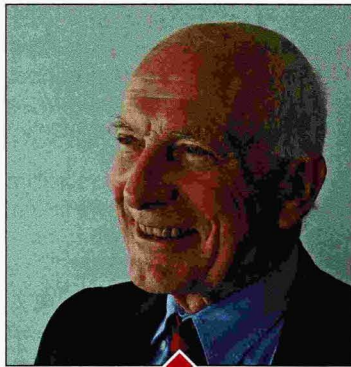


L'énergie est notre avenir...



Bernard DUJARDIN,
CGEFh, CVh

...vous connaissez la suite. Mieux vaut sans doute mieux employer l'énergie. Mais l'essentiel est de s'engager dans une dynamique de transition énergétique respectueuse de la planète, réaliste, et soucieuse tout autant des besoins fondamentaux des peuples, à commencer par l'espoir de sortir de la pauvreté.

Définir une politique de transition énergétique

La finalité de la transition énergétique est de passer d'une économie dont la croissance repose en grande partie sur l'utilisation d'énergies fossiles à une économie dont la croissance reposera exclusivement sur l'utilisation d'énergies n'ayant aucune conséquence aggravante sur le dérèglement climatique. Omer Bégarin l'inscrit dans une perspective positive : « *Le développement durable est d'abord un contrat de travail durable.* »¹

Quand la croissance n'est pas placée au cœur de la transition, la gilet'jaunisse rappelle à la réalité (encart 1). L'énergie défossilisée est un produit de première nécessité, tout comme l'énergie fossile à laquelle elle se substitue. Une énergie abondante fait la prospérité des Nations ; son absence maintient les populations dans la précarité et le sous-développement. Que Malthus et Keynes proclament qu'« au banquet de la nature, tous ne sont pas conviés », la « croissance

zéro » du club de Rome adopte leur sophisme : dans un monde fini aux ressources limitées, l'humanité doit les réserver aux besoins des générations futures. La défiance envers l'homme capable, certes du pire, mais souvent du meilleur, est une gestuelle collapsogène. Michaël Focssel² remarque : « *Les discours catastrophistes sont désormais tenus par des experts. ... C'est toujours le même schéma argumentatif : on justifie des mesures présentes au nom d'un avenir terrifiant.* » Il est en fait présomptueux de prévoir un avenir à plus de cinquante ans. Au XVII^e siècle, Colbert reforestait pour la marine du XX^e. A-t-on vu des porte-conteneurs ou des porte-avions construits en chêne ?

Il est [...] présomptueux de prévoir un avenir à plus de cinquante ans.

Les énergies de substitution au carbone ne manquent pas. Les vents marins puissants et réguliers ne sont pas freinés par des obstacles terrestres. Ils balayent la moitié au moins de l'immense zone économique exclusive (ZEE) française de plus de 10 millions de km², loin des arrière-cours des populations rurales et des littoraux. Des éléments lourds fissiles, il y en a pour plusieurs centaines d'années dès lors que les déchets radioactifs seront recyclés avec la quatrième génération de réacteurs. Quant à la maîtrise de la fusion, elle ouvre avec ITER à Cadarache des perspectives potentielles immenses d'énergie propre : du deutérium, il y en a pour plusieurs millions d'années dans les masses océaniques de la planète Terre. Tout l'art de la transition est d'exploiter au moindre coût l'ensemble de ces ressources de substitution.

La vocation de l'État est d'embrasser une vision long terme, stimulée par le souci constant de l'urgence climatique. La politique de transition énergétique à construire est à orienter vers le double objectif d'une croissance durable et de l'indépendance énergétique.

L'efficacité énergétique, facteur de développement

Une idée commune veut que la recherche de la maîtrise de l'énergie naisse avec l'urgence climatique. C'est faux. Elle est vieille comme le Monde. Racine plaide pour elle : « *Qui veut voyager loin ménage sa monture.* » Le moindre effort est à la base de la conduite du monde vivant. Ne pas gaspiller l'énergie disponible est une seconde nature. Il s'agit de mieux l'employer pour passer de la précarité à la prospérité. Forcer les populations à économiser l'énergie en la taxant les appauvrit et se révèle une régression sociale et pas seulement en France.

