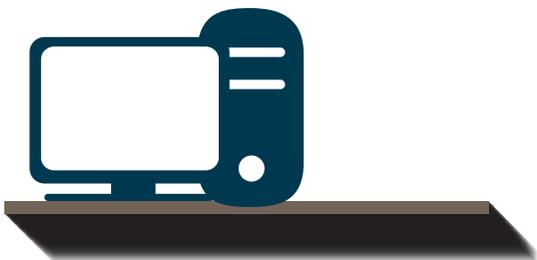


Transition énergétique

Un choix éclairé ?





INFOS

Toutes nos publications sont disponibles gratuitement :

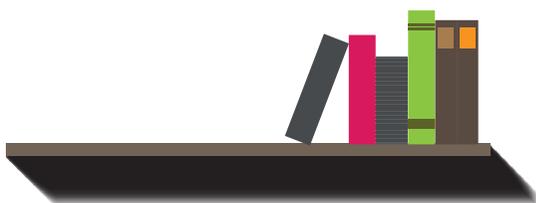
- En **téléchargement**, depuis l'adresse internet de notre ASBL :

www.cpcp.be/etudes-et-prospectives

- En **versions papier**, vous pouvez les consulter dans notre Centre d'Archives et de Documentation situé :

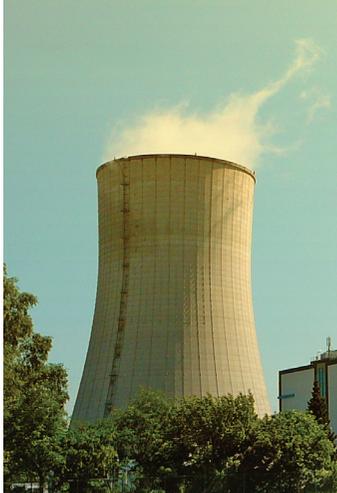
Rue des Deux Églises, 45 - 1000 Bruxelles

T : 02/238 01 27 - M : info@cpcp.be



INTRODUCTION

Les récents débats sur le plan de délestage ont mis en lumière les limites de notre approvisionnement énergétique. Alors que la Belgique se trouve face à des choix importants, les températures terrestres, elles, ne cessent de monter. Une réelle remise en question s'impose quant à l'utilisation des énergies fossiles. La transition énergétique devient chaque jour plus urgente. Mais laquelle ?



Réanimer nos centrales nucléaires pour mieux se passer des énergies fossiles ? Une piste privilégiée par le Gouvernement Michel pour remanier notre apport énergétique. Les enquêtes d'opinion privilégient, elles, les énergies renouvelables. À travers ces différents sondages, on perçoit une certaine inquiétude : laisser une planète plus verte aux générations suivantes tout en assurant notre approvisionnement présent. Tel est le défi sur lequel il est intéressant de s'attarder. Plusieurs scénarios ont ainsi été proposés en vue de démontrer qu'une Belgique réellement plus verte n'est pas seulement un fantasme de soixante-huitards. Pour autant, la transition ne serait pas des plus simples. Tant au niveau des investissements que des modes de vie, des efforts importants seraient à fournir : des économies d'énergie considérables, un passage au tout électrique et un financement profondément remanié. Quel avenir énergétique peut-on envisager pour le Plat pays ? Une réflexion dans ces quelques pages.

I. POURQUOI UNE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE?

1. Arrêt sur image : l'énergie en Belgique

En Belgique, à l'heure actuelle, nous produisons majoritairement de l'énergie issue de sources dites non renouvelables. 64% de l'énergie produite en Belgique provient de l'utilisation des énergies fossiles (le charbon, le gaz naturel et le pétrole). La deuxième place est gardée par le nucléaire (31%) tandis que les énergies issues de sources renouvelables ne représentent que 4% de notre production.¹ La consommation énergétique suit le même schéma. En 2010, la consommation énergétique totale faisait majoritairement appel au pétrole, venait ensuite le gaz et le nucléaire. Les énergies renouvelables (EnR) ne comptaient que pour 4,6% de la consommation énergétique totale. Ces dernières sont, néanmoins, en progression depuis 2002 tandis que l'apport du charbon décline. Les pôles de consommation énergétiques importants sont l'usage domestique (35,2%), l'industrie et les services (21,8%) ainsi que le transport (20,9%)².

Vu l'importance du pétrole et du gaz dans notre approvisionnement énergétique, nos importations sont conséquentes. Depuis 1990, nous comptons également sur nos voisins pour nous vendre toujours davantage d'électricité. En 2013, nos importations nettes d'électricité couvraient 11,7% de notre consommation.³ La facture est assez salée puisqu'on l'estime à 1,8 milliards d'euros annuellement.⁴

¹ « Energie fossile ? Nucléaire ? Renouvelable ? », *Espace citoyen*, 2014, <http://www.espace-citoyen.be/article/170-energie-fossile-nucleaire-renouvelable/>, consulté le 4/12/2014.

² « Le marché de l'énergie en 2010 », », *SPF Economie, PME, Classes moyennes et Energie*, http://economie.fgov.be/fr/binaries/Le_marche_de_l_energie_en_2010_tcm326-227346.pdf, consulté le 4/12/2014, p. 14-15.

³ « Statistiques électricité », *Fédération Belge des Entreprises Electriques et Gazières*, <http://www.febeq.be/fr/statistiques-electricite>, consulté le 18/12/2014.

⁴ VAN HORENBEEK, J., « Energie uit buitenland kost jaarlijks 1,8 miljard euro: « Zo wordt België investeringslaafje » », *De Morgen*, 22/12/2014, <http://www.demorgen.be/wetenschap/energie-uit-buitenland-kost-jaarlijks-1-8-miljard-euro-zo-wordt-belgie-investeringslaafje-a2159846/>, consulté le 22/12/2014.

« La Belgique fait la part belle aux énergies fossiles et à l'atome. »

Nous pouvons tirer plusieurs enseignements de cet arrêt sur image. La Belgique se repose encore largement sur les apports énergétiques extérieurs. Ces importations comportent certains risques. Leurs prix et/ou leurs quantités fluctuent au gré d'événements internationaux sur lesquels la Belgique n'a aucune prise. Nous sommes, par exemple, assujettis aux décisions de l'Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole (OPEP) et aux tensions entre la Russie

et l'Ukraine. Par ailleurs, nous pouvons constater que la Belgique fait la part belle aux énergies fossiles et à l'atome et délaisse les EnR. Les ambitions concernant ces dernières sont, en effet, relativement modestes par rapport à nos voisins européens.

2. Réchauffement climatique

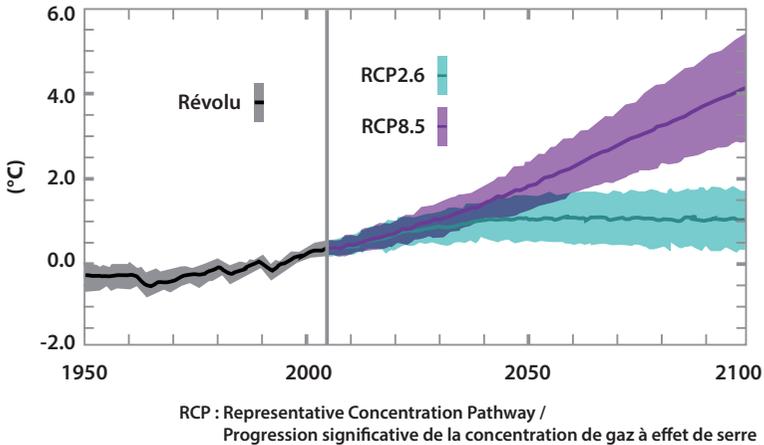
Au-delà de l'inévitable épuisement des énergies fossiles et de l'insécurité d'approvisionnement qu'elles engendrent, la principale inquiétude les concernant réside dans la pollution atmosphérique qu'elles occasionnent. À elle seule, la Belgique est responsable du rejet de 14,3 tonnes de CO_2 par habitant et ce, chaque année. Ce qui nous place bien au-delà de la moyenne mondiale de 5,5 tonnes/habitant.⁵ On estime aujourd'hui que la concentration de CO_2 augmente de 2% chaque année. Celle-ci influence les températures à la hausse à travers l'effet de serre⁶. Si on persévère dans cette voie, d'ici la fin du siècle, la température moyenne pourrait s'élever jusqu'à 4,8° supplémentaires. Par contre, si des politiques ambitieuses sont mises en œuvre, on peut espérer une augmentation moindre. Ainsi, comme l'illustre le graphique ci-dessous, le GIEC a prévu deux fourchettes d'estimation. D'ici 2100, l'augmentation de la température terrestre moyenne oscillerait entre 0,3° et 1,7° pour les scénarios les plus ambitieux, et entre 2,6° et presque 5° dans le pire des cas.⁷

