

Commission énergie et développement durable 21/10/2021

Questions énergies renouvelables : On brise les idées reçues !

Introduction

Ce document a été élaboré en vue de l'atelier **destination TEPOS** qui aura lieu le **mardi 23 novembre 2021 à 18h00 à la salle des fêtes de Job**. Il a pour but une première montée en compétence des élus du territoire d'Ambert Livradois Forez en ce qui concerne les énergies renouvelables en complément de l'intervention de l'Aduhme en commission énergie et développement durable du jeudi 21 octobre 2021. Il ne se veut pas exhaustif et propose d'aborder chaque type d'énergie renouvelable en brisant quelques idées reçues.

Généralités

– Quels sont les objectifs de la France en ce qui concerne les EnR ?

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) a été promulguée le 17 août 2015. Elle fixe des objectifs ambitieux en matière de développement des énergies renouvelables :

- Augmenter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de cette consommation en 2030 ;
- Atteindre 40 % de la production d'électricité d'origine renouvelable en 2030 ;
- Atteindre 38 % de la consommation finale de chaleur d'origine renouvelable en 2030 ;
- Atteindre 15 % de la consommation finale de carburant d'origine renouvelable en 2030
- Atteindre 10 % de la consommation de gaz d'origine renouvelable en 2030 ;
- Multiplier par cinq la quantité de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrée par les réseaux de chaleur et de froid à l'horizon 2030.

– Pour compenser l'intermittence des énergies renouvelables, il faut des centrales thermiques au fioul, gaz naturel ou charbon.

- Cette formulation d'intermittence ne fait généralement référence qu'à l'éolien et au photovoltaïque, c'est à dire à deux sources renouvelables d'électricité. Rappelons que l'électricité ne représente que 20 % de notre consommation d'énergie finale, et que la première source actuelle d'énergie renouvelable en France (et celle qui présente le plus grand potentiel) est la biomasse, qui ne présente aucun caractère d'intermittence ni de variabilité instantanée.
- Le terme intermittence renvoie à une image d'interrupteur on/off, dont la position pourrait varier sans prévenir ; ou à l'image d'une connexion téléphonique sur une route de montagne : parfois le réseau est bon, parfois il est inexistant. Or les éoliennes ou les panneaux solaires ne s'arrêtent pas brutalement de fonctionner, passant d'un maximum de production au néant. Plutôt qu'intermittente, la production d'électricité à partir d'éolien ou de photovoltaïque doit être considérée comme variable.
- Finalement, ce ne sont pas les sources d'énergies fossiles qui complètent les EnR de type photovoltaïque et éolienne, mais plutôt les EnR qui permettent d'éviter un fonctionnement des sources fossiles et nucléaires : tout est question de point de vue !

– Les énergies renouvelables coutent beaucoup trop cher.

- C'est faux : Dans l'un de ses derniers rapports, « *Renewable power generation costs in 2019* », l'IRENA (agence internationale des énergies renouvelables : structure intergouvernementale dont le but est d'accompagner les pays vers la transition énergétique et le développement durable) explique clairement et sans équivoque que **le coût de production des énergies**

renouvelables dans le monde ne cesse de baisser depuis 2010. Ainsi, Nous avons donc d'un côté les énergies fossiles, dont l'accès aux ressources est de plus en plus compliqué – aussi bien en raison des manœuvres politiques à effectuer, qu'en raison des points de forage toujours plus difficiles d'accès – et dont les coûts opérationnels ne cessent de croître. De l'autre, nous avons les énergies renouvelables, dont les technologies qui les exploitent sont de plus en plus performantes, générant ainsi **des économies d'échelle sur les coûts opérationnels** (construction, démantèlement, recyclage).

