

Une Belgique 100% renouvelable en 2050 ?

Didier Brissa ■ Avril 2016

Peut-on envisager une société belge 100 % renouvelable en 2050 ?
A un prix raisonnable et sans perdre notre confort actuel ?

De profondes modifications de nos habitudes seraient nécessaires pour opérer cette transition, mais elles sont loin d'être insurmontables. Pourquoi ces changements ? D'une part, la majorité des énergies renouvelables sont plus fluctuantes¹, d'autre part nous devons assurer une sécurité énergétique garante de notre avenir. Cela ne se fera pas non plus sans réaliser à la fois des économies d'énergie et une meilleure efficacité énergétique. L'enjeu de la réduction globale de la consommation est donc un facteur essentiel de la réussite.

¹ Voir à ce sujet l'analyse du même auteur : « Ré-industrialisation, Juste transition et mix énergétique », avril 2016 – Disponible sur www.cepag.be-publications.

Une étude de 2012 - produite par le Bureau Fédéral du Plan (section « analyses et prévisions économiques »), l'ICEDD (Institut de Conseil et d'Etudes en Développement Durable) et VITO (*Vision on technology*, une organisation européenne indépendante de recherche en technologie dans le domaine des technologies propres et le développement durable, l'élaboration de solutions pour les grands défis sociétaux) - porte sur l'ensemble des besoins énergétiques, aussi bien d'électricité, de chauffage, de l'industrie, du logement... ainsi que les besoins en énergie des transports belges (route, chemin de fer, navigation intérieure). Seules l'aviation et la navigation de haute mer ont été exclues du périmètre de l'étude.

Elle part également de l'hypothèse que la demande énergétique sera maintenue voire augmentée dans le futur avec, comme préalable, la constance voire l'augmentation de nos besoins de mobilité, le maintien tant du confort thermique des logements et que de l'ampleur de notre tissu industriel. Le paradigme économique actuel n'est pas modifié et l'économie continue à croître jusqu'en 2050 (de 1,8% par an en moyenne).

On peut s'étonner du choix d'une hypothèse de départ aussi forte, sans évoquer des scénarii de croissance nulle ou croissance négative. Au contraire, si dans un scénario de consommation maximale, le renouvelable est techniquement capable d'approvisionner les besoins en totalité en 2050, il l'est encore plus dans des scénarii de croissance économique plus faible. A contrario, une croissance économique faible rendra plus difficile le financement de la transition au renouvelable.

L'étude développe plusieurs modèles qui privilégient telle ou telle technologie renouvelable (WIND pour l'éolien, PV pour le photovoltaïque, GRID pour les réseaux électriques vers l'étranger, BIO pour la biomasse, DEM réduction des services énergétiques/du confort énergétique) au sein d'une production/consommation basée sur un mix énergétique. Chaque scénario est comparé à un scénario de référence, basé sur la continuité de la consommation de combustibles fossiles. L'étude a ainsi pu déterminer et chiffrer les investissements nécessaires pour atteindre l'objectif de « 100% renouvelable ».

Pour bien apprécier la portée de chaque modèle, il faut différencier *demande de services énergétiques* et *demande d'énergie* :

Par exemple :

- avoir de 20°C dans les pièces de vie de notre habitation pendant tout l'hiver ; c'est une demande de service énergétique.

- pour y arriver, il faudra dépenser de l'énergie.

On peut obtenir ce service énergétique en utilisant 1.500 litres de mazout ou 1.500 m³ de gaz (une demande d'énergie bien précise) mais aussi, si on isole mieux sa maison, en utilisant seulement 800 litres de mazout ou 800 m³ de gaz.

Cet exemple peut être généralisé à tous nos besoins énergétiques.

L'étude démontre ainsi que couvrir les besoins énergétiques belges en 2050 exclusivement avec du 100% renouvelable est techniquement possible. Mais, le potentiel technique en matière de ressources locales est insuffisant. Importer une partie de notre énergie reste nécessaire, mais dans

une mesure beaucoup moins importante qu'actuellement. Il est donc possible également d'accroître notre autonomie et de réduire notre dépendance aux marchés mondiaux.

Le modèle basé sur la consommation des seuls potentiels énergétiques locaux entraînerait une hausse des prix, la disponibilité de l'énergie étant la hausse serait telle qu'elle pourrait faire diminuer la demande. Ce scénario implique également une diminution telle de nos consommations énergétiques qu'il entraînerait une perte de confort énergétique. Rappelons que les modèles « 100% renouvelable », possibles du point de vue technique, impliquent une modification profonde de notre façon de consommer l'énergie, ainsi qu'une évolution quant au type d'énergie le plus consommé.