⁵ « Énergie fossile ? Nucléaire ? Renouvelable ? », *op. cit.*

⁶ Phénomène thermique qui désigne l'isolation de la terre. Celle-ci reçoit les rayonnements solaires qui se maintiennent dans l'atmosphère à cause de son imperméabilité. L'imperméabilité est due en partie aux rejets de gaz provenant de l'activité humaine. L'émission de ces gaz à effet de serre influence donc à la hausse les températures terrestres. <http://www.futura-sciences.com/magazines/environnement/infos/dico/d/climatologie-effet-serre-966/>

⁷ « Le réchauffement de l'atmosphère », *Climat.be*, <http://www.climat.be/fr-be/changements-climatiques/les-causes/un-rechauffement-progressif>, consulté le 29/01/2015.

Évolution globale moyenne de la température terrestre



Source : Climat.be⁸

Ce réchauffement aura des conséquences lourdes sur l'ensemble de la planète. Ainsi, les océans, qui emmagasinent la chaleur, se dilatent. Simultanément, les glaces fondent. Ces phénomènes influencent doublement à la hausse le niveau des mers. Si rien n'est fait pour diminuer le taux de CO_2 dans l'atmosphère, les différentes études tablent sur une élévation de 70 à 120 cm d'ici la fin du XXI^e siècle. Par contre, si les mesures adéquates sont prises, on peut espérer se limiter à une augmentation de 40 à 60 cm.⁹ Ces chiffres sont particulièrement interpellants si on tient compte du fait que 200 millions de personnes vivent sur les côtes. Rien qu'en Europe, 13 millions de personnes sont menacées par une augmentation d'un mètre du niveau de la mer.¹⁰

⁸ « Le réchauffement de l'atmosphère », *op. cit.*

⁹ HORTON, B. P., RAHMSTORF, S., ENGELHART, S. E., KAMP, A. C., "Expert assessment of sea-level rise by AD 2100 and AD 2300", *Quaternary Science Reviews*, 2013, <http://dx.doi.org/10.1016/j.quascirev.2013.11.002>

¹⁰ « The battle for the coast », *World ocean review*, <http://worldoceanreview.com/en/wor-1/coasts/living-in-coastal-areas/>, consulté le 4/02/2015.

D'ici 2050, les étés caniculaires pourraient s'avérer bien plus fréquent en Belgique. Que le thermomètre grimpe jusqu'à 40° ou que des pluies torrentielles s'abattent sur le pays n'aurait plus rien d'extraordinaire.¹¹ À l'échelle mondiale, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) évalue à 250.000 le nombre de décès annuels supplémentaires dus aux changements climatiques entre 2030 et 2050.¹² Les risques sont bel et bien réels et ne manqueront pas de se faire sentir.

3. Engagements européens

De manière plus pragmatique, nous avons également des engagements à respecter. Le paquet Climat- Énergie 2020 adopté en 2008 par l'Union européenne prévoit une série d'objectifs à remplir d'ici 2020. Le Plat pays devra revoir à la baisse ses émissions de gaz à effet de serre (GES) de 20% par rapport au niveau de 1990. La Belgique s'est également engagée auprès de l'Europe à atteindre 13% d'énergies renouvelables dans son panel d'approvisionnement. En outre, des progrès en matière d'efficacité énergétique à hauteur de 20% devront être réalisés.¹³ Par ailleurs, l'après-2020 est déjà discuté dans la sphère européenne. Pour 2030, un accord de principe est intervenu entre les partenaires européens. « Le paquet énergie-climat 2030 » vise une réduction de 40% des GES, une efficacité énergétique encore améliorée et une participation des EnR d'au moins 27% dans la consommation énergétique finale européenne.¹⁴

¹¹ WMO *Wheater Reports 2050 –France*, 1/12/2014, https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=_s55xNz26qQ, consulté le 5/12/2014.

¹² NEIRA, M., « Climate change :An opportunity for public health », *World Health Organization*, 19/09/2014, <http://www.who.int/mediacentre/commentaries/climate-change/en/>, consulté le 5/12/2014.

¹³ « Paquet Climat-Énergie : les énergies renouvelables », *SPF Économie, P.M.E., Classes moyennes et Énergie*, http://economie.fgov.be/fr/consommateurs/Energie/Politique_energetique/Contexte_europeen/politique_energetique_europeenne_interieure/Paquet_Climat_Energie_energies_renouvelables/#.VMtrLC4XvtW, consulté le 30/01/2015.

¹⁴ « Objectifs pour 2030 en matière de climat et d'énergie en faveur d'une économie de l'UE compétitive, sûre et à faibles émissions de carbone », *Commission Européenne*, 22/01/2014, http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-54_fr.htm, consulté le 30/01/2015.

II. QUELLE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ?

La Belgique s'est donc engagée concrètement à lutter contre le réchauffement climatique. Pour combattre le mal à la source, il semble logique de revoir notre relation à l'énergie polluante. Parallèlement, nous pourrions réduire d'autant notre dépendance aux apports extérieurs. Plusieurs scénarios et pistes sont envisagés pour nous tirer de cette ornière. Certains mix énergétiques sont plus ambitieux que d'autres, se reposent à plus ou moins long terme sur les énergies fossiles ou sur le nucléaire.

1. Les énergies fossiles

Les énergies fossiles sont des sources d'énergie non renouvelables, donc limitées dans le temps. De plus, composées de matières organiques, elles dégagent du CO_2 lors de leur combustion. La part du charbon dans notre bilan énergétique devrait diminuer dans les prochaines années jusqu'à sa disparition. Si on continue sur notre lancée, le Bureau du Plan prévoit cependant que le pétrole et le gaz resteront tous les deux des pôles importants dans la consommation d'énergie finale. D'ici 2050, le pétrole devrait toujours compter pour 35% (une baisse de 6% par rapport à 2010) tandis que le gaz se stabiliserait autour des 30%.¹⁵ On constate donc que, à politique inchangée, nous serions encore fort dépendants de ces deux sources d'énergie. Ce qui n'est pas sans risque pour la planète mais également pour notre autonomie énergétique puisque nous ne pouvons compter sur une production nationale.

« D'ici 2050, le pétrole devrait toujours compter pour 35% tandis que le gaz se stabiliserait autour des 30%. »

¹⁵ « Le paysage énergétique belge : perspectives et défis à l'horizon 2050 », Bureau Fédéral du Plan, octobre 2014, http://www.plan.be/admin/uploaded/201410171035340.For_Energy_2014_10736_F.pdf, consulté le 30/01/2015, p. 26.