- Et ce n'est pas tout. Non seulement les coûts des énergies renouvelables baissent, mais **ils sont aussi en phase de rattraper ceux des énergies fossiles**. Car selon le même rapport de l'IRENA, le charbon – première source d'énergie utilisée en Europe – ne serait plus la solution la moins coûteuse. A titre d'exemple, 75% des projets éoliens mis en service en 2019 ont été moins coûteux que ne l'aurait été la moins chère des solutions exploitant du fossile.
- **Le développement des énergies renouvelables ne peut pas se faire sans subventions.**
 - Faux : Non seulement les EnR peuvent être développées sans subvention publique (soutien financier de l'Etat), mais surtout cela existe déjà ! **En 2018, pour la première fois en Europe, un projet de parc éolien offshore financé sans subvention a été lancé aux Pays-Bas**. En 2023, il sera capable d'alimenter 1 million de foyers (soit 2,5% des besoins en électricité du pays). Depuis, toujours aux Pays-Bas, 2 autres ont été lancés et également sans subvention.
 - Mais vrai : En France nous n'en sommes pas encore à ce stade... Avec **12,90% de consommation volontaire d'électricité verte**, il faudrait dans un premier temps que consommateurs finaux et professionnels s'engagent collectivement et massivement dans la consommation d'électricité d'origine renouvelable. Ceci dans le but de valoriser davantage les Garanties d'Origine émises par les producteurs français et pouvoir, à terme, créer des signaux d'investissements favorables, durables et sans subvention publique vers ces énergies.
 - Enfin, il est intéressant de comparer le coût global d'une installation d'énergie renouvelable : études, investissement initial, fonctionnement, démantèlement et recyclage avec une autre source d'énergie. Or, cet exercice s'avère particulièrement difficile pour les raisons suivantes :
 - Il faut pouvoir prendre en compte l'augmentation future du prix des énergies (fossiles ou fissile) qui est extrêmement volatile (par exemple pour le gaz naturel sur les marchés de gros, le prix a été multiplié par 4 entre décembre 2019 et octobre 2021...) et ce dans un contexte européen voir mondial.
 - Il faut pouvoir connaître le coût de démantèlement du moyen de production principale en France : les centrales nucléaires ! Or, aucune centrale n'a actuellement été entièrement démantelée, notamment les plus « classiques » servant à la production d'électricité, des estimations ont été faites et un coût provisionné par EDF, mais il est possible que ceux-ci soient revus à la hausse (Exemple en construction : Flamanville coût de construction initial (2007) : 3,3 milliards d'euros ; 2020 : 19,1 Milliard d'euros).
 - Il faut pouvoir chiffrer le coût global des émissions de gaz à effet de serre lié à l'inaction, difficilement chiffrable et impactant l'ensemble du monde et pas seulement le local
 - Et finalement, il est nécessaire également de prendre en compte l'économie locale : l'énergie bois par exemple fait travailler uniquement le local (territoire régional voir départemental) que ce soit en phase études, travaux ou exploitation/fonctionnement, contrairement aux énergies non renouvelables (la France produit 1% du pétrole qu'elle consomme, 0 % de l'uranium qu'elle consomme et de 2 % du gaz naturel qu'elle consomme). Le bois énergie dans les petites chaufferies bois provient généralement de fournisseurs s'approvisionnant dans les 100 km aux alentours du lieu de la chaufferie.

