

Transition énergétique

Des énergies fossiles à bannir



Responsables de la majorité des émissions de gaz à effet de serre, les énergies fossiles plombent lourdement le bilan carbone. Impossible de tenir les objectifs liés au climat si l'on conserve notre mix énergétique actuel.

Diviser nos émissions de gaz à effet de serre par quatre et nos consommations d'énergie par deux, ce sont les objectifs à tenir d'ici à 2050 pour que la France limite sa contribution au réchauffement climatique. En les inscrivant noir sur blanc, la loi sur la transition énergétique adoptée l'été dernier en a fait des impératifs incontournables. Les consommateurs peuvent évidemment réduire leur impact sur le climat, [Que Choisir a déjà détaillé les moyens d'y parvenir](#). Mais rien ne sera possible sans un changement radical de politique énergétique. Les 490 millions de tonnes d'équivalent CO_2 émises chaque année dans l'atmosphère proviennent à 71 % des énergies fossiles, tous usages confondus. Pour les réduire à 140 millions de tonnes en 2050 comme la France s'y est engagée, il n'y a pas d'autre option que de s'en détourner au maximum. Pour le charbon, la pire de toutes avec 4 tonnes de CO_2 émises par tonne de combustible (voir tableau), c'est jouable. Son utilisation devient marginale, même si les centrales au charbon tournent encore en hiver pour

répondre aux pics de consommation d'électricité provoqués par le chauffage électrique. Pour le gaz naturel et surtout le pétrole, c'est une tout autre histoire. À eux seuls, entre essence, gazole et kérosène des avions, les carburants pétroliers émettent 137 millions de tonnes de CO₂, soit la quasi-totalité de notre droit à émettre fixé pour 2050 ! On comprend le chemin qu'il y a à parcourir, et la conjoncture ne s'y prête pas : les prix des énergies fossiles sont au plus bas et pourraient le rester des années. En outre, la découverte de nouvelles réserves et l'exploitation des hydrocarbures de schiste renvoient le risque de pénurie aux calendes grecques.

Les renouvelables bien placés

La question du mix énergétique idéal a fait l'objet de vives discussions lors du débat national sur la transition énergétique et, finalement, la loi impose une augmentation de la part des énergies renouvelables, une réduction de celle du nucléaire et des consommations d'énergies fossiles. Mais depuis, l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) a jeté un pavé dans la mare avec la publication de son étude sur un mix électrique 100 % renouvelable à l'horizon 2050. Cette « hypothèse jusqu'ici impensable pour la majorité des acteurs », comme le précise l'Agence, devient du coup plausible. « Plusieurs mix peuvent assurer l'équilibre offre/demande heure par heure, avec une fourniture électrique à 80 ou 100 % renouvelable, y compris en cas de conditions météorologiques défavorables. Dans tous les cas, l'éolien et le photovoltaïque assurent l'essentiel de la production », affirment les auteurs de l'étude. La maîtrise de la demande d'électricité et celle des pointes de consommation sont évidemment des conditions requises. Quant à la fameuse intermittence des renouvelables, elle se compense par les capacités de stockage, intersaisonnier comme de court terme, et par un renforcement du réseau qui permet les échanges entre régions. Ce mix électrique 100 % renouvelable paraît d'autant plus crédible que son prix est quasiment identique à celui qui inclut 55 % de nucléaire, soit 119€ le MWh contre 117€. Avec l'immense avantage de ne pas présenter de risques d'accidents nucléaires - qui n'ont rien de fictif, comme nous l'a rappelé en mars 2011 la catastrophe de Fukushima, au Japon.

Moins consommer, c'est possible

Radicalement hostiles à une éventuelle sortie du nucléaire, les partisans de l'atome contestent l'étude en lui reprochant de prévoir une diminution des consommations d'électricité... bien qu'elle soit inscrite dans la loi sur la transition énergétique. Elle réjouit, en revanche, les experts en énergie qui ont élaboré le scénario de politique énergétique Négawatt. En partant des besoins en

énergie dans tous les secteurs, il explore tous les moyens de les réduire et trouve un gisement important de consommations que l'on peut éviter « sans revenir à la bougie », précisent les auteurs, tant ils ont essuyé de critiques avant que la transition et la sobriété énergétiques n'occupent le devant de la scène. Au final, entre tout le parc bâti rénové BBC (bâtiment basse consommation) ou à énergie positive, entre des besoins de déplacement réduits par l'aménagement du territoire, des modes de transports très sobres en énergie, des efforts d'efficacité énergétiques dans l'industrie, la demande en énergie aura chuté en 2050. Tout un panel d'énergies renouvelables couvre l'essentiel des consommations. Taxé de politique-fiction quand il est sorti la première fois dans les années 2000, Négawatt se trouve à présent conforté par les 50 % de réduction des consommations d'énergie gravés dans la loi et par ce mix 100 % électricité renouvelable.