2. Le nucléaire

Ne contribuant pas à l'augmentation du CO_2 dans l'atmosphère, l'énergie nucléaire pourrait constituer une piste. Déjà très présente dans notre production énergétique, elle semble toute désignée pour combler la part du charbon, du pétrole et du gaz. Ses défenseurs en appellent au « réalisme » : sans elle, le black-out énergétique¹⁶ serait inévitable. Par ailleurs, l'énergie nucléaire serait un plus pour garantir notre compétitivité économique avec des prix attractifs tout en étant pourvoyeuse d'emplois à haute valeur ajoutée. Enfin, l'énergie nucléaire permet une meilleure autonomie par rapport à nos voisins.¹⁷

C'est l'opinion du Gouvernement Michel. Afin de garantir que notre demande énergétique sera bien rencontrée, le gouvernement fédéral projette de jouer les prolongations et a prévu le maintien en service des réacteurs nucléaires Doel 1 et 2 jusqu'en 2025. Tihange 1 s'était déjà vu accordé un sursis sous le Gouvernement Di Rupo.¹⁸ Or ces réacteurs mis en service en 1975 étaient destinés à vivre une trentaine d'années avec une mise à l'arrêt prévue pour 2015. Il n'en sera donc rien. Le Forum nucléaire se déclare lui aussi en faveur de la réanimation de nos centrales. Selon cette association regroupant les professionnels du secteur nucléaire, la sécurité n'est pas mise à mal par l'âge des centrales, toutes les pièces étant remplaçables et les stress tests¹⁹ efficaces.²⁰

Si ces remarques peuvent s'avérer rassurantes, elles n'en restent pas moins hypothétiques. En effet, les Belges sont les heureux propriétaires d'ancêtres en matière de réacteurs nucléaires. Le doyen mondial, le réacteur suisse de Buznau a soufflé ses 45 bougies, seulement cinq de plus que Doel 1 et 2. N'ayant

¹⁶ Au sujet du plan de délestage, lisez notre publication : « Plan de délestage – Black out... et la lumière fut ! », <http://www.cpcp.be/etudes-et-prospectives/publication-recherche/2408:delestage-black-out>

¹⁷ « Les enjeux de la politique énergétique belge », *Forum nucléaire*, 19/08/2014, <https://www.forumnucleaire.be/content/les-enjeux-de-la-politique-%C3%A9nerg%C3%A9tique-belge>, consulté le 9/12/2014.

¹⁸ « Accord sur le nucléaire : Doel 1 et 2 prolongés de 10 ans », *RTBF*, 18/12/2014, http://www.rtf.be/info/belgique/detail_accord-sur-le-nucleaire-doel-1-et-2-prolonges-de-10-ans?id=8602134, consulté le 29/01/2015.

¹⁹ Tests de sûreté des centrales nucléaires européennes imposés à la suite de l'accident de Fukushima en 2011.

²⁰ « Prolonger la durée d'exploitation des centrales est possible », *Forum nucléaire*, 20/11/2014, <https://www.forumnucleaire.be/content/prolonger-la-duree-dexploitation-des-centrales-est-possible>, consulté le 9/12/2014.

pas de points de comparaison, il est difficile de faire des prévisions fiables sur cette génération de centrales. De plus, on ne peut cacher qu'on ne sait, à l'heure actuelle, pas quoi faire des déchets pour le moins encombrants et menaçants qui résultent de l'activité des centrales nucléaires. En outre, les prix bas de l'énergie nucléaire n'inciteraient pas à la modération énergétique, élément primordial pour une transition énergétique cohérente.²¹

3. Les énergies renouvelables

Une alternative aux énergies fossiles et atomique réside dans les énergies renouvelables. Comme leur nom l'indique, celles-ci se constituent ou se reconstituent plus vite qu'elles ne sont utilisées. Si on pense directement aux éoliennes et aux panneaux solaires, les EnR se déclinent en réalité sous cinq différentes formes. Elles fournissent principalement de l'électricité. Nous les reprenons rapidement :

- L'énergie solaire : origine de toute vie, le soleil est aussi la source d'énergie la plus puissante. Grâce à des cellules photovoltaïques ou des concentrateurs solaires²², les rayons de soleil sont transformés en électricité. Les collecteurs solaires ou fours solaires se chargent eux, de les convertir en énergie thermique.²³ En Belgique, le parc photovoltaïque équivaut à 3000 terrains de football. Il produit en moyenne annuellement 2713 Gwh²⁴ pour contribuer à hauteur de 16% à la consommation d'énergie des ménages mais seulement à hauteur de 3,3% à la consommation d'électricité totale.²⁵

²¹ GEMIX, *Quel mix énergétique idéal pour la Belgique aux horizons 2020 et 2030 ?*, Rapport final, 30/09/2009, http://economie.fgov.be/fr/binaries/0584-09-01_tcm326-81553.pdf, consulté le 29/01/2015, p. 37.

²² Grâce à une parabole de miroirs, les rayons du soleil sont concentrés et envoyés vers un moteur qui se charge de transformer la chaleur reçue en électricité.

²³ « Quelles sont les sources d'énergie renouvelable ? », *Intelligence Energy Europe*, http://www.2020energy.eu/sites/default/files/pdf/sources_d_energie_renewable.pdf, consulté le 8/12/2014.

²⁴ Un wattheure est une unité qui mesure la quantité d'énergie consommée ou produite. 1TWh = 1 000 GWh = 1000 000 MWh = 1 000 000 000 KWh = 1 000 000 000 000 Wh. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Glossary:Gigawatt_hours_%28GWh%29/fr, consulté le 8/12/2014.

²⁵ « Observatoire photovoltaïque », Association pour la promotion des énergies renouvelables, <http://www.apere.org/index/node/134>, consulté le 8/12/2014.

- L'énergie éolienne : exploité depuis bien longtemps, le vent a été le premier allié des navigateurs (voiliers) et des boulangers (moulin à vent). Aujourd'hui, on retrouve les éoliennes aussi bien en mer (offshore) que sur terre (onshore).²⁶ On compte 589 éoliennes sur le sol belge tandis que le parc maritime en abrite 182. Ce dernier concurrence toutefois la production onshore en puissance dégagée. L'ensemble donne une puissance de 1959 MW²⁷ en 2014. Le parc éolien peut potentiellement – sa production dépend du vent – contribuer à 30% de la consommation électrique des ménages.²⁸
- La biomasse : ce concept englobe les énergies issues des matières organiques. À partir du bois et autres végétaux, des déchets alimentaires ou industriels, on convertit cette matière première en chaleur, en électricité, en carburant ou en gaz. La biomasse tient une place importante dans l'apport des EnR en Belgique, notamment dans la production électrique où elle détient le premier poste d'approvisionnement.²⁹ Ainsi, annuellement, la biomasse peut fournir à la Belgique 6 TWh d'électricité. Cette électricité est produite par de nouvelles centrales fonctionnant exclusivement grâce à la biomasse, par des anciennes mines de charbon recyclées en centrales à biomasse ou par des incinérateurs de déchets.³⁰ Pourtant, les conséquences d'une exploitation à grande échelle de la biomasse peuvent poser problème. Nous y reviendrons.³¹
- L'énergie hydraulique : également exploitée depuis des centaines d'années à travers les moulins à eau, cette dernière source d'énergie est aujourd'hui utilisée à des fins mécaniques ainsi qu'électriques via des turbines et des générateurs. Pour l'année 2013, la Belgique a pu compter sur 364 GWh provenant d'une centaine de sites de production

²⁶ « Quelles sont les sources d'énergie renouvelable ? », *op. cit.*

²⁷ Le watt est une unité qui mesure la puissance, à savoir la quantité d'énergie nécessaire ou produite par unité de temps.

²⁸ Association pour la promotion des énergies renouvelables, <http://www.apere.org/index/node/135>, consulté le 8/12/2014.

²⁹ Association pour la promotion des énergies renouvelables, <http://www.apere.org/index/node/12>, consulté le 9/12/2014.