La société « 100% renouvelable » fait de plus en plus appel à l'électricité :

- Le chauffage des maisons (rénovées, bien isolées) se fait via des pompes à chaleur ;
- Les transports font en partie appel à l'électricité ;
- L'industrie utilise de plus en plus l'électricité comme énergie pour ses besoins, etc.

L'électrification déjà observée depuis de nombreuses années ne fait donc que s'intensifier.

Le graphique ci-dessous (figure 1) illustre, pour chacun de différents modèles «100% renouvelable», l'agrandissement nécessaire du parc de production électrique pour atteindre l'objectif, dans un cadre d'augmentation du recours à l'énergie électrique, prenant en compte les faibles durées relatives d'utilisation annuelles de l'éolien et du photovoltaïque. Actuellement, la consommation électrique est de 16 GW, dans le modèle de référence (à politique de production/consommation constante, elle devrait passer à, au moins, 32 GW. Or, les scénarii « 100% renouvelable » « tournent » autour des 80-90 GW et le scénario « tout photovoltaïque » affiche une puissance électrique de 200 GW, soit plus que 10 fois la capacité installée actuelle.

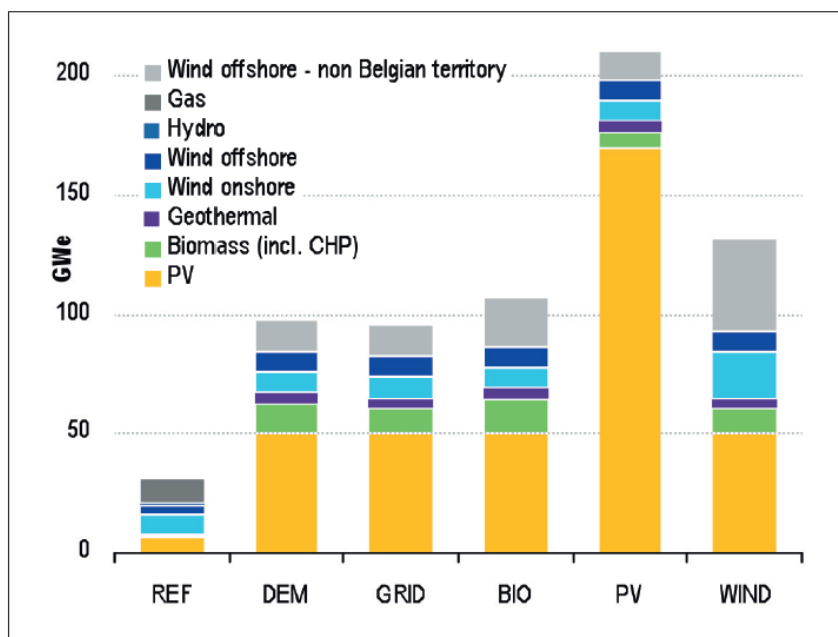


Figure 1 : Parc électrique en 2050 dans les différents scénari (puissance installée en GWe)

Figure 1 Wind pour l'éolien, PV pour le photovoltaïque, GRID pour les réseaux électriques vers l'étranger, BIO pour la bio masse.

La biomasse à des fins énergétiques est une forme d'énergie dont la disponibilité est très importante en Belgique. Du seul point de vue énergétique, la tentation d'y recourir de manière intensive pourrait être forte car elle permettrait d'éviter les plus profondes des remises en question énergétiques. La biomasse est, en effet, transformable en combustibles liquides, gazeux ou solides qui peuvent alors être utilisés par des technologies actuelles sans grandes modifications. L'usage extensif de la biomasse énergie est toutefois désastreux pour ses conséquences des points de vue environnementaux (perte de biodiversité...) et sociaux (hausse des prix des produits alimentaires...). Le recours à la biomasse a donc été limité fortement dans l'étude, par l'application de stricts critères de durabilité et d'équité quand à cette forme d'énergie. Le plafond de consommation de biomasse soutenable² pour la Belgique a été fixé à une quantité proportionnelle au poids de sa population dans la population mondiale de 2050. Seul, le scénario BIO fait appel à une quantité de biomasse qui est proportionnelle au poids supposé du produit intérieur brut (PIB) belge dans le PIB mondial en 2050

Le graphique (Figure 2) ci-dessous illustre la consommation intérieure brute d'énergie dans les différents modèles de scénario renouvelable. La consommation intérieure brute actuelle de la Belgique se situe aux alentours de 2000 PJ (pétajoule). Le scénario DEM implique une sérieuse réduction de la demande d'énergie, donc du « confort » afférent.