Une prospective sans pétrole

De son côté, l'Ademe a simulé nos modes de vie en 2050. Comme le scénario Négawatt, ses « visions 2050 » se fondent sur la réduction de la consommation d'énergie, « le kWh le moins cher et le moins polluant étant celui qu'on ne consomme pas ». Elles supposent sobriété et efficacité énergétiques et développent les énergies renouvelables. On ne roule plus aux carburants pétroliers, on chauffe peu et plus du tout au fioul, on a recours aux renouvelables et à la récupération de chaleur. Le parc de logements est rénové en basse consommation, de nombreux bâtiments produisent plus d'énergie qu'ils n'en consomment, l'étalement urbain et l'habitat dispersé deviennent l'exception, on travaille dans des espaces mutualisés de proximité et en télétravail. On se déplace principalement en transports collectifs, nombreux et performants. Sauf sur les courtes distances, le train et le bateau prédominent, tant pour les passagers que pour les marchandises. Les voitures sont souvent en autopartage, aux 2/3 hybrides ou électriques, le 1/3 restant fonctionne au gaz naturel et surtout au biogaz. Les appareils électriques sont plus nombreux mais consomment très peu, l'alimentation est plus locale. On prend encore l'avion, en évitant de multiplier les séjours de courte durée...

Pour l'heure, on commence à entrer dans le vif de la transition énergétique. La « stratégie nationale bas-carbone » vient d'être élaborée avec deux axes majeurs, « le renforcement très important des efforts d'économie d'énergie » et « la baisse de l'intensité carbone de l'énergie utilisée ». Au programme pour les dix ans à venir : développement des énergies renouvelables et des matériaux issus de la biomasse, déplacements maîtrisés et moins polluants, économies d'énergie, recyclage et réemploi. Rien n'est encore très concret pour les consommateurs, si ce n'est la hausse de la contribution énergie climat, connue sous le nom de taxe carbone. De 7€ la tonne de CO₂ à sa création en 2014, elle passe à 22€ cette année, devrait atteindre 30,50€ en 2017, puis 56€ en

2020. C'est autant de plus sur les carburants et le chauffage. Pas vraiment top, pour entrer de plain-pied dans la transition énergétique ! Mais localement, certains élus ont pris une belle avance. Entre les territoires à énergie positive, les plans climat, les programmes Facteur 4, les écoquartiers... les initiatives se multiplient et, par endroits, on évolue à grands pas. Focus sur quelques pionniers, en ville comme en zone rurale.

Grenoble : Une ville qui montre l'exemple



L'immeuble « Bonne énergie », dans l'écoquartier grenoblois de Bonne, est un bâtiment à énergie positive.

On aurait pu choisir d'autres grandes villes, ou la capitale, engagée dans un programme très ambitieux sur les énergies renouvelables, les énergies de récupération et la réduction des consommations. Reste que Grenoble fut la première à adopter un plan climat, dès 2005. Depuis, les émissions de CO_2 ont diminué de 16 %, en avance sur les objectifs fixés. Le maire écologiste Éric Piolle, élu en 2014, a relevé la barre : la ville vise - 35 % d'émissions d'ici à 2020 au lieu des - 20 % initialement prévus. Il va falloir accélérer, car la consommation d'énergie par habitant diminue trop lentement : - 4 % sur les transports, - 9 % dans le résidentiel. Mais la ville montre l'exemple. Le parc communal a réduit sa consommation de 20 %. Le réseau de chaleur urbain, qui alimente l'équivalent de 95 000 logements en chauffage et en eau chaude, se convertit aux énergies

renouvelables et de récupération. Le bois et la vapeur produite par l'incinérateur de déchets ménagers se substituent de plus en plus aux énergies fossiles. Le kWh n'émet plus que 138 g de CO₂, à comparer aux 300g/kWh du fioul, 234g/kWh du gaz naturel et 210g/kWh du chauffage électrique (1), et le réseau de chaleur poursuit sa conversion verte.