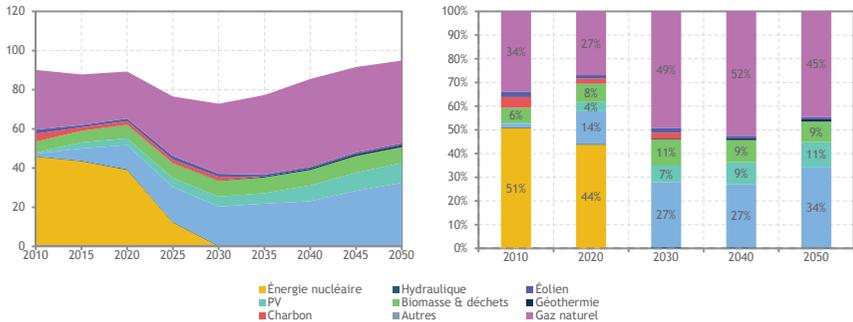
³⁰ « La biomasse vraiment durable ? », *Greenpeace Belgique*, <http://www.greenpeace.org/belgium/fr/que-faisons-nous/renouvelables/Foire-aux-questions/>, consulté le 9/12/2014.

³¹ MARENNE, Y., « Une Belgique 100% renouvelable en 2050 ? », *La Transition énergétique : comprendre pour mieux agir*, p. 38-44, http://www.amisdelaterre.be/IMG/pdf/at_st115_belgique_renouvelable_en_2050.pdf, consulté le 9/12/2014.

hydroélectrique. Cela correspond à la consommation en électricité de 104.000 logements.³²

- L'énergie géothermique : comme son nom l'indique, cette énergie provient du sol. Le volcan en constitue l'emblème puisque les sols alentours sont plus calorifiques que la moyenne. Dans un environnement non volcanique, on retrouve une chaleur continue tournant autour des 10-15°C sous les trois premiers mètres de l'écorce terrestre. Des pompes remontent cette énergie calorifique pour chauffer, principalement, l'habitat. Lorsque l'on creuse plus profondément, l'eau froide que l'on introduit, au contact des températures dépassant les 100°, dégage de la vapeur qui fait tourner une turbine pour créer de l'électricité.³³ En Belgique, on peut compter sur le site de Saint-Ghislain pour fournir 15 MW d'énergie géothermique. Le potentiel de la géothermie demeure entier puisque la Belgique n'en est encore qu'à ses balbutiements.³⁴

Contributions des différentes EnR dans la production d'électricité



Note : PV = solaire photovoltaïque ; autres = pétrole et gaz dérivés

Bien que la loi sur la sortie du nucléaire ait été totalement mise en œuvre, les dernières centrales nucléaires fermeront dans le courant de l'année 2025. On enregistrera donc encore une faible production nette pendant cette année 2025. Dès lors que le modèle PRIMES se base sur des périodes de 5 années, la production nette ne deviendra nulle qu'en 2030. Par conséquent, on pourrait croire que de l'électricité sera encore produite à partir de centrales nucléaires durant la période 2025-2030, ce qui n'est naturellement pas le cas.

Source : Bureau Fédéral du Plan

³² Association pour la promotion des énergies renouvelables, <http://www.apere.org/index/node/136>, consulté le 9/12/2014.

³³ « L'énergie géothermique est-elle uniquement intéressante pour les régions volcaniques ? », Greenpeace Belgique, <http://www.greenpeace.org/belgium/fr/que-faisons-nous/renouvelables/Foire-aux-questions/>, consulté le 5/02/2015.

³⁴ « La géothermie... une énergie qui cache bien son jeu (sou terre) ! », Polytech News, n°46, http://portail.umons.ac.be/FR/universite/facultes/fpms/la_faculte/conseils_et_commissions/PolytechNews/Documents/PN46-Fiche_pedagogique_1.pdf, consulté le 9/12/2014.

III. UNE BELGIQUE 100% RENOUVELABLE, PLAUSIBLE ?

1. À politique inchangée

Dans le graphique ci-dessus, nous pouvons constater que, selon les prévisions du Bureau Fédéral du Plan, la part des EnR augmente tandis que le charbon et le nucléaire disparaissent du paysage à l'horizon 2050. Le gaz naturel joue le rôle de source pivot dans cette transition énergétique. Selon ce scénario à politiques peu modifiées, nous atteindrons notre objectif de 13% d'EnR en 2020. Par contre, nos économies d'énergie seraient, elles, encore insuffisantes (2,5Mtep³⁵ en dessous de l'objectif signifié à la Commission européenne). À politiques inchangées, nos émissions de CO² – provenant à 90% des énergies fossiles – se réduiraient, par rapport à 2010, de 15% en 2020, de 14% en 2030 et 13% en 2050.³⁶ On constate donc une stagnation due sans doute à l'absence d'objectif chiffré contraignant post-2020. Or ce ne sera pas suffisant si on souhaite éviter d'augmenter la température terrestre de deux degrés, phénomène

« À politiques peu modifiées, nous atteindrons notre objectif de 13% d'EnR en 2020. Par contre, nos économies d'énergie seraient, elles, encore insuffisantes. »

jugé catastrophique – de 20 à 30% des espèces courraient un risque certain de disparaître. En effet, le GIEC prévoit qu'au niveau mondial, les émissions de GES devront être diminuées de 40 à 70% par rapport au niveau de 2010 d'ici 2050.³⁷ La Belgique a beaucoup à faire puisqu'on a vu qu'elle se situait bien au-delà de la moyenne mondiale en terme d'émissions de CO²/habitant. On peut également interroger la part des pays développés dans les efforts à fournir

³⁵ Million de tonnes d'équivalent pétrole. 1 tep = 11 630 KWh.

³⁶ « Le paysage énergétique belge : perspectives et défis à l'horizon 2050 », Bureau Fédéral du Plan, octobre 2014, http://www.plan.be/admin/uploaded/201410171035340.For_Energy_2014_10736_F.pdf, consulté le 5/02/2015, p.7.

³⁷ « Les changements climatiques projetés et les effets attendus », Intergovernmental panel on Climate Change, http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/fr/spms3.html, consulté le 5/02/2015.

en matière de diminution des GES. En effet, ils sont d'une part les premiers responsables des GES et, d'autre part, ils ont autrement plus de moyens pour inverser la tendance. Dans cette optique, on pourrait attendre de ceux-ci qu'ils fournissent un effort majeur dans la lutte contre le réchauffement climatique.

2. Les limites de l'énergie verte

Nous constatons donc que l'on ne pourra répondre favorablement aux attentes du GIEC à politiques inchangées. Il semblerait, dès lors, que nous ne puissions faire l'économie d'un investissement dans les énergies renouvelables. Toutefois, il convient de reconnaître certains obstacles pratiques au développement des EnR. Ne s'implante pas une éolienne n'importe où. De même, la Belgique ne peut se fier aux panneaux photovoltaïques pour assurer pleinement son approvisionnement pour des raisons évidentes de climat peu clément. Elle ne peut pas non plus prétendre concurrencer la production énergétique géothermique italienne, les volcans ne faisant pas partie de son répertoire géographique. Tout n'est donc pas physiquement possible.

La dépendance des EnR aux conditions météorologiques pose de gros problèmes de continuité. Le soleil n'est pas toujours présent et le vent ne souffle pas à la perfection tous les jours. L'incertitude entourant la production verte affaiblit sa fiabilité. Cette intermittence décrite est liée à l'impossibilité actuelle de stocker son électricité. Cependant, les barrages hydrauliques ou les centrales de biomasse sont plus flexibles et peuvent moduler leur offre énergétique en fonction de la demande du moment.

