


O.I.E

 Observatoire de l'Industrie Electrique
 Comprendre le secteur de l'électricité en un seul clic

POUR UN DEVELOPPEMENT DES ENR AU SERVICE DU CLIMAT

Note de conjoncture



Ala fin del'année 2015, la commission européenne a entamé le processus de révision de la Directive définissant la politique Européenne en matière d'énergies renouvelables. Ce processus engagé par la commission est une nouvelle étape franchie vers la révision de la directive datant de 2009 qui définissait la politique de l'Union jusque 2020. La nouvelle directive sera soumise au parlement Européen à partir du dernier semestre 2016, après dépouillement des réponses, et consultation des parties prenantes. Pour préparer ses travaux, le parlement s'apprête à publier un rapport d'initiative sur le thème des énergies renouvelables. C'est l'occasion pour l'UFE de faire le point sur leur déploiement dans le système électrique français.



O.I.E

Observatoire de l'Industrie Electrique
Comprendre le secteur de l'électricité en un seul clic

SYNTHÈSE

- Malgré le déploiement des ENR dans le mix électrique Européen, les objectifs climatiques ne seront pas atteints du fait d'un manque de coordination des politiques européennes.
- L'accélération de la lutte contre le changement climatique, qui constitue l'un des enjeux majeurs de l'humanité, ne peut se faire qu'à travers le remplacement prioritaire des combustibles très carbonés dans le chauffage et dans le transport par des énergies moins carbonées, et notamment par de l'électricité produite à partir de sources renouvelables.
- L'ambition en ENR portée par la loi transition énergétique positionne correctement la France pour l'atteinte de l'objectif européen de 27% d'ENR dans la production d'énergie en 2030.
- La France est sur la trajectoire pour atteindre son objectif 2020 en matière d'ENR électriques.
- Les caractéristiques techniques des ENR électriques conduisent, quand elles atteignent une part significative du mix électrique, à une nouvelle organisation du système électrique.
- Un développement harmonieux des ENR nécessite un accompagnement de la composition du mix et de l'acceptabilité des ouvrages.

1 INTRODUCTION

En 2009, l'Union européenne s'était fixé un objectif de 20 % d'énergies renouvelables dans sa consommation finale brute d'énergie à l'horizon 2020¹. Les deux autres grands objectifs (réduire les émissions de gaz à effet de serre de 20 % par rapport aux niveaux de 1990 ; améliorer l'efficacité énergétique de 20%) venaient compléter ce qu'on appelle maintenant communément le « **Paquet Energie Climat 2020** ».

En octobre 2015, les objectifs européens pour 2020 ont été prolongés avec de nouvelles cibles à 2030. L'Union européenne vise, dans son nouveau **Paquet Énergie-Climat 2030**, l'atteinte de 27 % d'énergies renouvelables dans sa consommation énergétique en 2030. À cet effet, la Commission Européenne a initié

des réflexions pour une proposition relative à une nouvelle directive sur les énergies renouvelables.

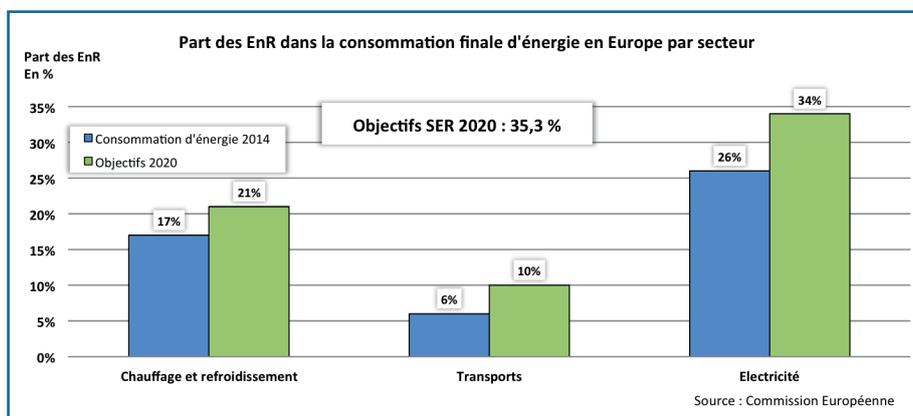
La France a, quant à elle, fixé, dans la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) du 17 août 2015, l'objectif de porter la part des énergies renouvelables dans sa consommation brute à 32 % en 2030. A cette date, et pour parvenir à cet objectif, les énergies renouvelables doivent représenter 40 % de la production d'électricité.

Ces grandes orientations sont l'occasion de réaliser un état des lieux de la progression des énergies renouvelables dans ce contexte européen et français, et d'examiner certaines caractéristiques des ENR électriques dans le mix électrique.

