

Transition énergétique et bio-économie : quelles sont les stratégies actuelles ?

Dans la plupart des pays développés et des grands pays émergents, les politiques climat et énergie sont étroitement coordonnées, et la production d'énergies renouvelables, dont celles issues de la biomasse, est encouragée. Chaque région du monde, en fonction de ses impératifs énergétiques et économiques, cherche à définir son modèle de transition énergétique, où la bio-économie tient une place déterminée par ses disponibilités en biomasse agricole et forestière et en bio-déchets. Des scénarios et feuilles de routes énergétiques sont débattus, des stratégies de bio-économies sont également à l'oeuvre, dans de nombreux pays: quelle est la situation aux niveaux mondial, européen, national ?

Quelques données de contexte

La biomasse fournit un peu plus de 11% de la consommation mondiale d'énergie finale (source Agence internationale de l'énergie -AIE- 2017). Des premiers soutiens initiés lors du premier choc pétrolier, pour développer l'éthanol biocarburant comme alternative au pétrole dans les années 70 au Brésil, puis dans les années 80 aux Etats-Unis, on est passé aux politiques de l'énergie et du climat. Quelques étapes : en 1992, l'adoption de la Convention des Nations Unies sur le Changement Climatique, et en 2005 celle du Protocole de Kyoto ont conduit l'Union européenne à adopter le «paquet énergie climat» (qui a affiché «l'objectif des 3 X 20» pour 2020 : réduire de 20% les émissions de GES, réduire de 20% la consommation d'énergie, atteindre 20% d'énergies renouvelables) en 2008. En 2015, l'Accord de Paris (COP 21) a affirmé l'objectif de contenir le réchauffement en dessous de 2°C, et donné lieu en 2018 à l'engagement européen à 2030: réduire les émissions de GES de 40% (depuis 1990), porter la part des énergies renouvelables à au moins 32%, améliorer l'efficacité énergétique d'au moins 32,5%.

Quelle situation au niveau mondial ?

L'AIE produit désormais des scénarios de limitation des émissions et du réchauffement selon la progression des énergies renouvelables dans les secteurs de l'économie et les régions du monde. La biomasse y apparaît davantage dans le secteur de la chaleur, 12,5 % des quantités d'énergie consommée (fig.1), et celui du transport, (biocarburants), 7,7%, alors qu'elle est très minoritaire dans la production d'électricité renouvelable, celle-ci disposant d'un bouquet de technologies alternatives plus varié (éolien, solaire).