“ *Cette intermittence décrite est liée à l'impossibilité actuelle de stocker son électricité.* ”

Un autre obstacle majeur au développement des EnR réside dans leur prix. En effet, ce sont des technologies coûteuses dont le retour sur investissement peut être long. L'exploitation des EnR ne peut, dès lors, pas encore rivaliser avec celle du pétrole. Ce qui n'attire pas les investissements. De plus, le rendement des EnR n'est pas des plus attractifs. Gourmandes en termes d'espace, les EnR produisent par mètre² bien moins que le nucléaire.

Il faut également reconnaître que la lutte contre les gaz à effet de serre n'engendre pas que des bénéfices pour tout le monde. On peut citer l'exemple du barrage des Trois-Gorges sur le fleuve Yangtse qui a provoqué d'importants déplacements de populations et la disparition d'espèces végétales et animales, autant d'atteintes à la biodiversité.³⁸ On se souvient également des émeutes de la faim en 2008. Une des causes de ces dernières était liée aux monocultures de soja destinées à remplacer l'essence. Les espaces réservés à cette agriculture ne l'étaient plus pour les denrées alimentaires qui ont vu leur prix s'envoler sur les places boursières.³⁹ Depuis lors, la biomasse, et les biocarburants en tête, a subi un sacré revers de popularité.

3. 100% renouvelable d'ici 2050, c'est jouable !

Il est illusoire de croire que la source d'énergie parfaite existe. Cependant, les EnR semblent moins néfastes que les sources fossiles et fissiles. De plus, leur marge de progression est grande. Différents scénarios étudient leurs possibles développements. L'un d'entre eux a été commandé par le gouvernement fédéral en 2011. Réalisé collectivement par le Bureau du Plan, l'Institut de conseils et d'études en développement durable (ICEDD) et l'Institut flamand de recherche technologique(VITO), il est relativement optimiste.⁴⁰ Sans pour autant retourner à l'Age de pierre, la Belgique pourrait espérer ne dépendre que des énergies renouvelables d'ici 2050. Oui, « Vers une énergie 100% renouvelable en Belgique d'ici 2050 » lance un sérieux challenge.

Dans ce scénario, on prévoit que la demande belge en énergie sera stable, voire en légère augmentation. Une diminution du confort et des besoins énergétiques n'est pas envisagée. Optimiste, ce scénario « maximaliste » postule

³⁸ GARIC, A., « Le colossal barrage des Trois-gorges inquiète la Chine », *Le Monde*, 24/05/2011, <http://ecologie.blog.lemonde.fr/2011/05/24/le-colossal-barrage-des-trois-gorges-inquiete-la-chine/>, consulté le 10/12/2014.

³⁹ DAGORN, R.-E., « Le retour des émeutes de la faim », *Sciences Humaines*, 10/06/2008, http://www.scienceshumaines.com/le-retour-des-emeutes-de-la-faim_fr_22389.html, consulté le 10/12/2014.

⁴⁰ « Towards 100% renewable energy in Belgium by 2050 », *BFP-VITO-ICEDD*, avril 2013, http://www.icedd.be/17/mediatheque/energie/renouvelable/130419_Backcasting_FinalReport.pdf, consulté le 5/02/2015.

donc que pour une demande similaire ou en légère hausse, l'offre énergétique renouvelable serait suffisante. De là à en conclure que la transition énergétique se ferait en deux coups de cuillères à pot, il y a un pas à ne pas franchir. Deux chevaux de bataille sont présentés comme prioritaires : l'efficacité énergétique et le tout électrique. Dans le premier cas, il convient de consommer et de produire mieux. Une production efficace doit notamment veiller à utiliser des matériaux faiblement polluant, produire du durable. Une consommation mieux réfléchie suppose une bonne gestion des déchets, le réflexe de recycler un maximum et de préférer le local. Pour consommer moins et mieux il faudrait également revoir : au niveau des déplacements, ne pas voir trop grand, recycler/réparer plutôt que jeter⁴¹, isoler les bâtiments convenablement, construire un habitat passif...

“ Deux chevaux de bataille sont présentés comme prioritaires : l'efficacité énergétique et le tout électrique. ”

Le deuxième pôle important consisterait à se passer des énergies fossiles en adoptant le tout électrique. Ce dernier serait assuré par les EnR.⁴²

Pour assurer cette électrification, il faut miser sur un mix des EnR. L'éolien terrestre est actuellement la source d'énergie la plus accessible financièrement. En suivant une évolution régulière similaire à celle d'aujourd'hui, en 2030 on pourrait compter 2.500 éoliennes d'une puissance totale de quelques 7.500 MW. Toutefois, si on ne devait compter que sur l'éolien onshore, il faudrait prévoir l'équivalent de 10% du territoire national, soit 3.000 km², dédié à l'énergie éolienne.⁴³ Autant d'espace inaccessible pour le logement ou l'agriculture. D'où l'importance de varier la production. Si son homologue maritime pourrait à cette date développer 3.800 MW, ce seraient pourtant les panneaux photovoltaïques qui, dans le scénario 100% renouvelable d'ici 2050, prendraient la tête de l'approvisionnement avec une capacité de production de 13.400 MW.⁴⁴

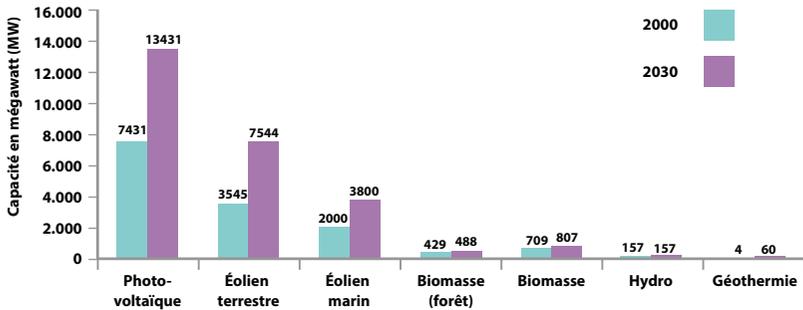
⁴¹ Voir notre publication « Stop à l'obsolescence programmée. Mode d'emploi » : <http://www.cpcp.be/etudes-et-prospectives/collection-au-quotidien/2174-obsolescence-programmee-2>

⁴² MARENNE, Y., « Une Belgique 100% renouvelable en 2050 ? », *op. cit.*

⁴³ HUART, M., « Vers une transition énergétique équitable et durable », *La Transition énergétique : comprendre pour mieux agir*, p.45-83, http://www.apere.org/adt/sites/default/files/files/doc/SaluTerre115_transition_energetique_def.pdf, consulté le 11/12/2014.

⁴⁴ « Notre avenir énergétique – en route vers un système énergétique renouvelable », WWF, http://www.wwf.be/_media/briefing_FR_641002.pdf, consulté le 11/12/2014.

Évolution de l'offre en EnR



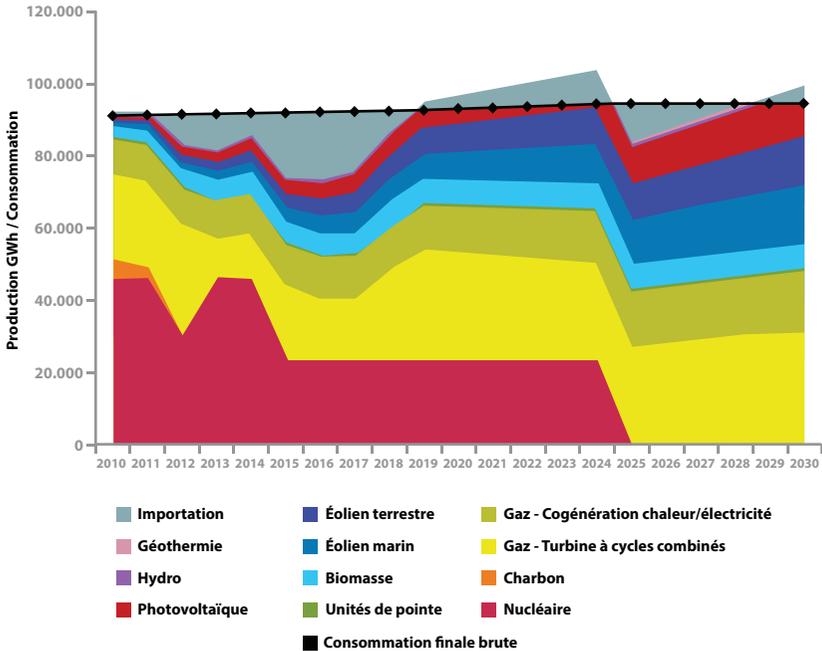
Source : www.wwf.be

Cependant, on prévoit que les importations d'énergie resteront nécessaires pendant encore une bonne dizaine d'années. En effet, la fermeture des centrales nucléaires en 2025 nous obligera à faire appel à nos voisins pour combler le manque encore non compensé par les EnR.