2 ENR, EUROPE ET LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

La directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'énergie produite à partir de sources renouvelables a permis le développement d'un nombre significatif de projets ENR pour la production d'électricité. Néanmoins, l'introduction d'ENR dans le système électrique devrait favoriser la lutte contre le dérèglement climatique, mais, dans les faits, la baisse des émissions de CO2 est due en grande partie à la baisse de la consommation en Europe. Ainsi les résultats opérationnels, en termes de CO2,

de l'introduction importante d'ENR auraient pu être meilleurs. Mais, les ENR sont venues se substituer en partie à des sources faiblement carbonées en raison du manque de coordination entre politiques climatique et énergétique, ainsi que de l'absence de vision d'ensemble sur les conséquences de cette politique quant à la structure du marché électrique (effondrement des prix de gros, impossibilité de couvrir les coûts fixes de production...).



Dans l'Union, près de la moitié (46 %) de l'énergie finale consommée l'est aux fins de chauffage et de refroidissement. **La part de l'énergie produite à partir de sources renouvelables dans le secteur du chauffage et du refroidissement reste trop**

faible (16,6% en 2014). La part d'énergie d'origine renouvelable dans le secteur des transports reste, elle aussi, marginale puisqu'elle n'est que de 5,7 % en 2014.

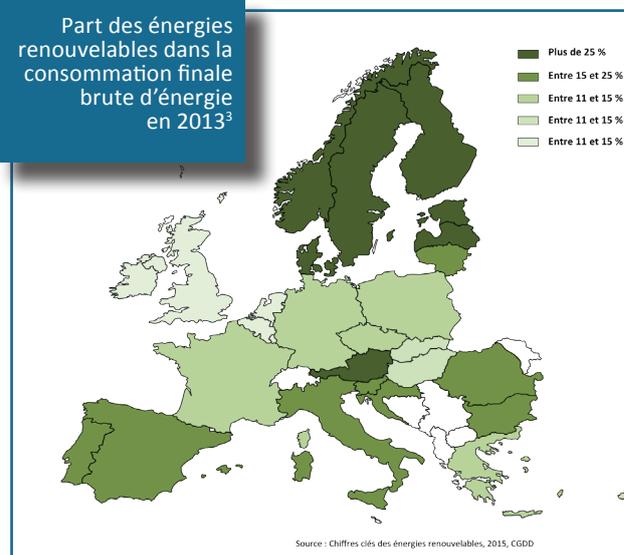
1. Déclinée au niveau français, cette ambition s'était traduite par une cible de 23 %.

Si l'Europe veut atteindre ses ambitions dans la lutte contre le dérèglement climatique, ces deux secteurs, représentant un gisement tout à fait significatif, doivent intensifier leurs efforts. Les pays européens doivent donc favoriser le développement du recours au chauffage à partir

de sources renouvelables mais également, et **prioritairement, favoriser le transfert d'usage de combustibles très carbonés dans le chauffage et dans le transport vers des énergies moins carbonées, en particulier de l'électricité produite à partir de sources renouvelables.**

3 LA FRANCE, DANS LA MOYENNE EUROPÉENNE

En 2013, dans l'ensemble de l'Union européenne (UE), la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie était de 15 %. **Selon la Commission Européenne, la grande majorité des États membres progressent de manière satisfaisante par rapport aux objectifs fixés pour 2020.** En particulier, la France se situe dans la moyenne européenne puisque les ENR représentaient en cette même année 2013, 14,2 % de sa consommation².

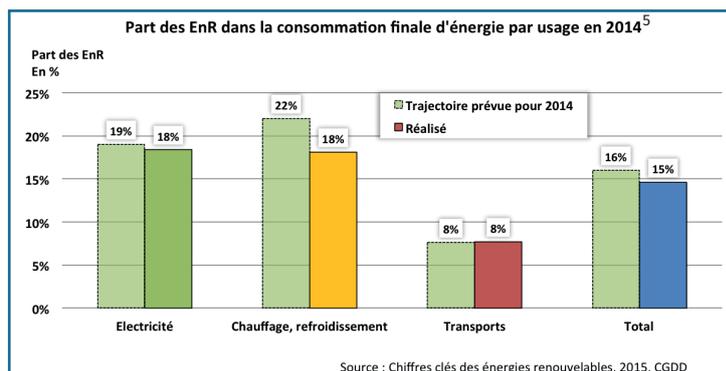


3 LA PART D'ENR SELON LES USAGES

Pour atteindre l'objectif de 23 % d'ENR qui lui a été fixé par la directive 2009/28/CE, la France avait défini une trajectoire de progrès, déclinée dans le « plan national d'action en faveur des énergies renouvelables ».

Depuis 2011, la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie s'inscrit en léger retrait par rapport à cette trajectoire⁴. En 2014, elle s'établit à 14,6%, à comparer aux 16% prévus.

