

Les énergies renouvelables

Intervention du 23 mai 2023 par Mme Agnès NEMES à l'attention des élèves du Lycée Marcel Deprez (Paris 11)

Les énergies

Avec la [loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte](#), promulguée le 18 août 2015, la France s'est fixée pour objectif d'atteindre 32% d'énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie de la France à horizon 2030.

En 2010, la part des énergies bas carbone dans la production d'électricité de la France était 74% énergie nucléaire et 14,5% énergies renouvelables (dont 12% hydraulique).

Nous pouvons alors conclure que pour répondre aux besoins croissants de la France en électricité bas carbone, malgré les économies d'énergie, il faudra doubler la production par des renouvelables et continuer à développer le nucléaire, les deux types d'énergies qui sont compatibles avec la lutte contre le dérèglement climatique.

L'électricité ne se stocke pas. Il faut en permanence adapter la production d'électricité à la quantité d'électricité que nous consommons. Cet équilibre entre la consommation et la production est rendu possible grâce à une combinaison d'énergies : c'est le mix énergétique. Le mix énergétique de la France est diversifié et associe les énergies nucléaire, thermique et renouvelables, principalement l'hydraulique, mais aussi le solaire, l'éolien et la biomasse. Le nucléaire est aujourd'hui la principale source de production d'électricité en France. Il permet de produire une électricité bas carbone, disponible en quantité en permanence. La flexibilité du nucléaire permet également de développer les énergies renouvelables qui sont intermittentes.

Les énergies renouvelables

Une énergie est dite renouvelable lorsqu'elle provient de sources que la nature renouvelle en permanence et dont les stocks ne s'épuisent pas.

Surnommées « énergies vertes », leur exploitation engendre très peu de déchets et d'émissions polluantes, mais leur pouvoir énergétique est beaucoup plus faible que celui des énergies non renouvelables, comme le nucléaire.

Le solaire

Parmi les énergies renouvelables, le solaire occupe encore une place très modeste, mais connaît une forte progression depuis quelques années.

L'énergie solaire n'émet aucun gaz à effet de serre et sa matière première, le soleil bien que distant de plus de 150 millions de kilomètres de nous, est gratuite, inépuisable et disponible partout dans le monde.

Cette énergie permet de fabriquer de l'électricité à partir de panneaux photovoltaïques ou des centrales solaires, grâce à la lumière du soleil captée par des panneaux.

Au niveau mondial, la production d'électricité à partir du solaire photovoltaïque représente 2,1% de la production d'électricité. En 2018, la Chine est le premier producteur d'électricité à partir du solaire photovoltaïque avec 176,9 TWh (32% de la production mondiale), les États-Unis occupent la deuxième place (15%) et le Japon, la troisième place (11%). La France est dans le Top 10 avec une production de 2% de la production mondiale.

En France, quatre régions se partagent près de 80% de la production nationale en 2019 par le solaire : l'Auvergne Rhône-Alpes, la Nouvelle Aquitaine, l'Occitanie et la Provence-Alpes-Côte-d'Azur.

Les innovations à venir dans le solaire

Le solaire flottant est une alternative pour répondre au manque d'espace foncier capable d'accueillir des centrales solaires d'envergure au sol ou en toiture. Installé sur des plans d'eau inexploités (lacs de carrière, bassins d'irrigation, retenues de barrages, etc.), il constitue une piste de développement prometteuse.

Autre technologie d'avenir pour le photovoltaïque : les panneaux bifaciaux, c'est-à-dire dont les deux faces peuvent capter la lumière, ce qui permet un rendement dépassant les 25% (contre 15 à 18% pour les panneaux conventionnels actuels).

Des solutions d'agrivoltaïsme sont également étudiées pour trouver un couplage gagnant-gagnant entre les surfaces agricoles et la production d'électricité par panneaux photovoltaïques. Les panneaux sont installés sur des pieds de 5 mètres de haut, ce qui permet la continuité de différentes activités agricoles sous les panneaux.

L'éolien

L'énergie éolienne est une source d'énergie qui dépend du vent. Elle n'émet aucun gaz à effet de serre.

Toutes les éoliennes ne se ressemblent pas. Leur puissance, leurs dimensions et leurs designs ont beaucoup évolué en quelques années et selon les turbiniers (les constructeurs d'éoliennes). Ainsi, les premiers modèles des années 80 affichaient des capacités de quelques centaines de kilowatts pour atteindre jusqu'à 8 mégawatts (MW) aujourd'hui.

L'Europe est un acteur majeur de la production d'électricité d'origine éolienne, derrière la Chine, l'Inde et l'Amérique du Nord.

Avec 60,8 GW de capacité installée, en 2019, l'Allemagne possède le parc le plus important, devant l'Espagne (25,7 GW), le Royaume-Uni (23,9 GW) et la France (16,5 GW).

En France, trois régions totalisent près de 60% de la production d'électricité nationale en 2019 par l'éolien : le Grand-Est, les Hauts de France et de l'Occitanie.

L'éolien en mer (ou éolien offshore)

Les parcs éoliens en mer permettent de bénéficier de meilleures conditions de vent et d'un espace sans obstacle. L'installation et l'entretien sont toutefois plus complexes et coûteux. Il s'agit donc de projets ambitieux dotés d'éoliennes plus grandes et puissantes que leurs cousines terrestres.

Le Royaume-Uni (9,723 GW), l'Allemagne (7,49 GW) et la Chine (6,83 GW) occupent le podium des plus grands parcs éoliens en mer. Bien que plus récentes, les technologies offshore se développent rapidement.

Actuellement, le parc éolien français est implanté sur terre, mais sept parcs éoliens en mer sont en cours de développement. Les projets de Fécamp (Seine-Maritime), Courseulles-sur-Mer (Calvados), Saint-Nazaire (Loire-Atlantique), Le Tréport (Seine-Maritime), Saint-Brieuc (Côtes-d'Armor), Noirmoutier (Vendée) et Dunkerque (Nord-pas-de-Calais) forment un premier lot de parcs éolien en mer pour une puissance totale d'environ 3,9 GW. Ces parcs doivent être mis en service entre 2022 et 2027. [Le parc éolien en mer de Saint-Nazaire](#), dont une partie est déjà mis en service, comportera au total 80 éoliennes pour une puissance totale de 480 MW, soit l'équivalent de 20% de la consommation électrique de la Loire-Atlantique.

Sources : www.edf.fr et « ElectricApp-EDF »

Agnès NEMES

Ingénieure pour l'Ecole

Académie de Paris - Relation Ecole-Entreprise

Délégation académique à la formation professionnelle initiale et continue - DAFPIC
agnes.nemes@edf.fr - agnes.nemes@ac-paris.fr - 06 65 51 50 83 - 01 44 66 40 64

Rectorat - site de Visalto - 12, boulevard d'Indochine, 75019 Paris - bureau 4072

Mise à disposition de l'Association IPE par EDF

[Académie de Paris](#) / [Ministère de l'Education nationale](#) / [Ingénieurs pour l'Ecole](#)