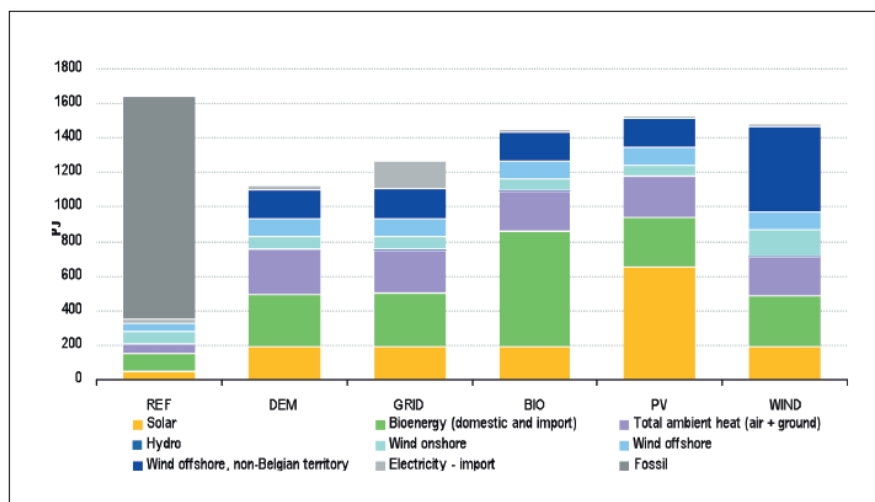


Figure 2 : Consommation intérieure brute d'énergie en Belgique en 2050 suivant les différents scénari (unité-PJ)

La Figure 2 montre que toutes les énergies renouvelables doivent être mises à contribution. Qu'une seule technologie puisse couvrir tous nos besoins énergétiques actuels et futurs, est illusoire. Nous avons besoin d'un ensemble varié de formes d'énergie. La variabilité de l'éolien et du photovoltaïque étant associé à la stabilité de la géothermie...

Notre regard sur l'énergie change

La Belgique pourrait donc s'alimenter exclusivement en énergies renouvelables sans renoncer à son niveau de confort actuel mais, pour le faire, elle doit modifier sa façon de consommer l'énergie. Actuellement, les connaissances techniques et scientifiques ne permettent qu'un stockage difficile et peu efficace de l'électricité, or plusieurs technologies renouvelables se

² Des études scientifiques ont déterminé les quantités de biomasse-énergie qui peuvent être exploitées de façon durable sans mettre en péril la sécurité alimentaire, la biodiversité... Ces chiffres seront probablement revus (à la baisse dans le futur) mais l'objectif est de mettre en évidence l'importance des critères de durabilité dans l'usage de la biomasse.

caractérisent par un flux d'énergie variable dans le temps (éolien, photovoltaïque). Un futur « 100% renouvelable » impose donc vraisemblablement de développer d'importantes capacités de stockage comme la centrale de pompage/turbinage de Coo mais aussi d'autres formes de stockage comme de l'hydrogène obtenu par électrolyse de l'eau ou encore des batteries électrochimiques.

Au-delà de ces moyens de stockage coûteux, il est nécessaire d'avoir une meilleure gestion de notre demande d'énergie, notamment en l'adaptant aux variations du flux solaire et éolien.

La gestion de la demande implique que l'on consomme quand l'énergie est abondante et bon marché (quand le vent souffle, quand le soleil brille) et que l'on réduise ses besoins quand l'énergie se fait plus rare et chère. Ces techniques sont déjà bien au point et utilisées aujourd'hui (chauffage d'eau chaude au tarif de nuit, délestage de certaines applications industrielles pendant les heures de pointe) mais l'étude montre qu'il sera encore moins cher de développer plus ces nouvelles formes de consommation plutôt que d'installer toujours plus de capacité de stockage. Elle conclut également qu'il serait moins coûteux de faire fonctionner les industries grandes consommatrices d'énergie (comme la sidérurgie) pendant les mois d'été quand les panneaux photovoltaïques tournent à plein régime et de les mettre à l'arrêt ou de les faire tourner au ralenti, pendant les sombres mois d'hiver. Ce qui implique une « révolution » dans les pratiques industrielles, ayant des conséquences non seulement sur toute la chaîne de production mais également dans le social. Du point de vue syndical, il faut aussi prendre en compte ces aspects sociaux en terme d'organisation du travail qu'impliquerait cette nouvelle façon de consommer (et donc de produire) en terme de flexibilisation/annualisation du temps de travail.