La croissance économique des trois derniers siècles est la conséquence d'une efficacité énergétique constamment améliorée, conforme au paradoxe de Jevons (1865) et au postulat de Khazzoom-Brookes (1992). L'effet rebond, aussi contre-intuitif qu'il soit, est son moteur. Plus l'homme économise de l'énergie, plus il dispose de moyens pour en consommer plus. Les trajectoires socio-économiques les plus documentées estiment en 2100 qu'en 2100, les besoins d'énergie de la planète auront doublé³. La bataille mondiale contre la pauvreté et le chômage sera gagnée par la croissance de la consommation énergétique dans les conditions d'une toujours plus grande efficacité...

La transition énergétique, facteur de croissance durable

La croissance repose sur une énergie accessible à tous, produite à bon marché, sans l'artifice du concours forcé de sub-

Mesurer l'énergie

L'énergie, renouvelable intermittente ou non, se mesure en Joule équivalent à 1 Watt/s. 1 kWh vaut 3,6 MJ. L'ADEME, suivant une pratique courante des communicants, utilise comme unité, le foyer par an qui vaut 4,2 MWh. On lit dans son guide grand public « L'éolien en 10 questions » (avril 2019), l'équation : 1 éolienne de 2 MW = 1 000 foyers alimentés en électricité. Ce document officiel ne prévient pas le lecteur que par vent nul, faible ou trop fort, ces 1 000 foyers doivent se brancher sur une centrale nucléaire, voire sur une turbine à gaz fossile.

La puissance d'un générateur électrique s'exprime en MW. Sa caractéristique technique est sa puissance maximale ou nominale. Elle est abusivement utilisée comme indicateur de performance des énergies. Elle n'indique ni la capacité de production, ni la valeur d'usage pour le réseau électrique.

La capacité de production est déterminée par le facteur de charge du générateur, ratio entre la production réelle et la production théorique à puissance nominale sur un an :

- 0,9 pour les centrales nucléaires en l'absence d'énergies intermittentes, avec un différentiel de tarif jour / nuit, en tenant compte de l'alimentation des stations de transfert d'énergie par pompage (STEP).

- 0,24 pour les éoliennes terrestres et 0,45 pour les maritimes.

- 0,12 pour les panneaux photovoltaïques (PV) à la latitude 45°. 1 MW nucléaire = 3,75 MW éolien terrestre = 2 MW éolien marin = 7,5 MW PV.

La valeur d'usage (ou capacitaire) concerne la livraison de l'énergie à un réseau électrique. Elle s'évalue en corrélant l'offre de la production avec la demande instantanée des consommateurs. Elle est pour les énergies pilotables nucléaire et hydraulique égale à 1.

Pour l'éolien terrestre, telle que mesurée en Irlande⁽⁸⁾ sur 9 ans, la valeur d'usage est de 0,35 quand sa part dans le mix est de 10 % ; 0,12 quand sa part dans le mix est de 30 %.

ventions financées par le consommateur ou le contribuable. Sinon, son coût réel, supérieur à son coût apparent, empêche l'industrie d'atteindre le niveau de productivité indispensable. La contribution au service public de l'électricité (CSPE) est un cas d'école. Cette taxe carbone frappe une énergie défossilisée à 90 %. Le consommateur est contraint de prendre en charge le risque industriel des producteurs d'énergies intermittentes bien que durables. Tout se passe comme si les énergies appellent les rentes. La production éparpillée des énergies renouvelables intermittentes est achetée par le réseau, qu'il en ait l'usage ou non, plus de 200 € le MWh. La transition énergétique ne consiste pas à transformer la rente pétrolière en « rente renouvelable ».