Construction durable

En construction neuve, Grenoble impose la RT(2) 2012 - 20 %, soit une consommation d'énergie qui ne doit pas dépasser 48 kWh/m² par an au lieu de 60 kWh/m². À l'Office public de l'habitat, la rénovation des HLM se fait au niveau BBC. Première ville à avoir expérimenté l'écoquartier avec la ZAC de Bonne, « un terrain d'apprentissage et un précieux gain d'expérience », souligne le maire, Grenoble maintient le cap avec la ZAC Presqu'île. Son nouveau quartier Cambridge vise le niveau RT 2012 - 30 % et un approvisionnement en énergie 100 % renouvelable. Avec la ligne de tramway prolongée pour le desservir et son pavillon de la mobilité, il doit aussi inciter aux déplacements sans voiture. Car les transports, ici comme ailleurs, restent un problème majeur même si la part des déplacements automobiles baisse au profit des 5 lignes de tramway, des bus, des 300 km de pistes cyclables et de la marche.

(1) En hiver, l'électricité utilisée pour le chauffage est en partie produite par des centrales thermiques fortement émettrices. (2) RT : régulation thermique.

Issy-les-Moulineaux : Un écoquartier pour vivre mieux



À l'extrême opposé de l'étalement urbain qui consomme beaucoup d'énergie et émet des gaz à effet de serre en grande quantité, les écoquartiers ont pour fonction de densifier la ville, de réduire les déplacements et l'usage de la voiture, de répondre aux grands enjeux climatiques par leur sobriété énergétique et leur impact réduit sur l'environnement. Le Fort d'Issy, ancien site militaire sur les hauteurs d'Issy-les-Moulineaux (Hauts-de-Seine), est de ceux-là.

1 600 logements répartis dans une petite vingtaine d'immeubles, plus de 3 500 habitants et une qualité de vie qui semble au rendez-vous si l'on en juge par le sondage effectué cet automne, trois ans après les premiers emménagements. 95 % des résidents interrogés semblent heureux d'y vivre. Il faut dire que, entre la crèche, les écoles, la piscine, les équipements sportifs, le centre d'animation, les commerces, la conciergerie et les nombreux espaces verts répartis sur les 12 hectares de l'ancien fort Vauban, tout est à portée de main, et le système d'aspiration automatique des déchets qui évite camions et pollution fait l'unanimité.

La voiture résiste



Grâce aux bornes de collecte des déchets, pas de camions poubelles.

Isolés par l'extérieur, les immeubles BBC sont à 78 % chauffés et alimentés en eau chaude par la géothermie, les logements sont raccordés à la fibre optique et équipés d'un écran qui pilote la domotique. Si la vie de quartier a démarré sur les forums Internet du fort, elle n'a plus rien de virtuel. Mais à l'usage, il s'avère que le quartier manque de places de stationnement. Sa desserte par les bus ne semble pas assez compétitive pour que les habitants acceptent de renoncer à la voiture. De quoi ternir, en partie, son bilan environnemental.

Le Thouarsais : En route vers le 100 % renouvelable



Un des parcs solaires au sol sur les anciens terrains militaires.

Voilà une dizaine d'années que la révolution énergétique est en route dans cette région rurale de 37 000 habitants des Deux-Sèvres, dans le nord du Poitou-Charentes. Membre du réseau Tepos (territoire à énergie positive), le Thouarsais s'est fixé pour objectif de produire autant d'énergie qu'il en consomme avec un mix 100 % renouvelable, tout en réduisant au maximum ses consommations d'énergie afin de diviser ses émissions par quatre.

À ce jour, 30 % des besoins énergétiques du parc résidentiel - chauffage, eau chaude et électricité compris - sont couverts par les énergies renouvelables. Et la mue énergétique se poursuit. *« Sur notre territoire se trouve un ancien site militaire qui a servi de dépôt de munitions ; il était en friche sur 72 hectares et inutilisable en l'état, rappelle Bernard Paineau, le président de la communauté de communes du Thouarsais. Le ministère de la Défense acceptait de le dépolluer à condition qu'il fasse l'objet d'un projet viable. On a lancé Tiper, un parc de production d'énergies 100 % renouvelables. »* Avec deux nouveaux parcs photovoltaïques et deux autres d'éoliennes déjà en service, les vieux terrains militaires prennent une allure futuriste. Tiper compte également une usine de méthanisation qui transforme les effluents d'élevage et les déchets de l'industrie agroalimentaire locale ; elle produit électricité et chauffage pour 12 000 habitants. De plus, une unité de gazéification va brûler des déchets à très haute température pour en tirer de l'électricité et de la chaleur. Soit au total une production d'électricité qui correspond à 130 000 habitants, très au-delà des besoins du pays thouarsais.