Bois énergie

- Les réserves de bois sont limitées et, si on développe fortement les chaufferies bois, il n’y aura plus de bois. On va devoir importer du bois de l’étranger et on aura plus de forêt en France.
 - Faux : la France a une excellente gestion de ses forêts.
 - La forêt occupe en moyenne **35 % du territoire (AURA)** soit 2,5 millions d’hectares.
 - Sa surface continue de s’étendre à **0,5 % par an**
 - 5,13 millions de m³ de bois sont récoltés en AURA (soit 14 % de la récolte Française) alors que l’accroissement biologique annuel est de 16 millions de m³ ! **Actuellement en Aura, seulement 1/3 tiers de l’accroissement annuel est récolté !**
 - Rappel sur l’utilisation du bois récolté :
 - 73 % bois d’œuvre
 - 10 % bois industrie
 - 17 % bois énergie
- La combustion du bois pollue (particules fines...)
 - La combustion du bois pour le chauffage peut causer l’émission de polluants que l’on appelle les particules fines. Il s’agit en réalité de particules volantes d’une taille inférieure à 10 microns (PM10) ou de taille inférieure à 2,5 microns (PM2,5). Plus la particule est fine, plus elle pénètre loin dans notre système respiratoire et plus elle peut être nocive. Ces particules sont dues à une combustion incomplète de la biomasse. Plus la combustion est complète, moins il y a d’émission de particules fines.
 - Les émissions de particules fines sont très majoritairement dues à la combustion de bûches dans de mauvaises conditions : foyer ouvert ou appareil antérieur à 2002 ; appareil non entretenu, mal utilisé ou mal installé ; bois humide (>23% d’humidité) ou souillé. Dans le cas d’un appareil Flamme Verte 7 alimenté en bois sec et calibré et régulièrement entretenu, les émissions sont déjà divisées d’un facteur 30 à 100 (par rapport à un foyer ouvert et du bois humide) et les professionnels continuent d’améliorer leurs produits et leurs conseils.
 - Du fait de la modernité du parc (récent), des filtres mis en place et de la réglementation stricte, le chauffage collectif et industriel, au bois déchiqueté ou au granulé, n’est pas significativement émetteur de particules fines. Ainsi, sur Grenoble, **le chauffage urbain représente moins de 1% des émissions de particules du secteur résidentiel alors qu’il chauffe 45 000 logements sur les 228 000 du territoire.** Pour un chauffage équivalent, un logement chauffé au **chauffage urbain émet 40 fois moins qu’un appartement chauffé avec un foyer fermé.**
- La combustion émet du gaz à effet de serre (CO₂) comme le fioul ou le gaz.
 - Le CO₂ qui est libéré durant la combustion correspond à la quantité de CO₂ prélevée par le végétal à l’atmosphère durant sa vie. Ce processus de capture est opéré par la photosynthèse. Sur un cycle complet de vie, le bilan de la combustion du bois est donc nul : le CO₂ est prélevé dans l’atmosphère pour ensuite lui être restitué par la combustion du bois mort. En effet, si l’Homme n’avait pas brûlé ce bois, il se serait décomposé naturellement et aurait de toute manière libéré la même quantité de CO₂ dans l’atmosphère. **L’impact en termes d’émission de gaz à effet de serre (GES) est donc théoriquement neutre dans la mesure où le cycle de vie du bois est relativement court.**

Solaire photovoltaïque

- La production de panneaux PV consomme plus d'énergie pour le transport et la fabrication que ce qu'ils vont produire sur leur durée de vie !
 - Selon l'ADEME, un panneau photovoltaïque installé en France émet en moyenne 55 grammes de CO₂ équivalent par kilowattheure produit (gCO₂-éq/kWh). Selon la technologie, **il produira en trois ans l'énergie qui aura été nécessaire à sa production**. C'est ce que l'on appelle le **temps de retour énergétique**. Sachant que la durée de vie de panneaux photovoltaïques est estimée entre **25 et 30 ans**, cela reste durable !

Par ailleurs, un indicateur est souvent utilisé pour apprécier la performance carbone d'un outil de production d'énergie : il s'agit du **Temps de Retour Carbone (TRC)**. Le TRC répond à la question suivante : combien de temps de production d'électricité faut-il pour amortir les émissions de gaz à effet de serre rejetées durant son cycle de vie ? A titre d'exemple, un panneau photovoltaïque (facteur d'émission CO₂ moyenné) et implanté en France aura un **temps de retour carbone de 15 ans**. Le temps de retour carbone (TRC) est le temps pour lequel l'empreinte carbone de l'installation est devenue nulle.

- Les panneaux ne peuvent pas être recyclés et cela crée beaucoup de déchets !
 - Le recyclage des panneaux solaires est prévu par une directive de 2002, et le **principe de Responsabilité Élargie du Producteur (REP)** a été étendu à ces moyens de production par une directive de 2012 ! Cette dernière réglementation oblige les entreprises vendant ce type de produits à financer et s'assurer du traitement des déchets.