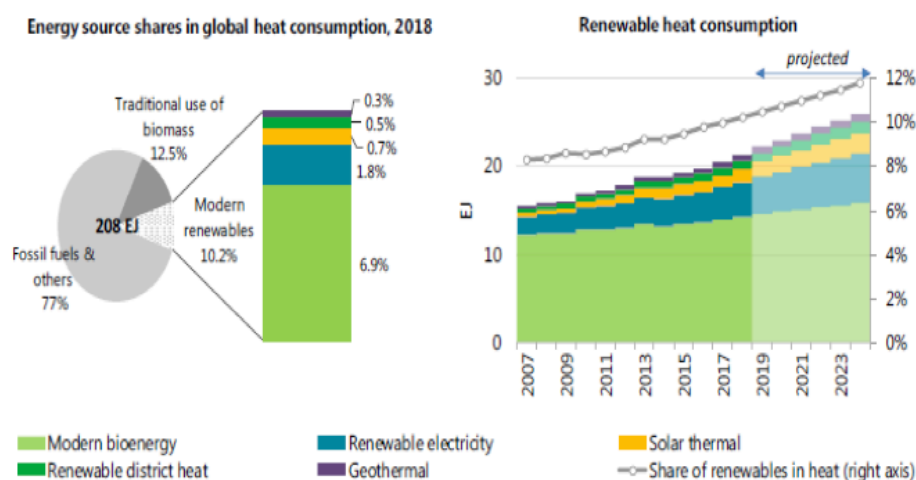


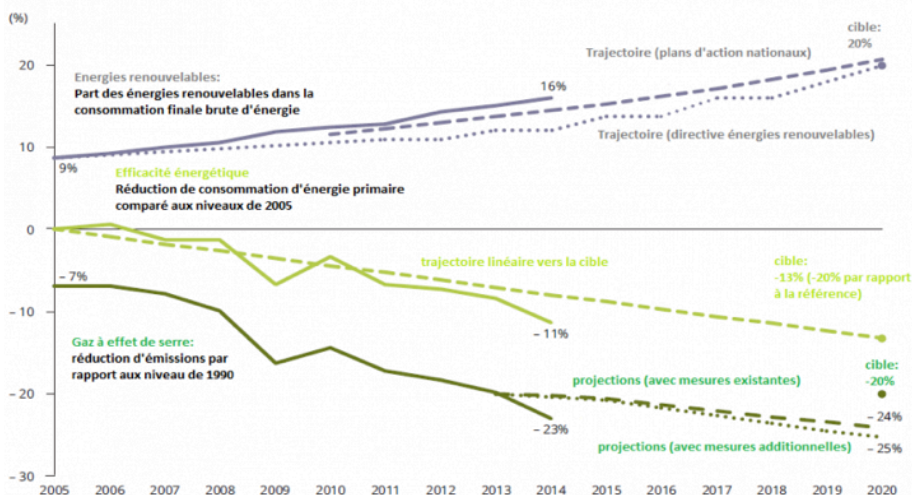
Figure 1. Consommation mondiale de chaleur par vecteur et décomposition de la chaleur renouvelable (Source IEA Renewables 2019 Analysis and forecast 2024)

Le continent américain est particulièrement avancé dans le développement de biocarburants G1. L'Amérique du Nord est en pointe pour les granulés de bois, qu'elle fournit en partie aux pays du nord de l'Europe (Royaume Uni, Suède, Pays Bas, Danemark) qui sont dépendants du bois importé pour réduire les émissions de leur production électrique, grâce *co-firing*, (mélange de combustible issu du bois, granulés ou pellets, au charbon).

En Europe, les énergies renouvelables, surtout intermittentes, sont poussées par la politique climat et la biomasse se concentre sur la chaleur

Les engagements du Paquet énergie climat à 2020 sont différents selon les secteurs : l'énergie, l'industrie, la chimie et l'aviation sont soumis un système d'échanges de quotas d'émissions (SEQE ou ETS en anglais). Les transports, le bâtiment, le tertiaire et l'agriculture, n'y sont pas soumis, et leurs objectifs climat sont moins exigeants. Ces engagements sont en voie d'être atteints (fig.2).

Figure 2. Evolutions constatées en traits pleins et projetées en pointillés des objectifs climat énergie en Europe à 2020. Source : Agence européenne de l'environnement.



On estime que l'UE atteindra une réduction d'émission de 24 % en 2020 par rapport à 1990, si on prend en compte les politiques et mesures décidées et mises en œuvre avant le 1er janvier 2014, et de 25% si on inclut les mesures planifiées depuis le 1er janvier 2014. La consommation intérieure de biomasse solide de l'UE est également en voie d'atteindre les 100 Mtep prévus pour 2020, avec 95 Mtep en 2017 (fig.3).