La décomposition de cette part d'ENR par usage démontre que, comme dans plusieurs pays européens, **le retard accumulé le plus important entre la trajectoire souhaitée de développement des ENR et le réalisé concerne l'usage « chauffage et refroidissement ».** A l'inverse, les secteurs de l'électricité et des transports sont globalement en ligne avec les trajectoires qui leur ont été allouées dans l'optique de l'objectif 2020.



2. Source : Rapport sur les progrès accomplis dans le secteur des énergies renouvelables (COM(2015) 293 final), Commission Européenne, 2015
3 & 4. Source : Chiffres clés des énergies renouvelables - Édition 2015, Commissariat Général au Développement Durable, Décembre 2015
5. métropole et DOM

4 VERS UN DÉPLOIEMENT HARMONIEUX DES ENR ÉLECTRIQUES DANS LE MIX FRANÇAIS

L'atteinte de l'ambition française portée par la LTECV (40% d'ENR dans le mix électrique en 2030), nécessite la poursuite du développement des ENR électriques sur le territoire national. Or, ces moyens de production présentent des caractéristiques bien particulières qu'il convient de prendre en compte.

Les sites de production d'électricité à partir d'énergies renouvelables sont situés à **proximité de gisement physique d'énergie** (chute d'eau, cours d'eau, zone de vent, surfaces disponibles exposées au soleil). **Ces gisements ne permettent pas, en général, d'installer de grandes capacités de production** (hormis pour l'éolien maritime). De ce fait, là où les moyens de production thermiques traditionnels affichent des capacités de production de 2000 à 5000 MW par site, les unités de production ENR sont de plus petite taille.

Les unités de production renouvelables sont aussi de **capacités très variables au sein d'une même filière**. Une usine hydroélectrique peut présenter une puissance raccordée de l'ordre de quelques

dizaines de kW pour les plus petites jusqu'à 1800 MW avec par exemple le barrage de Grand Maison. Les sites de production éoliens peuvent présenter des puissances raccordées allant de quelques MW jusqu'à 140 MW pour le parc éolien de Fruges (la taille typique d'un parc éolien est de quelques dizaines de MW). Les sites de production photovoltaïque, quant à eux, peuvent présenter des puissances raccordées au réseau électrique depuis quelques kWc dans le cas de panneaux intégrés au bâti jusqu'à plusieurs centaines de MWc⁶, comme le parc de Cestas qui représente à lui seul une puissance raccordée de 300 MWc, en général les centrales au sol représentent quelques MWc de puissance. Contrairement à l'éolien, ou à l'hydroélectricité, le photovoltaïque s'arrange facilement d'un déploiement en petites unités, et ne nécessite pas de travaux lourds (en particulier la partie génie civil est faible). Les panneaux sont soit posés au sol via des supports (les puissances de ces sites de production sont les plus importantes), soit posés sur des constructions (hangars, ombrières etc.).

5 DES ÉVOLUTIONS DU SYSTÈME ÉLECTRIQUE EN COURS

Une grande partie des installations de production ENR est raccordée au réseau de distribution. L'importance grandissante des puissances raccordées à ces derniers a donc conduit les distributeurs à modifier leurs ouvrages et leurs organisations.

En effet, la structure du réseau de distribution est profondément différente de celle du réseau de transport (sur lequel, traditionnellement, du fait de leur grande taille, les moyens de production thermiques sont, eux, raccordés directement). Le réseau de transport est structuré en mailles. Il est ainsi plus robuste à la perte d'une ligne et offre, à chacun des moyens de production, des débouchés plus sécurisés et sur plusieurs lignes.

De par son historique dédié essentiellement à la distribution d'électricité auprès de ses consommateurs, le réseau de distribution est un réseau en arborescence dimensionné pour acheminer l'électricité chez les clients. Le raccordement massif d'installations de production dont la capacité n'est pas toujours en adéquation

avec le dimensionnement existant induit donc des travaux conséquents de renforcement des réseaux de distribution pour l'accueil des ENR, en particulier la création de nouveaux postes sources raccordés au réseau de transport. La modernisation des outils de conduite qui accompagne l'essor des « smartgrids » permettra également d'optimiser l'accueil de la production ENR.

