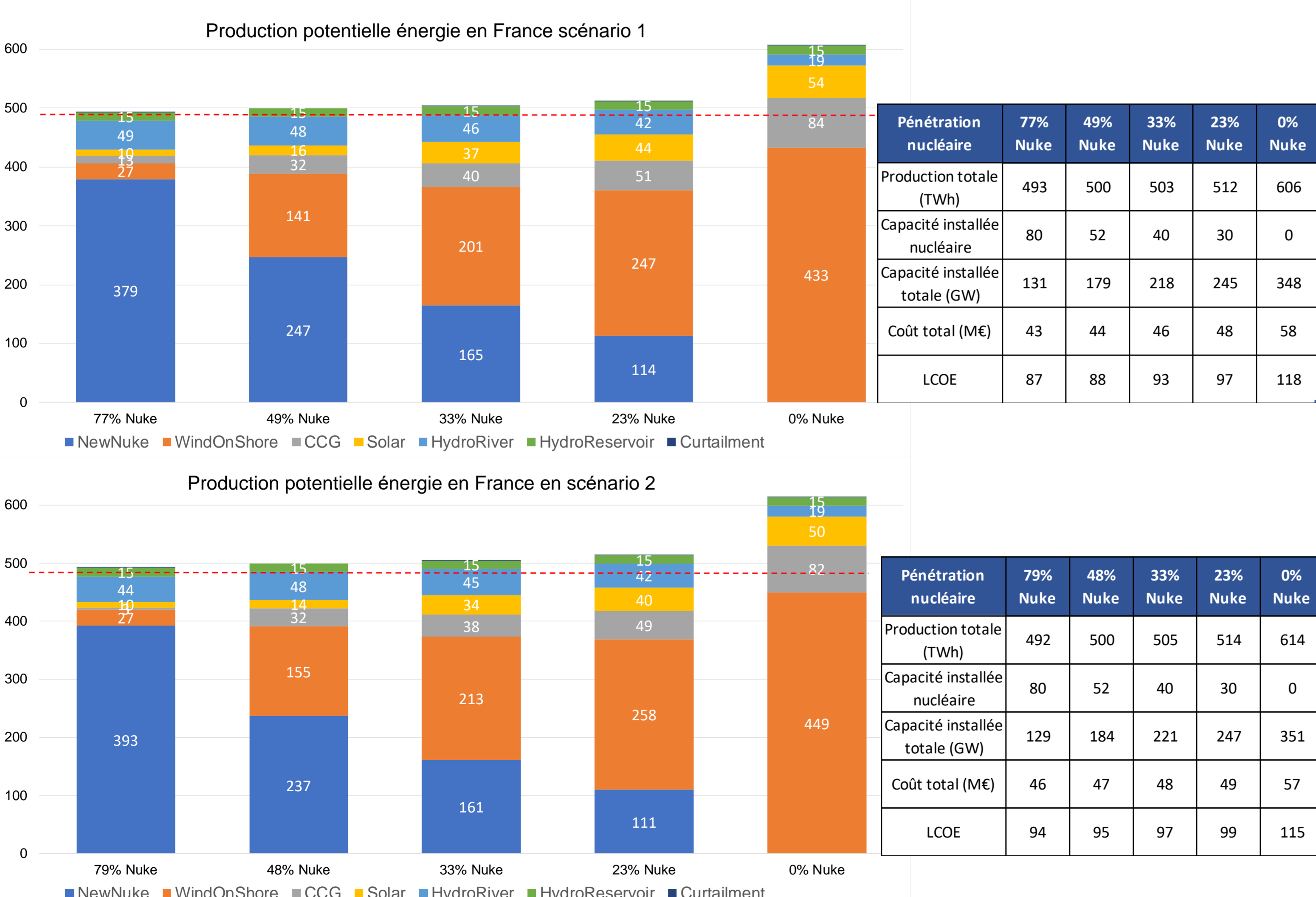
Les hypothèses du modèle

- Consommation inchangée entre les données (2013) et l'horizon 2060
- Vents et ensoleillement inchangés d'une année sur l'autre et jusqu'en 2060
- Aucune nouvelle source d'énergie (fusion nucléaire) disponible d'ici à 2060