Déjà 25 % d'économies

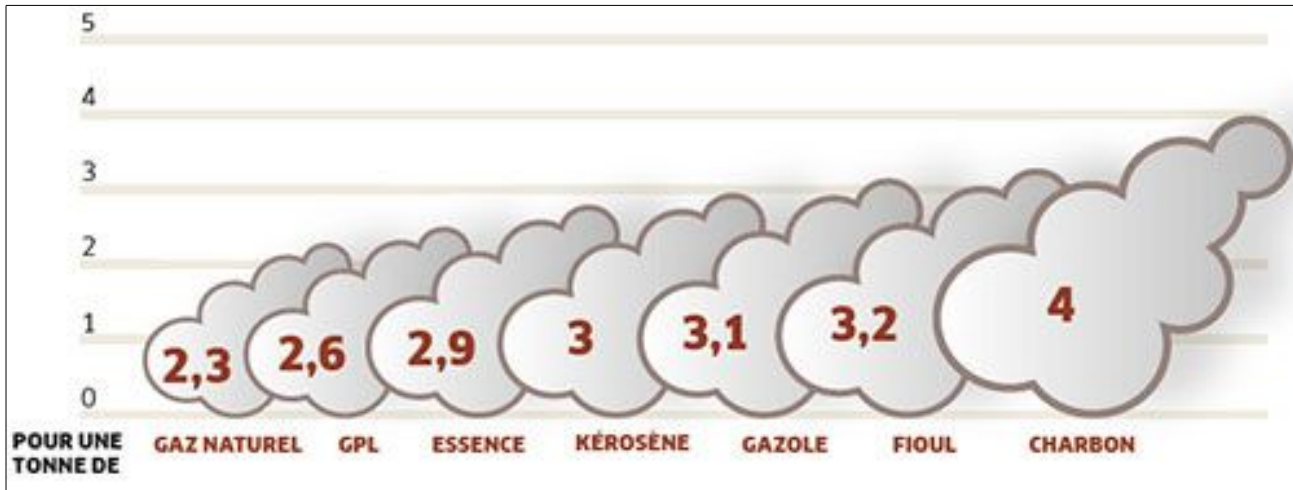


L'usine de méthanisation produit électricité et chaleur.

La réduction des consommations d'énergie est l'autre enjeu clé du territoire. Les communes les plus engagées ont déjà réalisé 25 % d'économies d'énergie, l'action en direction des habitants devient ambitieuse. *« Avec notre plateforme de rénovation énergétique, on vise la rénovation des logements en BBC, soit une consommation de 80 kWh par m² et par an, explique Aurélie Chevallier, responsable du projet. Le conseiller en rénovation se déplace à domicile et réalise des simulations de bouquets de travaux pour proposer celui qui permet le mieux d'atteindre le niveau BBC, que ce soit par étapes ou en rénovation globale. »* La question des transports reste plus épineuse. Difficile de les décarboner en milieu rural, même si les élus tentent de favoriser circulations douces (vélo...) et covoiturage.

L'impact des énergies fossiles sur le climat

Émissions de CO₂ en tonnes



Les centrales thermiques au charbon, comme les énergies issues du pétrole, ne sont pas compatibles avec la lutte contre le changement climatique. Le gaz naturel est l'énergie fossile la moins émissive, et aussi la moins polluante. (Source : Ademe)

Le prix des énergies climato-compatibles

Les prix « historiques » du MWh sont ceux pratiqués à ce jour, les prix « à venir », ceux des projets en cours.

	PRIX HISTORIQUES	PRIX À VENIR
NUCLÉAIRE	60 €	110 €
ÉOLIEN	85 €	80 €
HYDRAULIQUE	20 à 30 €	80 À 100 €
PHOTOVOLTAÏQUE	105 à 386 €	
CENTRALES PHOTOVOLTAÏQUES AU SOL		85 €
PHOTOVOLTAÏQUE SUR BÂTIMENT		140 €
PHOTOVOLTAÏQUE RÉSIDENTIEL EN TOITURE		260 €
RÉSEAUX DE CHALEUR RENOUVELABLE	40 à 95 €	-
BIOGAZ	180 €	-
GÉOTHERMIE	60 €	-

Le nucléaire bon marché, c'est fini ; le coût du parc existant n'en finit pas d'augmenter et le prix du MWh des futures centrales EPR sera plus élevé. À l'inverse, l'éolien sera bientôt moins cher que le nucléaire. Le photovoltaïque reste très onéreux en toiture, mais les parcs photovoltaïques au sol produisent le MWh autour de 105€ et les prix baissent. L'hydraulique est imbattable, les coûts des barrages sont amortis. Les projets portent en revanche sur de petites puissances, plus onéreuses. Les prix des réseaux de chaleur varient énormément en fonction des puissances et des conditions locales, d'où la fourchette de prix. Pour les autres énergies, il s'agit d'un prix moyen.

(Sources : Cour des comptes, CRE-Commission de régulation de l'énergie, SER-syndicat des énergies renouvelables)

Élisabeth Chesnais