Par ailleurs, leurs caractéristiques physiques conduisent les ENR à être en **interactions fortes avec les territoires**. Les projets ENR étant de tailles significativement plus faibles que les projets thermiques traditionnels, il faudra équiper beaucoup de sites pour atteindre les objectifs que la France s'est fixés. Autant d'occasions d'être en lien étroit avec les territoires. Or, les projets se développent bien mieux, avec moins de retard, quand ils le font de manière harmonieuse au plan local et avec les habitants. L'exemple le plus emblématique concerne la ressource hydraulique qui est partagée entre les différents usages (agriculture, tourisme, ...). En plus d'être, dans beaucoup de cas, multi-usage, la

6. Le Watt Crête est l'unité de Puissance obtenue en laboratoire dans des conditions de mesures normalisées pour un panneau PV

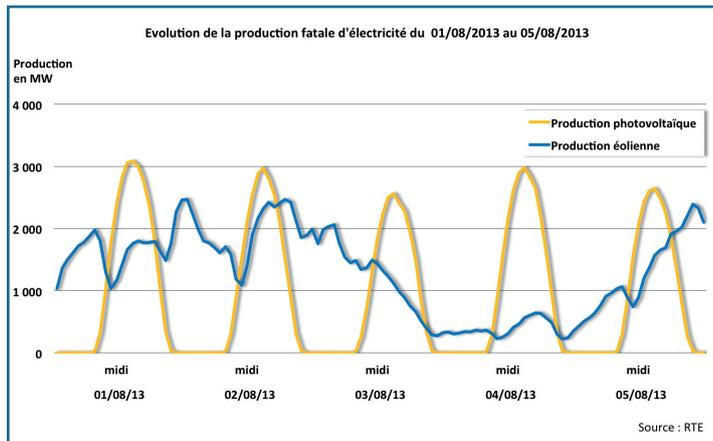


O.I.E

Observatoire de l'Industrie Electrique
Comprendre le secteur de l'électricité en un seul clic

relation qu'entretient l'ouvrage hydraulique avec le territoire s'inscrit dans une histoire souvent séculaire. **La préservation et le développement de**

l'intégration des projets dans les territoires sont donc des points clés pour le développement des ENR.



6 LE NÉCESSAIRE ÉQUILIBRE ENTRE LES DIFFÉRENTES ENR

Le mix électrique est naturellement composé de plusieurs types d'ENR. La diversité de ces dernières limite la variabilité de leur production.

Ainsi, des études réalisées par RTE montrent que **la production éolienne varie assez peu d'une heure à l'autre, mais significativement d'un jour sur l'autre**⁷.

A l'inverse, **concernant la production photovoltaïque, RTE diagnostique une forte variation de la production d'une heure à l'autre, mais une faible variation d'un jour sur l'autre.**

La superposition de ces 2 profils de production peut conduire soit à augmenter la variabilité de la production du mix PV + éolien, soit à la diminuer selon leurs proportions respectives. Les travaux menés par RTE montrent qu'à une capacité éolienne donnée, les premiers 1000MW de PV raccordés au système électrique diminuent les besoins en flexibilité journaliers, et n'influent pas sur les besoins horaires⁸. Au-delà d'une valeur optimale, les 1000MW supplémentaires de PV introduits conduisent à augmenter les besoins journaliers de flexibilité, au-delà même des valeurs obtenues en l'absence de PV.

Ces mêmes travaux de RTE montrent également que l'introduction de plus de 20 000 MW d'éolien conduirait à augmenter les besoins en flexibilité hebdomadaire (c'est à dire la possibilité de compenser l'équilibre de production entre deux périodes espacées d'une durée de l'ordre de la semaine)⁹.

Ces analyses mettent donc en évidence que le mix de production ENR nécessite d'être équilibré entre les différentes ENR pour assurer une baisse de la variabilité globale de la production (au-delà du pas horaire). Il convient de rappeler que ces travaux recherchent un optimum physique, et non pas économique.

Bien évidemment, les variations de production des ENR dans le mix français sont aussi compensées par d'autres moyens de production sur le sol national, ainsi que par des imports d'énergie de la part des pays voisins. En intégrant une juste valorisation du CO2, la recherche de l'optimum doit être économique et aussi globale que possible (en prenant en compte les coûts des différentes filières de production, les réseaux, les interconnexions...).

7 CONCLUSION

Le déploiement des ENR en France et en Europe est donc engagé. En ce qui concerne les ENR électriques françaises, les **innovations** soutenues par une politique volontariste les mettent en ligne avec l'objectif que le pays s'était fixé. Toutefois, l'accélération de la lutte contre le changement climatique, qui constitue l'un des enjeux majeurs pour l'humanité, ne pourra se faire qu'à travers le

remplacement prioritaire des consommations très carbonées dans le chauffage et dans le transport par des énergies moins carbonées, et notamment par de l'électricité produite à partir de sources renouvelables. Ce développement futur des ENR électriques ne peut se faire sans une vision globale et sans implication des territoires.

7. Ces observations sont faites sur des pas de temps au-delà du pas de temps horaire, et en gommant les variations saisonnières

8. Idem note 6

9. A fin 2015, la capacité éolienne installée en France est de 10312 MW (+999MW par rapport à 2014)

