



«Futurs électriques 2050» par RTE Les principaux points concernant l'éolien

Possibilité technique et environnementale d'après RTE

Sur les plans technique et industriel, ces scénarios ne présentent pas de difficultés majeures : le potentiel technique de surfaces disponibles apparaît largement suffisant pour accueillir les capacités totales envisagées et les rythmes de développement annuel de nouvelles installations restent du même ordre de grandeur que celui observé sur le passé récent en France et dans d'autres pays. À titre de comparaison, l'Allemagne a développé en une quinzaine d'années plus de 50 GW d'éolien terrestre sur un territoire 30 % plus petit.

Les conditions nécessaires d'après RTE

Une telle évolution ne sera possible pour RTE qu'aux conditions suivantes :

- un soutien politique renforcé,
- la libération d'espaces fonciers aujourd'hui inaccessibles,
- la possibilité d'installer des technologies de plus grande taille,
- la réduction des délais d'instruction des demandes d'autorisation,
- des incitations économiques pour l'installation d'éoliennes dans des zones moins venteuses.

Ce qui veut dire :

- une forte pression sur les collectivités locales et les ruraux,
- une diminution des protections réglementaires environnementales ou d'urbanisme,
- des machines de 250 mètres de haut et 150 mètres d'envergure aujourd'hui, combien demain ?
- Moins d'études préalables et de contrôle des dossiers d'implantation,
- de nouvelles subventions et garanties d'état.

Annexe

Fiche résumé des 6 scénarios étudiés

L'étude environnementale !

Commentaires

Dans cette « étude environnementale » l'impact de l'éolien se limite à la destruction de la biodiversité sur le socle et ses accès, soit moins de 10 000 hectares, une infime partie des territoires déjà artificialisés.

Aucune analyse ni même mention :

- des surfaces nécessaires au déploiement complet des sites éoliens (distances entre machines forcément importante, faible densité énergétique des sites),



«Futurs électriques 2050» par RTE Les principaux points concernant l'éolien

- aux nombreuses contraintes qui s'imposent (distance aux habitations, relief, environnement, aviation, télécommunication ...) qui conduisent à la fragmentation des sites (mitage) ou à l'occupation des sites restés les plus protégés (forêts, crêtes, océan ...),
- des protections et classements intervenus depuis des siècles pour protéger les espaces agricoles et naturels de toute urbanisation et industrialisation (PLU, Scott, Parcs Naturels régionaux ou marins, Znieff, Natura 2000 ...),
- de la Charte de l'environnement et de 3 de ces objectifs prioritaires : la biodiversité, les paysages et le patrimoine, le cadre de vie des riverains et leur santé,
- des motifs du rejet des éoliennes par la grande majorité des riverains et collectivités locales (voir résultats des référendums locaux plutôt que les sondages commandés par les industriels de l'éolien).

	NARRATIF	RÉPARTITION DE LA PRODUCTION EN 2050**	CAPACITÉS INSTALLÉES EN 2050 (EN GW)**				
			Solaire	Éolien terrestre	Éolien en mer	Nucléaire historique	Nouveau nucléaire
M0	Sortie du nucléaire complète en 2050. La fermeture des réacteurs nucléaires existants est accélérée dès 2030, et les rythmes d'installation du photovoltaïque, de l'éolien et des énergies marines sont poussés au maximum.		~ 208 GW (soit x21)	~ 74 GW (soit x4)	~ 62 GW	/	/
M1	Système 100% EnR en 2060 articulé autour de la recherche d'une répartition diffuse d'installations renouvelables – majoritairement solaires – de petite taille sur le territoire. Cet essor repose sur une mobilisation systématique des collectivités et acteurs locaux.		~ 200 GW (soit x20)	~ 58 GW (soit x3,5)	~ 45 GW	16 GW	/
M23	Massification du développement des renouvelables via de grands parcs éoliens sur terre et en mer et de grandes centrales solaires. La minimisation des coûts est systématiquement recherchée et conduit à cibler les technologies et les zones bénéficiant des meilleurs rendements et permettant des économies d'échelle.		~ 125 GW (soit x12)	~ 72 GW (soit x4)	~ 60 GW	16 GW	/
N1	Un programme « minimal » de construction de nouveaux réacteurs de troisième génération est lancé, mais le remplacement du parc existant et l'électrification repose en majorité sur les EnR. Les nouveaux réacteurs sont développés sur des sites existants à raison d'une paire tous les 5 ans à partir de 2035.		~ 110 GW (soit x11)	~ 55 GW (soit x3,3)	~ 45 GW	16 GW	13 GW (soit 8 EPR)
N2	Lancement d'un programme plus conséquent et rapide de construction de nouveaux réacteurs nucléaires, à raison d'une paire tous les 3 ans environ à partir de 2035 avec montée en charge progressive. Le développement des énergies renouvelables se poursuit et représente deux tiers de l'électricité produite en 2050.		~ 85 GW (soit x8,5)	~ 50 GW (soit x2,9)	~ 35 GW	16 GW	23 GW (soit 14 EPR)
N03	Mix de production reposant à part égale sur les renouvelables et le nucléaire à l'horizon 2050. Fonctionnement étendu des réacteurs actuels tant qu'ils respectent les normes de sûreté, construction de nouveaux réacteurs selon un rythme volontariste avec diversification des technologies de troisième génération (EPR 2 + SMR).		~ 70 GW (soit x7)	~ 43 GW (soit x2,5)	~ 22 GW	24 GW	~ 28 GW (soit ~14 EPR + quelques SMR)
Hypothèses communes	 Hydraulique ~ 29 GW	 Hydrolien + EMR Entre 0 et 3 GW	 Thermique Selon résultats simulations	 Flexibilités (batteries, effacements, power-to-X-to-power) Selon résultats simulations	 Bioénergie dédiée à la production d'électricité ~2 GW		