Une énergie bon marché s'extrait de gisements riches pour obtenir les coûts les plus bas possible. Son prix de vente doit tenir compte de sa valeur d'usage (encart 2). Il est impossible de stocker l'énergie électrique à un coût raisonnable. Seuls, les générateurs pilotables nucléaire et hydraulique sont en mesure d'ajuster leurs livraisons à la demande instantanée de la population. Les énergies éolienne et photovoltaïque (encart 3), en raison de leur inconstance, ne sont pas adaptées aux besoins contraignants d'un réseau. Le démontrent tant la flambée des prix de l'électricité en Allemagne que l'inflation incontrôlable de la CSPE. L'OCDE³ calcule que pour satisfaire la demande d'électricité avec 75 % d'énergie intermittente, une puissance capacitaire 3,4 fois supérieure à celle d'un mix fait de 100 % d'énergie pilotable, est nécessaire bien que sous-employée.

La valeur d'usage des énergies intermittentes est proche de celle des énergies pilotables dès lors qu'elles seraient employées à alimenter la filière gaz hydrogène⁴ et l'industrie à fort contenu énergétique, leurs deux marchés futurs d'élection. Sur ce point, les îles, zones non interconnectées à marché électrique étroit, sont des territoires d'initiative comme l'expose Alan Nagam avec le

L'énergie solaire n'est pas une énergie propre

Le captage au niveau du sol de l'énergie solaire diminue l'albédo de la planète. Les panneaux photovoltaïques et les fours solaires utilisent le principe du corps noir pour convertir l'énergie solaire en énergie utilisable. Ces dispositifs augmentent la rétention planétaire du rayonnement calorifique du soleil qui reste en totalité prisonnier de la serre de gaz carbonique. Un kWh photovoltaïque, d'un rendement électrique de 15 %, augmente le bilan thermique de l'atmosphère de 6,7 kWh, soit de l'énergie nécessaire pour élever 56 l d'eau de 0 à 100°. Lutter contre l'effet de serre ne se limite pas à défossiliser le mix énergétique, mais également à prévenir toute diminution anthropique de l'albédo de la planète. En conséquence, l'énergie solaire devrait être assimilée en toute logique à une énergie fossile.

projet Guadeloupe Éolien Offshore⁵. L'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques présente le 14 mars 2019 un scénario pro-hydrogène qui pourrait se réaliser si « le prix de l'hydrogène descendait à 3 €/kg [91 €/MWh], notamment du fait de progrès technologiques sur les électrolyseurs ». Ce prix de l'hydrogène serait déjà accessible dans ce projet, à technique d'électrolyse inchangée.

L'avenir du mix énergétique se place sous le signe de la croissance. D'une part, avec des centrales éoliennes en mer, tenues à distance du littoral, sur un foncier d'une superficie sans commune mesure avec celle du foncier terrestre, loin de tensions nées de multiples usages concurrents en l'absence de population résidante. D'autre part, avec des centrales nucléaires, affectées au réseau électrique national (et pourquoi pas européen ?) : EPR de troisième génération, filière à neutrons rapides de quatrième génération, puis dans un demi-siècle, avec des centrales thermo-nucléaires.

L'énergie défossilisée est notre avenir et celui des générations futures, produisons-la en abondance.

La transition énergétique, facteur d'indépendance nationale

Malgré l'importance du parc nucléaire, la dépendance commerciale et diplomatique de la France envers ses fournisseurs étrangers et le déséquilibre de sa balance des paiements en résultant, limitent dangereusement sa souveraineté. L'Allemagne s'est permis de diminuer de 50 % son parc nucléaire. Elle dispose de ressources en charbon et lignite et l'urgence climatique est passée au second rang de ses préoccupations, après les craintes nées du tsunami à Fukushima.

La sortie du nucléaire n'est pas motivée par des arguments autres que la peur. L'énergie civile la plus dangereuse depuis 1945 par le nombre de décès occasionnés est l'hydraulique. Malpasset a été la plus grande catastrophe énergétique française. Sortir du nucléaire aggrave, c'est le cas outre-Rhin, le réchauffement climatique. En France, sans parler du gaspillage du patrimoine public, cette sortie ne serait possible que par l'investissement en unités de cogénération à gaz fossile, aux risques de dépendance stratégique du pays par rapport aux énergies importées et de dégradation du bilan carbone. Les filières de l'atome n'ont de sens comme l'a prouvé l'installation de la seconde génération qu'en construisant une série de centrales de puissance plus élevée : 1 EPR = 1,65 GW. Ainsi est assuré un faible « coût standardisé », au plus 42 € le MWh actuellement, pour une énergie pilotable, disponible à la demande.