En France, **PV Cycle**, un éco-organisme à but non lucratif agréé par les pouvoirs publics, assure la collecte et le recyclage de tous types de panneaux solaires photovoltaïques. A noter que cette collecte s'applique à tous types de technologies, de marques, et quelle que soit l'année de mise sur le marché. PV Cycle met à disposition de tous les acteurs des points de collecte gratuits afin de faciliter le transport et la logistique des déchets vers des usines spécialisées, et il en existe plus de 200 ! **A ce jour, l'association déclare recycler plus de 90% des panneaux qu'elle récolte !**

- Les panneaux photovoltaïques utilisent des terres rares, matériaux coûteux et extrêmement difficile à extraire !
 - Les **terres rares** sont un groupe de 17 métaux, assez répandus dans la croûte terrestre, mais restant coûteux et difficilement accessibles. Contrairement aux idées reçues, **aucun de ces 17 métaux n'est présent dans la composition des panneaux ou des cellules photovoltaïques**.

Méthanisation

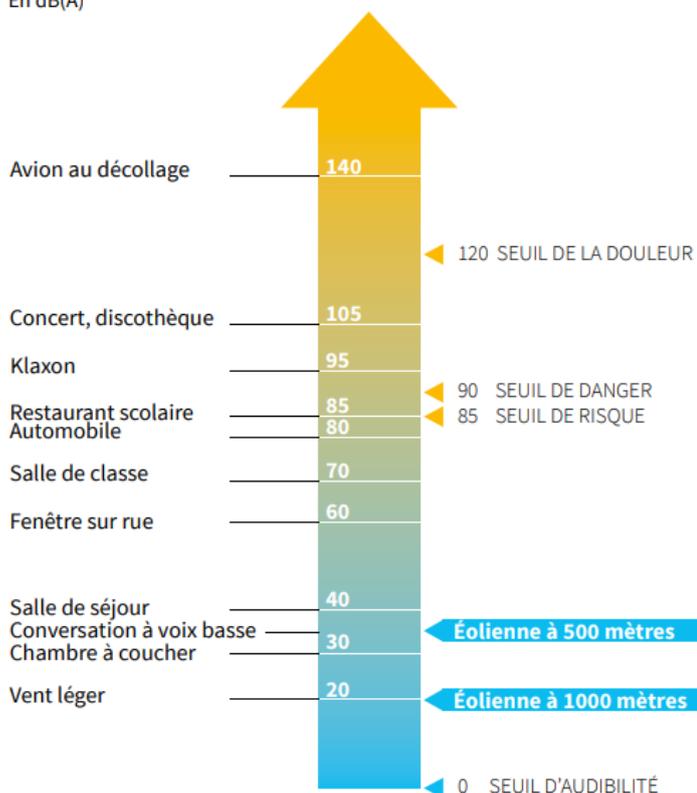
- Le biométhane est produit principalement grâce à des cultures dédiées et cela pénalise le secteur agricole ! Faux !
 - En France, **le biométhane est d'abord produit avec nos déchets**, les déchets des particuliers, issus du tri sélectif, comme ceux des professionnels de l'industrie agroalimentaire, de la grande distribution et de la restauration collective : plats cuisinés, glaces, pain, graisses, résidus comme le lactosérum acide, etc...
 - **La production de biométhane permet aussi de valoriser de nombreux déchets agricoles** comme le fumier ou le lisier (de bovins, caprins, volailles...) et les déchets de culture (son, paille, feuilles...).
 - Les cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE) ne représentent qu'une source minoritaire des intrants et sont mises en place lorsqu'un sol ne peut pas donner de culture propre à l'alimentation humaine, souvent au moment de l'hiver. Et le secteur agricole bénéficie directement de la méthanisation car le processus produit du digestat, un engrais vert qui permet d'amender les sols.