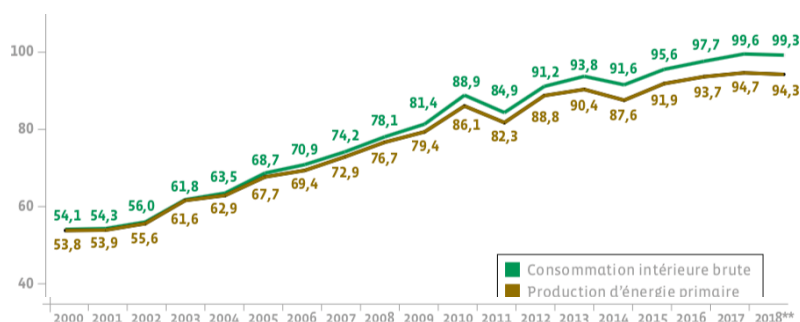
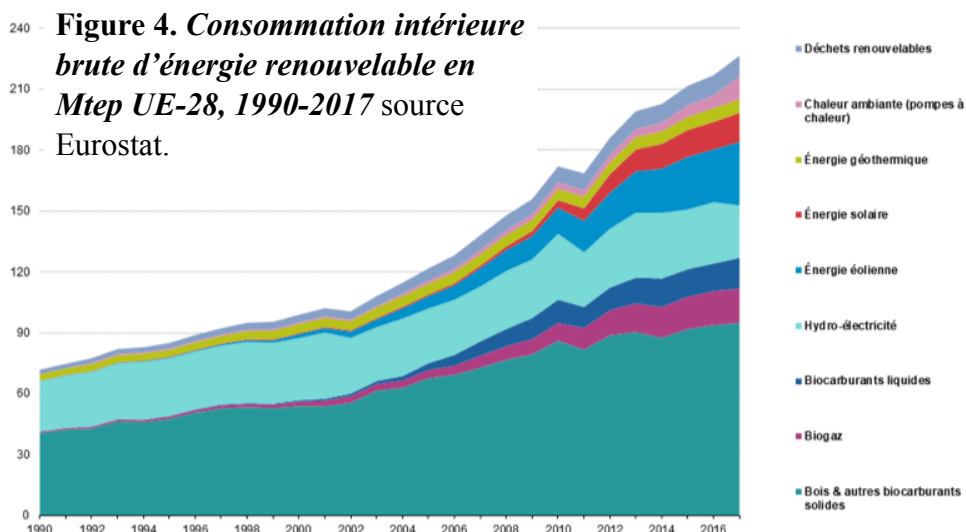


Figure 3. Evolution de la production d'énergie primaire et de la consommation intérieure de biomasse solide. dans les pays de l'UE. depuis 2000 (en Mtep) - Source : Eurostat 2000-2018, EurObserv'ER 2014-2026 (en Mtep)

La **production d'électricité issue de biomasse** se monte à 93,5 TWh , mais progresse moins que sur la période précédente (où de fortes conversions de centrales au charbon ont eu lieu au Royaume Uni, en Finlande et au Danemark) et nettement moins que celle des énergies renouvelables électriques intermittentes (solaire, éolien); les importations, en croissance jusqu'en 2014 (3,9 Mtep) diminuent (3,5 Mtep en 2016). **La production de chaleur** atteint 79,9 Mtep, en faible croissance due à une succession d'hivers doux. Pour répondre aux controverses liées à la déforestation potentielle, la directive RED II adoptée fin 2018 prévoit des critères de durabilité sur la biomasse solide : chauffage et électricité fonctionnant à la biomasse devront émettre 80 % moins de gaz à effet de serre que les combustibles fossiles et jusqu'à 85 % moins à partir de 2026. Un troisième critère applicable à partir de 2021 prévoit que l'électricité produite à partir de la biomasse ne puisse bénéficier d'un soutien public « que si elle utilise une technologie efficace de production combinée de chaleur et d'électricité », afin d'éviter la perte de la chaleur co-générée et l'amélioration du rendement énergétique des centrales.

La part des énergies renouvelables dans le transport atteint 7,6% en moyenne. L'usage des biocarburants de G1 a été plafonné à 7%, sur la part de 10% d'énergies renouvelables dans le secteur du transport. Les biocarburants ont atteint 15,5 Mtep en 2017. La directive RED II a également fixé des critères de durabilité nouveaux pour les biocarburants, un objectif de 14% d'EnR dans le transport en 2030, en maintenant le plafond de 7%.



Entre 2007 et 2017, la part des énergies renouvelables a augmenté de 64 % pour atteindre 226,5 millions de tonnes d'équivalent pétrole (tep) en 2017 soit 17,5 % de la consommation finale d'énergie au niveau du continent. Sur les 28 États membres, 11 ont déjà atteints leurs objectifs: la Bulgarie, la République tchèque, le Danemark, l'Estonie, la Croatie, l'Italie, la Lituanie, la Hongrie, la Roumanie, la Finlande et la Suède.