Le développement des énergies renouvelables soulève un enjeu d'occupation de l'espace et de limitation des usages. Il peut s'intensifier sans exercer de pression excessive sur l'artificialisation des sols, mais doit se poursuivre dans chaque territoire en s'attachant à la préservation du cadre de vie

1 L'acceptation de l'éolien et du solaire est une problématique d'intégration dans le cadre de vie avant d'être environnementale

Le système électrique français s'est construit autour de centrales nucléaires, de grands barrages hydrauliques, et de quelques centrales thermiques. La production y est très concentrée autour de quelques points du territoire où les infrastructures sont généralement bien acceptées car pourvoyeuses d'emploi et de fiscalité locale.

En parallèle, le « système fossile », qui alimente plus de 60% de l'énergie consommée par les français, est peu visible : les champs de pétrole et de gaz ne se situent pas en France, les infrastructures de raffinage sont peu nombreuses et concentrées dans des zones portuaires généralement très industrialisées et le réseau de gazoducs est souterrain...

La partie la plus visible du système énergétique français est donc constituée du réseau à haute et très haute tension électrique.

Les énergies renouvelables amenées à se développer pour atteindre la neutralité carbone se déploient de manière diffuse sur le territoire. Elles conduisent à rendre visible un système de production d'énergie qui était jusqu'alors largement invisible, car situé à

l'étranger ou extrêmement concentré. Cette problématique du « surgissement » des infrastructures alimente une grande partie de la controverse sur les éoliennes ou les grands parcs solaires et du débat sur leur acceptabilité par la population française.

Cette problématique est donc, en premier lieu, de nature esthétique ou patrimoniale.

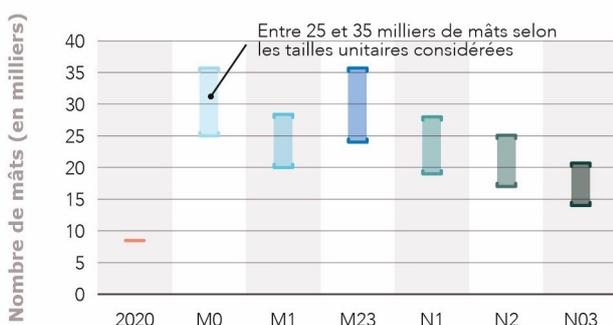
Les analyses des « Futurs énergétiques 2050 » confirment une plus grande visibilité des infrastructures : les éoliennes pourraient représenter entre 14 000 et 35 000 mâts, et les panneaux solaires entre 0,1% et 0,3% du territoire.

Les scénarios avec construction de nouveaux réacteurs nucléaires conduisent à une moindre occupation de l'espace puisque les nouveaux réacteurs seraient *a priori* construits sur ou contiguë aux sites existants. **Ces constats de moindre occupation spatiale par le nucléaire ne doivent toutefois pas occulter les débats d'acceptabilité que ces nouvelles installations ne manqueront pas de provoquer, doublés d'une mise en avant du risque d'accident.**

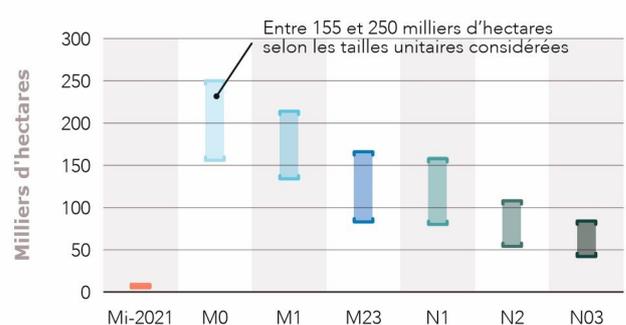
Enseignement n° 13

Nombre de mâts d'éoliennes en France continentale et surface couverte par les panneaux solaires

Projection du nombre de mâts d'éoliennes terrestres à l'horizon 2050



Projection du nombre d'hectares occupés par des panneaux photovoltaïques au sol à l'horizon 2050



2 Les énergies renouvelables ne conduisent pas, de manière générale, à une forte imperméabilisation et artificialisation des surfaces