En supposant que les EnR se développent également chez nos voisins, la connexion interétatique sera également bienvenue en vue d'offrir une réponse satisfaisante au problème de stockage encore à l'état de recherche ou extrêmement coûteux. L'idée serait de mettre en commun les forces énergétiques des pays européens. Ainsi quand le soleil se montrera timide sur nos contrées, nous pourrions compter sur l'énergie hydraulique allemande et vice versa. Le tout serait relié par un réseau électrique haute tension (HT) voire très haute tension (THT). Si cette mise en réseau est indispensable pour répondre aux intermittences du renouvelable, on privilégiera l'interconnexion locale dans la mesure du possible. D'une part, il est plus facile de contrôler la provenance de l'énergie si elle est proche et, d'autre part, on évite les pertes d'énergie lors du transport. De la sorte, il est toujours préférable de viser une autonomie énergétique à moyen ou long terme.⁴⁵

⁴⁵ RUMOLINO, C., « Un épouvantail à la française : l'« intermittence » des énergies renouvelables », *Réseau Sortir du nucléaire*, septembre 2014, <http://www.sortirdunucleaire.org/Un-epouvantail-a-la-francaise-I>, consulté le 11/12/2014.

Comparaison des EnR sur base de la demande annuelle



Source : www.wwf.be

Dans le scénario 100% renouvelable d'ici 2050, la demande énergétique devra, néanmoins, subir quelques adaptations pour coller à l'offre d'énergie verte. Si nous avons précisé plus haut que le volume total n'était pas revu à la baisse, la flexibilité sera, elle, bien de mise. En effet, on table sur une gestion différente de l'utilisation de l'énergie. Nos activités énergivores sont appelées à se calquer sur les pics énergétiques, comme les heures d'ensoleillement par exemple. Il se pourrait dès lors que l'emploi prenne une tournure saisonnière, la productivité estivale laisserait place à une activité réduite en période hivernale et ainsi de suite.⁴⁶ De même, il serait sans doute raisonnable de revoir nos trajets quotidiens « boulot-maison ». Tant pour la planète que pour notre

⁴⁶ RUMOLINO, C., *op. cit.*

qualité de vie, ne serait-il pas judicieux d'encourager le télétravail, de décentraliser les pôles d'emploi et/ou de recentrer les lieux de vie ou réinventer nos modes de déplacement (train ou covoiturage⁴⁷, par exemple) ?

4. Mais les défis demeurent conséquents

Une production énergétique 100% renouvelable d'ici 2050 est jouable, mais les obstacles restent de taille. Le financement sera sans doute l'épreuve du feu. Entre 2010 et 2050, le scénario commandé par les autorités prévoit un investissement allant de 300 à 400 milliards d'euros. Cette transition représente une augmentation du budget de 20% par rapport à un plan qui n'inclut pas de révolution énergétique. Cela correspond à 2% du PIB. S'il s'agit d'une somme conséquente, ce montant ne doit pas masquer que cet effort mène à notre autonomie et notre soutenabilité énergétique. Ce qui signifie que l'on peut espérer ne plus être à la merci du prix instable du baril tout en évitant des dégâts climatiques liés au réchauffement. La plupart des scénarios intègrent ces éléments. À long terme, les énergies renouvelables pourraient bien s'avérer un sérieux avantage financier. Le résultat net est positif.⁴⁸

“*Dans un premier temps, on peut interroger la destination des subsides accordés au secteur énergétique.*”

Il n'en faut pas moins trouver les moyens de financement. Dans un premier temps, on peut interroger la destination des subsides accordés au secteur énergétique. En 2010, seulement 6% du budget était destiné aux économies d'énergie. C'est d'autant plus étonnant qu'il s'agit du premier pôle où de réels progrès peuvent rapide-

ment être faits. À l'inverse, la consommation d'énergies fossiles était subsidiée à hauteur de 48% à la même période. Pour certaines de ses mesures, telles le fond mazout, on ne peut envisager de les supprimer directement et simplement. Cela signifierait une absence de chauffage pour les ménages précaires. Il faut donc envisager un transfert progressif de ces soutiens vers des sources

⁴⁷ Concernant le covoiturage, jetez un œil à notre publication : « Le covoiturage- gadget sympathique ou véritable alternative », <http://www.cpcp.be/etudes-et-prospectives/publication-recherche/2412:covoiturage>

⁴⁸ MARENNE, Y., « Une Belgique 100% renouvelable en 2050 ? », ..., consulté le 9/12/2014.

d'énergies propres. Il est question d'être cohérent avec l'énergie que l'on souhaite voir fleurir tout en assurant à tout un chacun de pouvoir en bénéficier. La destination des subsides est donc déterminante.

À côté de cet ordre de priorités à éclaircir, il faudra également trouver de nouveaux fonds. Le financement peut se faire de plusieurs manières. La rengaine « pollueur = payeur » est depuis longtemps entonnée mais tarde à se concrétiser. On évoque souvent le système européen des quotas de gaz à effet de serre. Lancés dans la foulée du Protocole de Kyoto, ceci vise à faire respecter des quotas de CO² émis de manière dégressive dans le temps pour atteindre l'objectif européen d'une baisse de 20% des émissions par rapport au niveau de 1990. Les quotas ont été délivrés aux acteurs économiques. Le principe de base est que les entreprises dépassant les quotas CO² qui lui sont attribués doivent les compenser en les rachetant à celles qui en émettent moins pour atteindre l'équilibre global fixé au niveau européen.⁴⁹ Le hic, c'est que la distribution des quotas fut trop généreuse, entraînant les prix de la tonne de CO² vers le bas et n'incitant pas les acteurs à adapter leur production pour la rendre plus verte.⁵⁰ Le système a récemment été remanié : une partie des quotas sont désormais mis aux enchères, ce qui a pour effet de rendre la tonne de CO² plus chère. À l'avenir, on propose de réduire annuellement les quotas d'émission de CO² de 2,2%, contre 1,74% actuellement. Ceci pourrait permettre d'atteindre la baisse de 40% des GES (par rapport au niveau de 1990) prévue dans le « paquet énergie-climat 2030 ». Encore à l'état de projet, on ne peut qu'espérer que ces remaniements corrigeront efficacement les lacunes du système précédent afin de promouvoir une production verte européenne⁵¹.

Dans l'idée d'inclure tout un chacun dans la lutte contre le changement climatique, il serait intéressant de combiner les crédits-carbone avec des leviers fiscaux. Il est difficile d'imposer des quotas-carbone aux petites entités (PME, ménage) mais il est facile de taxer davantage les produits polluants, les rendant moins compétitifs. La fiscalité environnementale pourrait couvrir bien des secteurs et amener chacun à contribuer à l'effort. Le logement serait soumis

⁴⁹ « Qu'est-ce que le marché carbone », *Controverses*, 2008, http://controverses.ensmp.fr/public/promo10/promo10_G15/index322f.html?page_id=459, consulté le 12/12/2014.