Le cadre d'action européen en matière de climat et d'énergie à l'horizon 2030, adopté en octobre 2014, prévoit des cibles et des objectifs stratégiques pour la période 2021-2030 révisés à la hausse en 2018, suite à l'Accord de Paris :

Réduire les **émissions de gaz à effet de serre** d'au moins 40 % (par rapport aux niveaux de 1990) : les secteurs couverts par le [système d'échange de quotas d'émissions de l'UE](#) (SEQUE) devront réduire leurs émissions de 43 % (par rapport à 2005) ; les secteurs non couverts par le SEQUE devront réduire leurs émissions de 30 % (par rapport à 2005). Cet objectif a été converti en [objectifs contraignants pour les différents États membres](#), porter la part des **énergies renouvelables** à au moins 32 % (et non 27% comme initialement prévu) et améliorer l'**efficacité énergétique** d'au moins 32,5 %, avec une clause de révision à 2023.

Les États membres sont tenus d'adopter des [plans nationaux intégrés en matière d'énergie et de climat](#) (PNEC) pour la période 2021-2030 et de les soumettre fin 2019 à la Commission, mais n'ont pas d'objectifs assignés comme dans la période précédente.

En France, des scénarios ambitieux, des résultats contrastés, des controverses.

La France est globalement en retard sur les objectifs 2020 en matière d'énergie renouvelable (fig.5) et occupe la 15ème position de l'UE en 2017. Le retard est, pour la biomasse, principalement le fait de la chaleur renouvelable: en 2017 celle-ci n'a représenté que 10,32 Mtep, soit 18,7% de notre consommation de chaleur (la part prévue en 2020 était de 33% , soit 15,9 Mtep). Pour les biocarburants, le retard est moindre: l'objectif 2020 est de 3,66 Mtep alors que le volume atteint en 2017 est de 3,225 Mtep. Pour la biomasse solide en production d'électricité, on atteint 600 MW de puissance installée, soit une production annuelle de 0,89 Mtep sur 1,158 Mtep prévu en 2020.

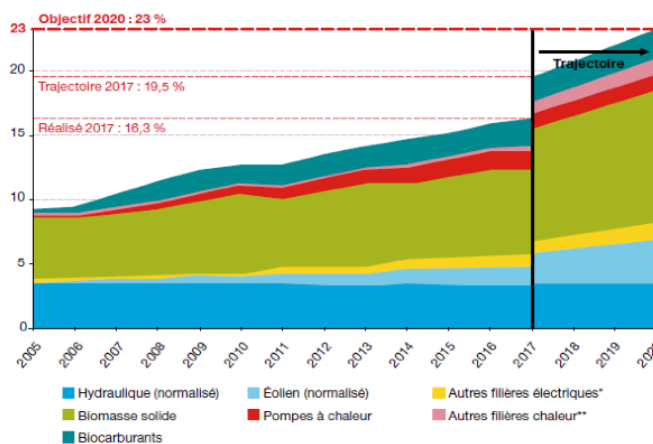


Figure 5. Part des énergies renouvelables en France en % dans la consommation finale brute d'énergie par filière. Source: Datalab 2019 MTES

Pour 2030, la France se donne les objectifs du cadre d'action européen, et son projet de plan national intégré énergie-climat, est fondé sur deux documents nationaux de programmation et de gouvernance :