Changer de trajectoire énergétique a un coût raisonnable et crée des emplois. L'étude a aussi tenté de chiffrer le coût de chaque modèle de scénario « 100% renouvelable ». Bien évidemment, la transition nécessitera des investissements importants, certains diront considérables. Sur la période 2010-2050, ils se chiffrent à un total de 300 à 400 milliards d'euros mais permettent en compensation de supprimer nos achats de combustibles fossiles à l'horizon 2050.

Globalement, le surcoût des scénari « 100% renouvelable » est de l'ordre de 20% par rapport au scénario de références, chiffre à relativiser si l'on prend un autre énoncé de mesure, soit un surcoût de l'ordre de 2% du PIB belge par an. Ces chiffres indiquent que le surcoût est réel mais qu'il n'est pas démesuré. Accepter de payer 20% de plus pour bénéficier d'un approvisionnement « 100% renouvelable » de l'ensemble de la société belge n'est pas déraisonnable pour autant qu'il soit socialement réparti. Ce surcoût doit aussi être mesuré par rapport aux effets destructeurs des hausses brutales et totalement incontrôlées des prix du pétrole, que nous n'aurions plus à subir.

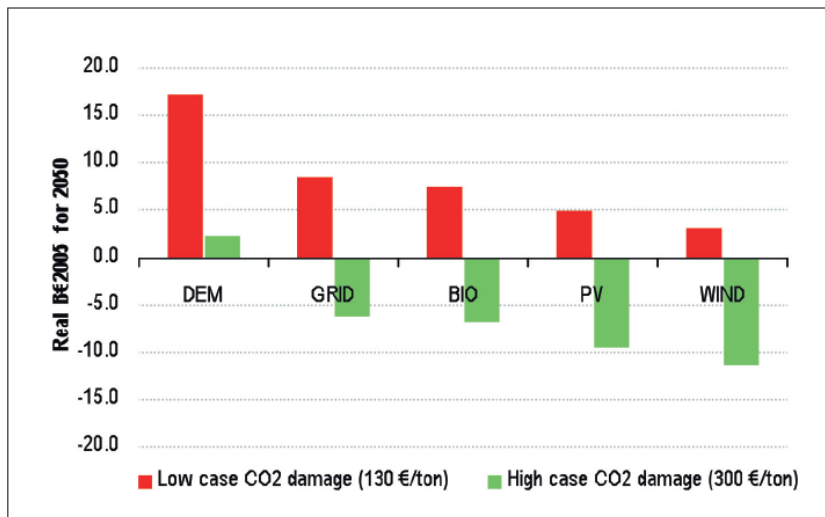


Figure 3 : Coûts des différents scénari en 2050 incluant les coûts de désutilité et le bénéfice des dommages climatiques évités (pour deux valeurs du CO₂)

Ces chiffres ne mesurent que les coûts directs liés au système énergétique.

Il faut également prendre en compte d'une part, les coûts supplémentaires liés à la moins bonne disponibilité de l'énergie (cf. certaines énergies renouvelables sont par nature fluctuantes) et d'autre part, les bénéfices liés aux dégâts climatiques évités. Au total, la plupart des modèles « 100% renouvelable » affiche un résultat net positif annuel de l'ordre de 10 milliards d'euros (en partant d'un coût des dommages climatiques de 300 euros/tonne de CO₂ en 2050. Voir les deux hypothèses reprises dans le graphique ci-dessus). C'est également sans compter l'ensemble des bénéfices liés à la transformation de notre société en termes de santé public, de qualité de l'air... que l'étude ne couvre pas. Mais, tous les modèles de scénarios renouvelables étudiés créeraient de 20.000 à 60.000 emplois à l'horizon 2030 !

Quelques réflexions & perspectives

- L'étude démontre scientifiquement que notre dépendance au pétrole n'est pas une fatalité et que si l'ensemble de la société décide de se mettre en mouvement, il est possible de construire un futur énergétique qui soit vraiment durable socialement et économiquement.
- Les obstacles sont légion et ils sont principalement d'ordre politique car la mise en œuvre nécessite de se mettre collectivement et rapidement en chemin vers cet objectif.
- Une des principales critiques qui est adressée au renouvelable est son caractère intermittent. La transition sera pourtant inévitable, pour des raisons géologiques désormais bien connues. L'étude montre que le chemin sera long, que la transition a un coût non négligeable mais qu'elle est réellement envisageable. Surtout que moins elle sera choisie, plus le coût sera élevé.
- L'étude n'a pas pris en compte les possibilités d'une forte baisse de la demande de services énergétiques. Un exemple parmi d'autres : la moindre mobilité induite par une relocalisation de l'économie. La réduction de la consommation accroîtraît la faisabilité de la transition.