⁵⁰ « Qu'en est-il du marché carbone ? », *Greenpeace Belgique*, <http://www.greenpeace.org/belgium/fr/que-faisons-nous/changements-climatiques/Foire-aux-questions/>, consulté le 12/12/2014.

⁵¹ « The EU Emissions Trading System (EU ETS) », *Commission Européenne*, http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm, consulté le 10/02/2015.

à un système de bonus-malus qui augmenterait ou diminuerait le précompte immobilier en fonction de l’empreinte écologique du bâtiment. En compensation, on peut imaginer relancer les soutiens à l’isolation et à l’installation de source d’énergie propre. Le transport est également dans le viseur. Soumettre les voitures de société à la même taxation que les salaires inciterait sans doute à revoir l’opportunité d’offrir cet avantage à ces employés. Les billets d’avion pourraient se voir augmenter d’un forfait qui rendrait la concurrence moins déloyale⁵² avec les autres modes de transports moins polluants. On pourrait encore prévoir une taxe sur le gaspillage alimentaire⁵³ ou sur les pesticides.⁵⁴ La Belgique a de la marge en matière de fiscalité verte. Cette dernière ne représentait que 4,74% des recettes fiscales de 2011. Les Pays-Bas voisins enregistraient, quant à eux, 10,15% d’apports fiscaux verts.⁵⁵

“ La Belgique a de la marge en matière de fiscalité verte. ”

Il faudra veiller, de plus, à établir un programme coordonné entre les différentes instances décisionnelles. En effet, une politique énergétique cohérente ne pourra voir le jour sans une intense collaboration entre les quatre niveaux de pouvoir directement concernés (le Fédéral et les trois Régions). Si le Fédéral est responsable de la politique environnementale, il ne l’est pas à tous les niveaux. Ainsi, l’aménagement du territoire, essentiel en matière énergétique, est du ressort des Régions. Alors que la TEC, la STIB et De Lijn regroupent les transports en commun régionaux, la SNCB est dans les mains du Fédéral. Or la mise en musique de ces différents modes de transport est un prérequis à des déplacements libres d’apports pétroliers. De plus, ces partenariats devront s’envisager et s’élaborer sur le long terme. Les chantiers sont de taille, ils requièrent des investissements conséquents, nous l’avons vu. Il s’agit donc de ne pas esquisser un scénario sur le mode « trois pas en avant, deux pas en

⁵² Le carburant nécessaire en grande quantité n’est pas soumis à la taxation au contraire des accises attachées à l’essence utilisée pour les voitures. De plus, les billets d’avion ne doivent pas s’encombrer de la TVA, contrairement aux billets de trains ou de bus.

⁵³ Voir notre publication, « Le gaspillage alimentaire. À la poubelle ! » : <http://cpcp.be/etudes-et-prospectives/publication-recherche/2409:gaspiilage-alimentaire>

⁵⁴ « 12 revendications en matière de fiscalité environnementale », CEFJ DG jd 131008 Revendications fiscalité, septembre 2013, http://www.iewonline.be/IMG/pdf/cef_jdg_jd_131008_revendications_fiscalite.pdf, consulté le 12/12/2014.

⁵⁵ « La fiscalité environnementale, l’atout gagnant », Fédération Inter-Environnement Wallonie, 25/11/2013, <http://www.iewonline.be/spip.php?article6075>, consulté le 12/12/2014.

arrière ». Il faut un cadre clair, structurant et rassurant pour attirer les investissements nécessaires sur le long terme. La transition énergétique est une vaste tâche qui ne peut souffrir un engagement partiel.

IV. POUR FINIR, UNE NOTE POSITIVE :

Nous avons vu que le temps presse en matière de réchauffement climatique, ce qui confère un caractère urgent à l'abandon des énergies fossiles. Certains sont tentés par l'option nucléaire. L'atome a l'avantage d'une bonne rentabilité et d'occuper peu d'espace. Cependant, on ne saurait oublier l'âge de nos centrales ni leurs déchets qui en font une réponse bancale à nos problèmes d'approvisionnement. Si la transition énergétique ne se fera pas d'un coup de baguette magique, l'horizon 100% renouvelable offrirait des bénéfices plus qu'appréciables. Des changements importants verraient le jour, notamment au niveau du marché du travail avec la création d'emplois essentiellement locaux et donc peu soumis à des perspectives de délocalisation. Un point positif pour une économie durable mais tout autant pour notre santé. Si les études manquent pour l'étayer, on peut toutefois espérer que la pollution allant en diminuant, il en sera de même pour les maladies respiratoires, les cancers et les autres effets perturbateurs sur nos hormones.⁵⁶ En 2002, la Flandre avait chiffré les dégâts sur la santé dus à la pollution atmosphérique (ozone et particules fines principalement) à 2,3 milliards d'euros. Au niveau européen, le préjudice atteint annuellement entre 427 et 790 milliards d'euros.⁵⁷ Une transition énergétique verte aurait donc des retombées positives sur la santé, l'emploi et le budget des soins de santé.

Cependant, la production variable des EnR, leur faible rentabilité en termes d'espace, leurs capacités de stockage insuffisantes en font une option peu fiable aux yeux de certains. À cela, l'étude « Vers une énergie 100% renouvelable en Belgique d'ici 2050 » démontre que quand on veut, on peut. Certes, ce ne sera pas une balade de santé : les investissements et les adaptations seront largement nécessaires. Mais a-t-on vraiment le choix ? Notre procrastination risque de nous coûter cher. À ceux qui hésitent encore, le modèle allemand tant vanté nous prouve qu'une transition énergétique sans nucléaire est pratiquement faisable dès aujourd'hui. Les arguments d'infaisabilité ayant été balayés, la question de la volonté n'en devient que plus prégnante. Il ne reste plus qu'à fixer le calendrier.

⁵⁶ Voir le portail *Santé Environnement*, <http://www.sante-environnement.be/>

⁵⁷ RIGO, J., « Pollution de l'air, quels impacts sur la santé ? », *Réseau international de sensibilisation à l'environnement*, 2009, http://www.rise.be/files/library/Documentation/Brochures/Ce2167_BrochureRise_BD.pdf, consulté le 15/12/2014, p. 3.

BIBLIOGRAPHIE :

- DAGORN, R-E, « Le retour des émeutes de la faim », *Sciences Humaines*, 10/06/2008, http://www.scienceshumaines.com/le-retour-des-emeutes-de-la-faim_fr_22389.html, consulté le 10/12/2014.
- GARIC, A., « Le colossal barrage des Trois-gorges inquiète la Chine », *Le Monde*, 24/05/2011, <http://ecologie.blog.lemonde.fr/2011/05/24/le-colossal-barrage-des-trois-gorges-inquiete-la-chine/>, consulté le 10/12/2014.
- GEMIX, *Quel mix énergétique idéal pour la Belgique aux horizons 2020 et 2030 ?*, Rapport final, 30/09/2009, http://economie.fgov.be/fr/binaries/0584-09-01_tcm326-81553.pdf, consulté le 29/01/2015.
- HENRY, M., « À quoi ressemblerait le monde si le niveau de la mer augmentait de 79 mètres ? », *Gentside découverte*, 25/04/2014, http://www.maxisciences.com/niveau-de-la-mer/climat-a-quoi-ressemblerait-le-monde-si-le-niveau-de-la-mer-augmentait-de-79-metres_art32445.html, consulté le 18/12/2014.
- HORTON, B. P., RAHMSTORF, S., ENGELHART, S. E., KAMP, A. C., “Expert assessment of sea-level rise by AD 2100 and AD 2300”, *Quaternary Science Reviews*, 2013, <http://dx.doi.org/10.1016/j.quascirev.2013.11.002>, consulté le 20/12/2014.
- HUART, M., « Vers une transition énergétique équitable et durable », *La Transition énergétique : comprendre pour mieux agir*, p. 45-83, http://www.apere.org/adt/sites/default/files/files/doc/SaluTerre115_transition_energetique_def.pdf, consulté le 11/12/2014.
- MARENNE, Y., « Une Belgique 100% renouvelable en 2050 ? », *La Transition énergétique : comprendre pour mieux agir*, p. 38-44, http://www.amisdelaterre.be/IMG/pdf/at_st115_belgique_renouvelable_en_2050.pdf, consulté le 9/12/2014.
- NEIRA, M., “Climate change: An opportunity for public health”, *World Health Organization*, 19/09/2014, <http://www.who.int/mediacentre/commentaries/climate-change/en/>, consulté le 5/12/2014.