- la stratégie nationale bas-carbone (SNBC), feuille de route pour conduire la politique d'atténuation du changement climatique, qui prévoit à 2050 de s'appuyer sur le secteur forêt bois via une augmentation de la récolte, afin d'approvisionner les marchés de l'énergie et du matériau pour maximiser les effets de stockage et de substitution.
- la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), qui fixe les priorités d'actions des pouvoirs publics dans le domaine de l'énergie pour 2028, partagées en deux périodes de 5 ans, et prévoit une accélération significative du rythme de développement des énergies renouvelables :
 - doubler la capacité installée des EnR en 2028 par rapport à 2017, soit une capacité installée de 102 à 113 GW en 2028 et 36 % de renouvelable dans la production d'électricité en 2028 (fourchette haute). Les capacités installées seront augmentées de 50% d'ici 2023 ;
 - augmenter de 40 à 60% la production de chaleur renouvelable par rapport à 2016, avec une production entre 218 et 247 TWh en 2028, soit entre 35% et 39 % de la consommation totale de chaleur ;
 - porter le volume de biogaz injecté de 14 à 22 TWh en 2028, contre 0,4 TWh en 2017.
 - porter la part de biocarburants dans les carburants liquides à 348 TWh en 2028 en stabilisant les biocarburants de première génération à 7% incorporation et en multipliant la part des biocarburants avancés par 12 pour l'essence et par 9 pour le diesel par rapport à 2017 ;
 - atteindre une quantité de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrés par les réseaux entre 31 et 36 TWh en 2028, soit une multiplication par 2,4 à 2,8 par rapport à 2016.

Pour 2028, la trajectoire de la chaleur renouvelable issue de biomasse prévoit d'atteindre entre 157 et 169 TWh ou 13,5 Mtep, soit moins que le niveau prévu en 2020 par la programmation précédente.

La co-génération issue de biomasse ne sera plus encouragée, pour réserver la ressource ligneuse disponible à l'usage chaleur dont le rendement est meilleur. Bien que la France dispose d'une ressource forestière abondante et pour l'instant peu valorisée, (environ 50% seulement de l'accroissement annuel est récolté), ses objectifs en matière d'utilisation énergétique de la biomasse forestière ont donc nettement diminué : il est vrai que les controverses se sont multipliées sur les soutiens publics à l'énergie et l'approvisionnement des industries du papier et du panneau, en rondins de petit diamètre, qui alimentent désormais les chaufferies bois, et en sous-produits du sciage, de plus en plus orientés vers la production de granulés, très compétitifs en prix du kWh PCI. La stagnation de la récolte, et le fort déficit commercial de la filière (6,3 Mds€, dont plus de 1,5 Md€ sur les sciages et les produits de construction en 2017), résultent d'une insuffisance maintes fois décrite de l'appareil industriel de 1ère et 2ème transformation, à utiliser la ressource tout en générant des sous-produits pour l'industrie et l'énergie. D'autres questions restent en suspens : i) l'impact du changement climatique sur la croissance de la ressource: la période favorable pour l'intensification semble se situer avant 2050 ; ii) l'avenir du niveau des importations de bois-énergie, aujourd'hui marginal ; iii) l'impact de prélèvements accrus sur la

Des controverses se poursuivent aussi sur la neutralité carbone du bois énergie : à ce stade, les études suggèrent d'adopter une valorisation en cascade, qui combine la gestion durable des forêts avec la séquestration durable dans les produits, la substitution à des matériaux plus émetteurs, et la substitution d'énergies fossiles, le plus possible avec des bois en fin de vie. Cette approche, basée sur l'Analyse de Cycle de Vie, doit toutefois progresser dans la modélisation et une vision sur plusieurs décennies, le cycle de production du bois étant particulièrement long. A terme, les valorisations en chimie et biocarburants G2 pourront s'inscrire dans cette «cascade d'usages», si elles démontrent leur durabilité et leur compétitivité. Une ambitieuse politique du bois matériau à forte valeur ajoutée serait également nécessaire pour éviter les conflits d'usages et valoriser les produits forestiers.

Ce qu'il faut retenir

- Une politique énergétique pour contrer le réchauffement climatique, a été initiée ; la bio-économie s'y inscrit avec une demande accrue en biomasse.
- Proche de ses objectifs 2020 sur la biomasse, l'Europe recourt en partie aux importations.
- La France n'atteindra pas les objectifs biomasse 2020, et malgré une ressource encore disponible, elle a réduit ses objectifs pour 2030 en ciblant l'usage chaleur.
- Elle devra développer les usages du matériau bois pour limiter les concurrences d'usages. Ce développement est aussi nécessaire en parallèle à celui de l'énergie, pour optimiser les externalités carbone du bois.
- Il faut améliorer l'analyse du cycle de vie du bois, de la gestion durable à l'usage énergie en fin de vie.