Eolienne

- Les éoliennes fonctionnent 20% du temps, 80 % du temps elles ne produisent pas d'électricité !
 - Faux il s'agit là du **taux de charge (20 % à 25 %)** qui représente le rapport entre ce qu'a produit l'éolienne et ce qu'elle produirait si elle avait fonctionné à 100 % de sa capacité nominale 100 % du temps. **En réalité une éolienne fonctionne 75 à 95 % du temps** (mais pas à pleine puissance).
- Les éoliennes ça fait du bruit insupportable pour les riverains !
 - Les éoliennes émettent un bruit de fond, principalement des basses fréquences entre 20 Hz et 100 Hz. Ce bruit est dû à des vibrations mécaniques entre les composants de l'éolienne et au souffle du vent dans les pales. **À 500 mètres de distance** (distance minimale entre une éolienne et une habitation), il est généralement inférieur à 35 décibels : **c'est moins qu'une conversation à voix basse**. Ci-dessous une échelle du bruit avec le positionnement d'une éolienne.

OÙ SE SITUE UNE ÉOLIENNE DANS L'ÉCHELLE DU BRUIT ?

En dB(A)



- Les éoliennes sont extrêmement néfastes pour les oiseaux (beaucoup d'oiseaux morts au pied des mâts).
 - Avant d'implanter un parc éolien, des études sont réalisées pour analyser le comportement des oiseaux et des chauves-souris. Ce comportement est pris en compte pour définir la zone d'implantation des éoliennes. L'installation doit se faire hors des couloirs de migration ou des zones sensibles pour les oiseaux nicheurs, comme les zones de nidification. Il existe par ailleurs des systèmes de bridage des éoliennes en période de forte activité des chauves-souris (comme le système Chirotech par exemple). **Tous les parcs éoliens font l'objet d'un suivi régulier de la mortalité de ces espèces**. Des travaux sont actuellement menés par l'ADEME en partenariat avec l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature, la Ligue de Protection des

Oiseaux et le Muséum National d'Histoire Naturelle pour réduire encore le taux de mortalité des oiseaux et des chauves-souris.

– Les éoliennes ne se recyclent pas !

- **L'acier et le béton (90 % du poids d'une éolienne terrestre), le cuivre et l'aluminium (moins de 3 % du poids) sont recyclables à 100 %.**
- Les pales, constituées de composites associant résine et fibres de verre ou carbone (6% du poids de l'éolienne), sont plus difficiles à recycler. Des travaux de recherche sont conduits pour améliorer leur conception et leur valorisation. Parmi les solutions en cours d'optimisation : utiliser le composite comme combustible en cimenterie, le broyer et l'incorporer dans des produits BTP (matériaux de construction du bâtiment) ou encore récupérer les fibres de carbone par décomposition chimique à très haute température (pyrolyse).
- Les aimants permanents utilisés dans la majorité des éoliennes en mer contiennent des terres rares (moins de 0,001% du poids de l'éolienne) dont l'extraction peut s'avérer polluante. Des études sont actuellement menées pour :
 - Diminuer la quantité de terres rares utilisées (une éolienne installée au Danemark en février 2019 utilise déjà un principe permettant d'en utiliser 100 fois moins) ;
 - Les remplacer par d'autres matériaux, comme la ferrite ;
 - Les recycler et éviter ainsi l'extraction de terres rares vierges.

Liens utiles

- Généralité : <https://cler.org/les-idees-recues-sur-les-energies-renouvelables-ont-la-peau-dure/>
- Généralité : <https://cler.org/notre-energie-revue-energies-renouvelables-idees-recues/>
- Généralité : <https://www.quiestvert.fr/contenus/electricite-verte/idees-recues-sur-les-energies-renouvelables/>
- Généralité : <https://www.connaissancedesenergies.org/idees-recues-energies>
- Généralité : https://www.coeur-herault.fr/sites/default/files//field/pdf/enr-idees_recues_cler-hespul-rac_2014.pdf
- PV : <https://www.quiestvert.fr/contenus/electricite-verte/les-panneaux-photovoltaiques-sont-ils-vraiment-ecologiques/>
- Eolienne : <https://librairie.ademe.fr/cadic/1418/guide-pratique-eolien-en-10-questions.pdf?modal=false>
- Bois énergie : <https://www.fibois-aura.org/energie/chauffage-au-bois-et-qualite-de-lair/>
- Méthanisation : <https://entreprises-collectivites.engie.fr/actualites/6-idees-recues-sur-le-biomethane/>