Plus le scénario comporte d'énergies renouvelables, plus la surface du territoire utilisée par des infrastructures énergétiques augmente. Néanmoins, les surfaces imperméabilisées et artificialisées, qui cristallisent les inquiétudes pour la biodiversité, restent très faibles à l'échelle du territoire. À l'horizon 2050, les surfaces artificialisées dédiées au système électrique représenteront de l'ordre de 20 000 à 30 000 hectares contre plus d'un million pour le

seul réseau routier français. Le flux d'artificialisation est plus important dans les scénarios M, mais les surfaces en question sont faibles par rapport au flux correspondant à l'habitat, aux zones commerciales ou aux routes (1 à 3%). **Toute action permettant de limiter l'artificialisation liées aux infrastructures électriques (réutilisation de friches délaissées) contribuera à l'atteinte de l'objectif de « zéro artificialisation nette ».**

3 Les surfaces sur lesquelles sont implantées les énergies renouvelables sont globalement accessibles aux co-usages, sous conditions dans le cas du photovoltaïque

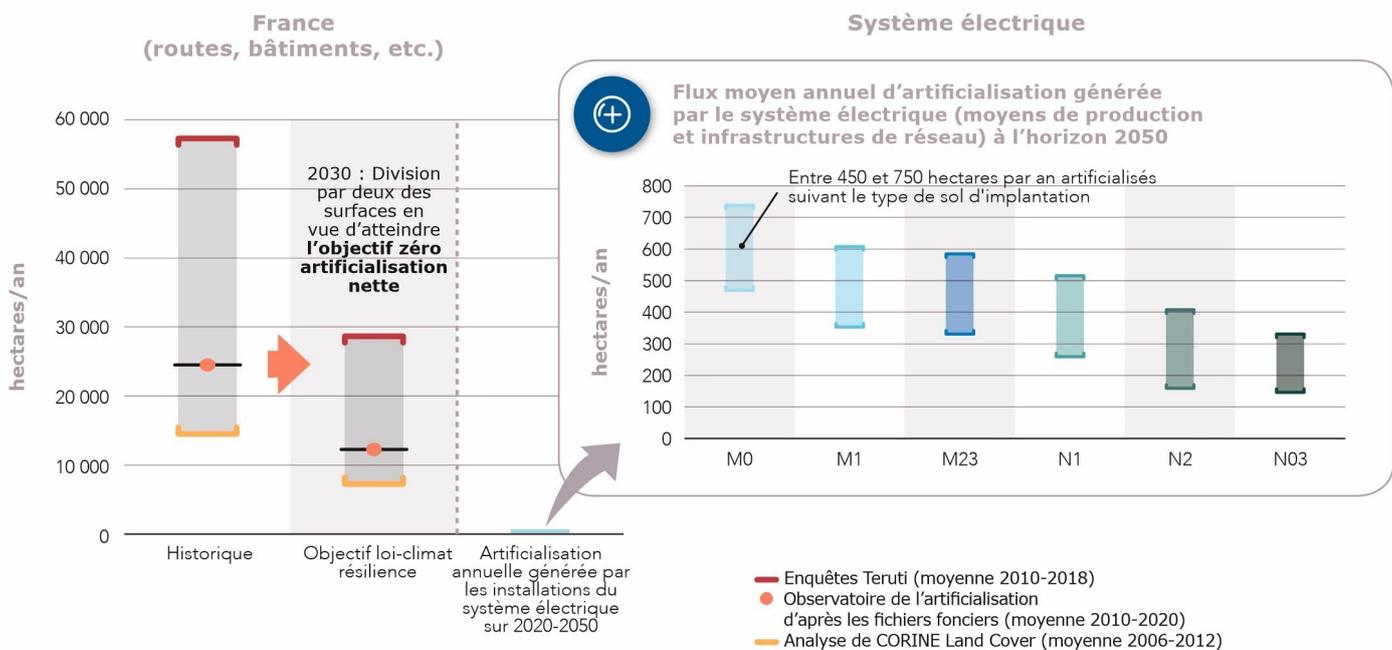
Les possibilités de «co-usages des sols» autour des installations électriques sont de natures différentes selon les filières. Elles sont de faible intensité mais sur une surface étendue pour l'éolien, car de nombreux usages, notamment agricoles, sont possibles autour des éoliennes. C'est l'inverse pour le solaire : l'espace occupé est plus réduit rapporté à la puissance installée, mais la contrainte sur les co-usages est beaucoup plus forte. Les possibilités d'usages

de l'espace sous les panneaux au sol peuvent être nettement réduits, même si le sol n'est ni artificialisé ni imperméabilisé, sauf dans des modèles spécifiques d'agrovoltisme (pâturage et certaines cultures possibles).

L'étude n'identifie enfin aucun problème structurel sur le foncier même si des tensions sont susceptibles de survenir dans certaines régions.

Enseignement n° 13

Flux d'artificialisation projeté à 2050 dans les scénarios et à l'échelle de la France (historique et objectif 2030)



Source : CEREMA, 2021, « Les déterminants de la consommation d'espaces ».

Nota bene : le volume d'artificialisation varie selon la méthode d'évaluation (fichiers fonciers, enquêtes par sondage).

Conformément à la convention prévue par la loi climat et résilience, la surface sous les panneaux photovoltaïques n'est ici pas comptabilisée dans les surfaces artificialisées.