- RIGO, J., « Pollution de l'air, quels impacts sur la santé ? », Réseau international de sensibilisation à l'environnement, 2009, http://www.rise.be/files/library/Documentation/Brochures/Ce2167_BrochureRise_BD.pdf, consulté le 15/12/2014.
- RUMOLINO, C., « Un épouvantail à la française : l'«intermittence » des énergies renouvelables », Réseau Sortir du nucléaire, septembre 2014, <http://www.sortirdunucleaire.org/Un-epouvantail-a-la-francaise-I>, consulté le 11/12/2014.
- VAN HORENBEEK, J., « Energie uit buitenland kost jaarlijks 1,8 miljard euro: « Zo wordt België investeringslaafje » », De Morgen, 22/12/2014, <http://www.demorgen.be/wetenschap/energie-uit-buitenland-kost-jaarlijks-1-8-miljard-euro-zo-wordt-belgie-investeringslaafje-a2159846/>, consulté le 22/12/2014.
- WMO *Wheater Reports 2050- France*, 1/12/2014, https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=_s55xN-z26qQ, consulté le 5/12/2014.
- 3E, *Les coûts et bénéfices réels des énergies conventionnelles et renouvelables*, http://www.wwf.be/_media/201404%20Les%20couts%20et%20b%C3%A9n%C3%A9fices%20r%C3%A9els%20des%20%C3%A9nergies%20conventionnelles%20et%20renouvelables_341847.pdf, consulté le 11/12/2014, p. 9.
- « Accord sur le nucléaire : Doel 1 et 2 prolongés de 10 ans », RTBF, 18/12/2014, http://www.rtf.be/info/belgique/detail_accord-sur-le-nucleaire-doel-1-et-2-prolonges-de-10-ans?id=8602134, consulté le 29/01/2015.
- « Energie fossile ? Nucléaire ? Renouvelable ? », Espace citoyen, 2014, <http://www.espace-citoyen.be/article/170-energie-fossile-nucleaire-renouvelable/>, consulté le 4/12/2014.
- « La biomasse vraiment durable ? », Greenpeace Belgique, <http://www.greenpeace.org/belgium/fr/que-faisons-nous/renouvelables/Foire-aux-questions/>, consulté le 9/12/2014.
- « La fiscalité environnementale, l'atout gagnant », Fédération Inter-Environnement Wallonie, 25/11/2013, <http://www.iewonline.be/spip.php?article6075>, consulté le 12/12/2014.

- « La géothermie... une énergie qui cache bien son jeu (sou terre) ! », *Polytech News* n°46,
http://portail.umons.ac.be/FR/universite/facultes/fpms/la_faculte/conseils_et_commissions/PolytechNews/Documents/PN46-Fiche_pedagogique_1.pdf, consulté le 9/12/2014.
- « Le marché de l'énergie en 2010 », », *SPF Économie, PME, Classes moyennes et Énergie*,
http://economie.fgov.be/fr/binaries/Le_marche_de_l_energie_en_2010_tcm326-227346.pdf, consulté le 4/12/2014, p. 14-15.
- « Le paysage énergétique belge : perspectives et défis à l'horizon 2050 », *Bureau Fédéral du Plan*, octobre 2014,
http://www.plan.be/admin/uploaded/201410171035340.For_Energy_2014_10736_F.pdf, consulté le 30/01/2015.
- « Le réchauffement de l'atmosphère », *Climat.be*,
<http://www.climat.be/fr-be/changements-climatiques/les-causes/un-rechauffement-progressif>, consulté le 29/01/2015.
- « Les énergies renouvelables, un cul-de-sac ? », *Consoglobe*, mars 2008,
<http://www.consoglobe.com/energies-renouvelables-cul-sac-2304-cg>, consulté le 10/12/2014.
- « Les enjeux de la politique énergétique belge », *Forum nucléaire*, 19/08/2014,
<https://www.forumnucleaire.be/content/les-enjeux-de-la-politique-%C3%A9nerg%C3%A9tique-belge>, consulté le 9/12/2014.
- « Notre avenir énergétique – en route vers un système énergétique renouvelable », *WWF*,
http://www.wwf.be/_media/briefing_FR_641002.pdf, consulté le 11/12/2014.
- « Objectifs pour 2030 en matière de climat et d'énergie en faveur d'une économie de l'UE compétitive, sûre et à faibles émissions de carbone », *Commission Européenne*, 22/01/2014,
http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-54_fr.htm, consulté le 30/01/2015.
- *Association pour la promotion des énergies renouvelables*,
<http://www.apere.org/index/node/134>, consulté le 8/12/2014.

- « Paquet Climat-Energie : les énergies renouvelables », *SPF Économie, P.M.E., Classes moyennes et Énergie*, http://economie.fgov.be/fr/consommateurs/Energie/Politique_energetique/Contexte_europeen/politique_energetique_europeenne_interieure/Paquet_Climat_Energie_energies_renouvelables/#.VMtrLC4XvtW, consulté le 30/01/2015.
- « Prolonger la durée d'exploitation des centrales est possible », *Forum nucléaire*, 20/11/2014, <https://www.forumnucleaire.be/content/prolonger-la-duree-dexploitation-des-centrales-est-possible>, consulté le 9/12/2014.
- « Qu'est-ce que le marché carbone », *Controverses*, 2008, http://controverses.ensmp.fr/public/promo10/promo10_G15/index322f.html?page_id=459, consulté le 12/12/2014.
- « Qu'en est-il du marché carbone ? », *Greenpeace Belgique*, <http://www.greenpeace.org/belgium/fr/que-faisons-nous/changements-climatiques/Foire-aux-questions/>, consulté le 12/12/2014.
- « Quelles sont les sources d'énergie renouvelable ? », *Intelligence Energy Europe*, http://www.2020energy.eu/sites/default/files/pdf/sources_d_energie_renouvelable.pdf, consulté le 8/12/2014.
- « Statistiques électricité », *Fédération Belge des Entreprises Electriques et Gazières*, <http://www.febeg.be/fr/statistiques-electricite>, consulté le 18/12/2014.
- « 12 revendications en matière de fiscalité environnementale », *Fédération Inter-environnement Wallonie*, septembre 2013, http://www.iewonline.be/IMG/pdf/cef_jdg_jd_131008_revendications_fiscalite.pdf, consulté le 12/12/2014.

Auteur : Naomi Berger

DÉSIREUX D'EN SAVOIR PLUS !

Animation, conférence, table ronde... n'hésitez pas à nous contacter,
Nous sommes à votre service pour organiser des activités sur cette thématique.

www.cpcp.be



Avec le soutien du Ministère de la Fédération Wallonie-Bruxelles



Centre Permanent pour la Citoyenneté et la Participation

Rue des Deux Églises 45 - 1000 Bruxelles

T : 02/238 01 27

info@cpcp.be

© CPCP asbl - 2015