- Etant resté dans un paradigme économique inchangé, dans un modèle de croissance économique constant, l'étude renforce la crédibilité de la faisabilité de la transition.
- Une temporalité contrainte de l'usage d'énergie ne pourrait se faire sans une diminution considérable de notre 'confort' énergétique global, potentiellement difficilement supportable pour la majorité de la population sans politique sociale d'accompagnement.

Sources :

Coûts, prix et tarifications de l'énergie :

- Commission wallonne pour l'Energie, Le 11 Février 2016, Rapport CD-16b04-Cwape-0003 concernant l'analyse des prix de l'électricité et du gaz naturel en Wallonie (clients résidentiels) sur la période de janvier 2007 à décembre 2015 - [file:///ww0vdc001/home_cepag\\$/WW0DBRIS/My%20Documents/Juste%20transition/Rapport-concernant-lanalyse-des-prix-de-.pdf](file:///ww0vdc001/home_cepag$/WW0DBRIS/My%20Documents/Juste%20transition/Rapport-concernant-lanalyse-des-prix-de-.pdf)
- Aperçu et évolution des prix de l'électricité et du gaz naturel pour les clients résidentiels - <http://www.creg.info/Tarifs/composanteenergie.pdf>
- L'énergie coûte trop cher aux consommateurs belges - https://www.rtf.be/info/societe/detail_le-prix-du-gaz-et-l-electricite-est-trop-eleve?id=6651163
- Pourquoi l'énergie belge est si chère <http://www.lalibre.be/economie/actualite/pourquoi-l-energie-belge-est-si-cher-51b8e5e5e4b0de6db9c587d1>
- "Suite au 'tax shift', l'énergie en Belgique sera plus chère que dans tous les pays voisins" <http://www.levif.be/actualite/belgique/suite-au-tax-shift-l-energie-en-belgique-sera-plus-cher-que-dans-tous-les-pays-voisins/article-opinion-425437.html>
- Le pétrole moins cher : opportunité ou menace ? <http://www.etopia.be/spip.php?article2980>
- Evolution des prix de l'énergie en Belgique <http://www.etopia.be/spip.php?article2097>
- Une nouvelle tarification des réseaux énergétiques <http://www.levif.be/actualite/belgique/une-nouvelle-tarification-des-reseaux-energetiques/article-opinion-470119.html>

Mix énergétique et indépendance énergétique :

- Toward 100% renewable energy in Belgium by 2050 – Final report December 2012, by Federal Planning Bureau (Economic analyses and forecasts), ICEDD, VITO (Vision on technology) - <http://www.icedd.be/l7/mediatheque/energie/renouvelable/121212BackcastingFinal.pdf>
- Une Belgique 100% renouvelable en 2050 ? (résumé en français par l'ICEDD du document précédent) http://www.amisdelaterre.be/IMG/pdf/at_st115_belgique_renouvelable_en_2050.pdf
- GROUPE GEMIX, Rapport actualisé Juillet 2012 : Quel mix énergétique idéal pour la Belgique aux horizons 2020 et 2030 http://economie.fgov.be/fr/binaries/Gemix2_fr_tcm326-201917.pdf

- La Transition énergétique
http://www.apere.org/sites/default/files/files/doc/SaluTerre115_transition_energetique_def.pdf
- L'avenir énergétique - La Belgique peut à la fois sortir du nucléaire et réduire l'effet de serre - http://www.apere.org/doc/110405_sortir_du_nucleaire_etude_Comblin.pdf
- La Belgique pourrait-elle fonctionner avec 100% d'énergie renouvelable?
http://www.rtbef.be/info/dossier/le-climat-et-moi/detail_la-belgique-pourrait-elle-fonctionner-avec-100-d-energie-renouvelable?id=9152305
- Une transition vers 100% d'énergies renouvelables compétitive et créatrice d'emplois -
https://www.rtbef.be/info/societe/detail_une-transition-vers-100-d-energies-renouvelables-competitive-et-creatrice-d-emplois?id=9085919
&
<http://www.rtl.be/info/magazine/science-nature/une-transition-vers-100-d-energies-renouvelables-competitive-et-creatrice-d-emplois-755964.aspx>
- Scénarios énergétiques –
http://energy-cities.eu/wiki/index.php/Sc%C3%A9narios_%C3%A9nerg%C3%A9tiques