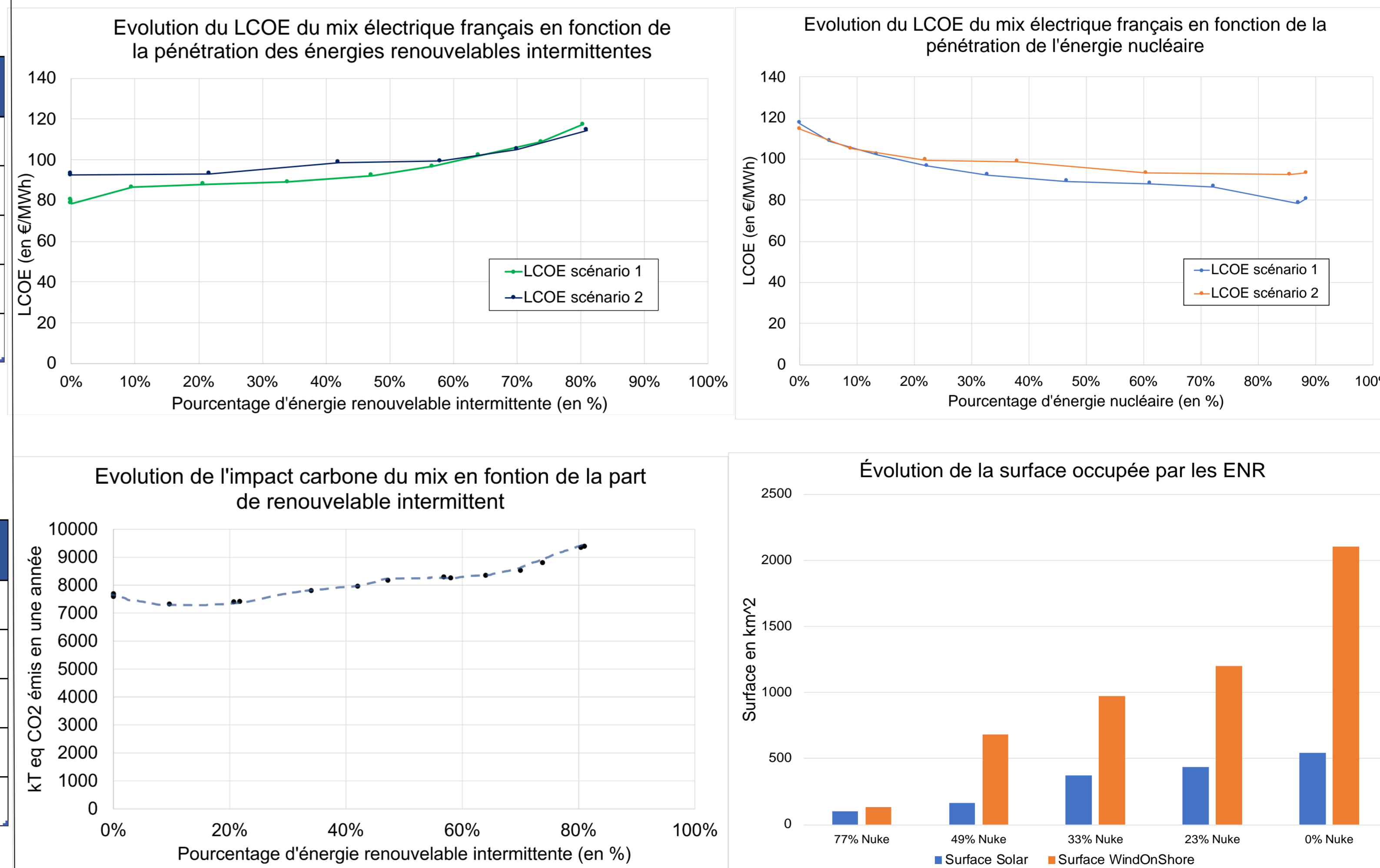
- Stockage de 7GW de STEPs, 10 GW en batteries
- Taux d'actualisation de 5%
- Entrée des énergies sur le réseau selon la loi du Merit Order

- Scénario 1 : LCOE du nucléaire de 70€/MW et LCOE de l'éolien de 65€/MW
- Scénario 2 : LCOE du nucléaire de 80€/MW et LCOE de l'éolien de 60€/MW

Evolution du Mix en fonction de la part de nucléaire



Les impacts de l'évolution du Mix



Conclusion :

- Le choix d'une transition vers davantage d'énergies renouvelables intermittentes se solderait par un surcoût d'environ 25% par rapport au choix de réinvestir dans des réacteurs EPR pour l'horizon 2060, soit une augmentation de 9% du coût réel de l'électricité pour le consommateur.
- Ce choix se solderait également par des émissions de CO2 20% plus élevées mais qui seraient dans tous les cas conciliables avec les objectifs de la France, ainsi qu'une emprise au sol beaucoup plus importante.
- Les deux possibilités sont ainsi assez proches et le choix relève donc plutôt d'une réflexion stratégique et politique.