Promouvoir des sources électriques intermittentes « décentralisées » comme

La sortie du nucléaire n'est pas motivée par des arguments autres que la peur. [...] Sortir du nucléaire aggrave [...] le réchauffement climatique.

aujourd'hui en mitant les territoires par des éoliennes est un non-sens économique. Jean-Marc Jancovici écrit⁶ : « *La décentralisation de la production électrique serait donc un très bon moyen d'avoir besoin de 20 fois plus de capacité installée pour la même production à l'arrivée, sans parler des moyens de stockage. L'ensemble multiplierait le besoin de capitaux par un facteur 10 à 50 selon la voie choisie.* » L'indépendance énergétique ne passe pas par la dispersion des unités de production, mais par l'exploitation concentrée de l'énergie éolienne sur les ZEE les mieux éventées (Encart 4). Les gisements considérables sous souveraineté nationale, de 30 GW et plus, permettent, grâce aux économies d'échelle réalisées avec des pôles industriels intégrés, de faire de la France un pays exportateur d'énergies et de faire émerger une économie verte compétitive et créatrice d'emplois.

L'indépendance énergétique s'établit au sein d'une croissance économique assise sur une politique d'offre ouverte aux marchés extérieurs, à commencer par le marché européen autant qu'au marché national. Elle n'a pas d'avenir dans le cadre d'une programmation pluriannuelle de l'énergie malthusienne, basée sur une demande nationale décroissante. Elle se réalisera dans le cadre d'une politique de renaissance industrielle établie sur l'héritage de la filière nucléaire civile et

l'émergence d'une filière éolienne marine.

*

Nucléaire et éolien obligent l'État stratège à refonder une politique industrielle dans le temps long de l'histoire. La transition énergétique ouvre une nouvelle page de maîtrise de son destin à la Nation. À l'illusion de l'advenue d'une catastrophe climatique inévitable, elle substitue une perspective d'espérance dans un pays qui semble en avoir perdu le souvenir, tellement la malédiction du chômage, en particulier du chômage des jeunes, est ancrée dans les esprits. L'énergie défossilisée est notre avenir et celui des générations futures, produisons-la en abondance. ■

¹ « Vers le décollage économique et social de la Guadeloupe par la transition énergétique » in Ena Hors les murs mai 2017.

² Interview de Michaël Foessel dans l'Humanité du 30 novembre 2012 sur son livre « *Après la fin du monde : Critique de la raison apocalyptique* », Éditions du Seuil, 2013.

³ OCDE *The Costs of Decarbonisation* - 17/01/2019.

⁴ Guillaume Pépy, président de la SNCF déclare : « L'hydrogène, on y croit. » L'Obs - 18/05/2019.

⁵ Lire son article « Vers un modèle de transition énergétique ultramarin. » in Ena Hors les murs - mai 2019.

⁶ In « Décisions durables » - décembre 2012.

⁷ N. Bauer et al. : « Shared socio-economic pathways of the energy sector - quantifying the narratives. *Global Environmental Change* 42 » (2017).

⁸ « Capacity Value of Wind Power : Calculation and Data Requirements » - IEEE Transactions on Power Systems - 14/08/2009

Éolienne flottante

Quelle que soit la latitude, l'exploitation du vent sur les ZEE nécessite des éoliennes flottantes. Elles doivent être constructibles en longue série, fabriquées en acier par exemple, pour bénéficier pleinement d'un effet d'échelle par apprentissage et capables de résister à des ouragans de classe 4. Seules, actuellement les SPAR (Single Point Anchored Reservoir) de conception Technip répondent à ces spécifications. Leur technologie est mature avec le parc éolien écossais Hywind, opérationnel depuis fin 2017. Il s'agit de la transférer et de l'adapter en l'industrialisant au contexte des gisements économiquement exploitables avec des turbines de 10 MW ou plus à répartir à raison d'une par km². Elle nécessite des dispositifs de mise à l'eau par des fonds de plus 100 m dans des ports en eau profonde comme Port-Louis ou au moyen de navires spécialisés.