

Quel équilibre futur pour l'offre et la demande d'énergie ?

Par Patrick **POUYANNÉ**

Total

Concilier croissance démographique et réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) est l'un des grands défis du XXI^e siècle. Nous devons fournir au plus grand nombre une énergie à un coût abordable et, en même temps, baisser les émissions associées à ces énergies. « De l'énergie pour plus de monde, moins de carbone », une équation en vérité complexe à mettre en œuvre. Comment cela se traduit-il pour un grand pétrolier et gazier comme Total ?

Total reconnaît l'Accord de Paris et souhaite contribuer à la réalisation de son objectif de limiter l'élévation de la température moyenne à moins de 2°C en 2100 par rapport aux niveaux préindustriels. D'après les travaux du GIEC, qui font autorité sur la question, cela implique d'atteindre la « neutralité carbone » dans la seconde partie de ce siècle, autour de 2070. Cette neutralité carbone correspond à des émissions de CO₂ inférieures à la capacité d'absorption de l'environnement (océans, végétation) afin de stopper la croissance de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère, de l'ordre de 410 ppm aujourd'hui et en hausse de 2 ppm par an environ.

Total s'engage résolument dans cette voie, en réduisant ses propres émissions et en mettant en œuvre une stratégie ayant pour ambition de proposer à ses clients des produits énergétiques dont l'intensité carbone moyenne diminue au fil des années, notamment grâce au développement de l'usage du gaz naturel, des énergies renouvelables (solaire, éolien et hydraulique) et des biocarburants. Le défi est de taille pour Total, mais les opportunités sont nombreuses, car cette évolution vers un monde neutre en carbone se traduit par de nombreux nouveaux marchés de l'énergie en forte croissance.

La transition énergétique n'en demeure pas moins un processus long et incertain : qui peut dire aujourd'hui avec certitude quelle sera la source d'énergie prépondérante de ce futur monde neutre en carbone, et à quel horizon ? La démarche qui est la nôtre est donc à la fois résolue et réaliste, car notre raison d'être est bien d'apporter au plus grand nombre l'énergie abordable dont ils ont besoin pour vivre et se développer. En particulier, cette transition doit s'adapter au rythme acceptable par les consommateurs, partout dans le monde. Dans ce contexte, les industriels comme Total se doivent d'être des forces de proposition et d'innovation, mais, au final, le rythme de la transition dépendra aussi, et en grande partie, des politiques publiques (prix du carbone, par exemple) et du comporte-

ment des consommateurs (modification des modes de consommation).

Dans la plupart des scénarios de mix énergétiques disponibles – en particulier ceux de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) qui font généralement office de références –, les hydrocarbures restent prépondérants pendant encore plusieurs décennies, avec notamment une croissance significative du gaz naturel au détriment du charbon. Il est donc impensable d'en sortir du jour au lendemain, dès à présent. Dans un futur monde neutre en carbone, la consommation (combustion) de ces hydrocarbures sera néanmoins fortement contrainte par la capacité d'absorption de CO₂ de la Terre (océans, végétations...) – de l'ordre de 20 Gt/an actuellement –, à laquelle pourront s'ajouter des capacités de captage industriel du CO₂ (*carbon capture utilization and storage* – CCUS). Sauf accroissement colossal, mais peu vraisemblable, de ces capacités d'absorption du CO₂ (industrielles et naturelles), les solutions envisageables, et réalistes, passent toutes par des gains d'efficacité énergétique et par l'évolution progressive du mix énergétique vers du bas carbone.

Répondre aux besoins croissants en énergie

Selon l'ONU, la population mondiale passera d'environ 7,5 milliards d'hommes et de femmes aujourd'hui à plus de 9,5 milliards en 2050, puis à plus de 11 milliards en 2100. Cet accroissement démographique proviendra exclusivement des pays émergents (principalement d'Afrique et d'Asie – sous-continent indien, notamment), la population des pays avancés étant pour sa part amenée à reculer (vieillesse, faible fécondité...). Cette hausse de la population mondiale, et sa géographie, font de l'accès à l'énergie une problématique centrale, un enjeu capital du XXI^e siècle, à tous égards (géopolitique, économique, social...). Elle implique, quasi mécaniquement, une hausse de la demande d'énergie, d'autant plus forte qu'elle de-

vrait s'accompagner d'un enrichissement global de la population mondiale (hausse du revenu par tête, donc de la consommation par tête) et d'une urbanisation croissante de celle-ci. Toujours selon l'ONU, le taux d'urbanisation du monde – c'est-à-dire la part de la population mondiale vivant dans des villes ou dans des zones urbaines – devrait passer de 55 % actuellement à 68 % en 2050, soit, compte tenu de la croissance démographique prévue par l'Institution, plus de 2,5 milliards d'urbains supplémentaires à un horizon de 30 ans (principalement en Afrique, en Inde et en Chine). Ces villes, et les infrastructures connexes, n'existent pas, il faudra les construire. Rappelons également qu'aujourd'hui deux milliards d'hommes et de femmes n'ont toujours pas accès aux technologies modernes de cuisson, et qu'un milliard d'entre eux n'ont tout simplement pas accès à l'électricité.

Les besoins énergétiques du monde sont donc considérables et l'accès à une énergie fiable, abordable et propre est absolument indispensable pour le développement économique et social des pays émergents. Intuitivement, on devine aussi que la maîtrise de la consommation doit être au cœur des politiques énergétiques des pays – développés ou non. Sans gains d'efficacité importants, la demande mondiale d'énergie augmentera en effet de manière insoutenable au cours des prochaines décennies. Le développement et la diffusion de technologies utilisant l'énergie de manière plus efficace sont donc, aussi, des priorités, au même titre que l'accès à l'énergie lui-même. L'efficacité énergétique est la seule ressource énergétique partagée par l'ensemble des pays du monde.

Réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES)

Les émissions de GES directement imputables aux énergies fossiles (production, transformation et combustion) représentent environ 70 % des émissions totales de GES anthropiques, elles se sont élevées à 37 GtCO₂-éq en 2017. Selon le scénario central de l'AIE (*New Policies Scenario*), elles devraient globalement se stabiliser, avec une croissance très modérée, pour atteindre 39 GtCO₂-éq en 2040, si les États suivent pleinement leurs engagements NDC (Nationally Determined Contributions) suite à l'Accord de Paris, ce qui est pour l'instant loin d'être acquis. Pour limiter la hausse globale des températures à 2°C, il faut des efforts plus importants : l'AIE a calculé que les émissions de GES devaient être ramenées à 19 GtCO₂-éq en 2040. On le voit, la marche est très haute et les efforts que nous devons collectivement fournir pour satisfaire nos objectifs climatiques sont considérables. À cet égard, la feuille de route de Total est claire et contribuera au respect par les États de l'Accord de Paris.

La stratégie de réduction des émissions de GES que préconise l'AIE – et à laquelle nous souscrivons – s'articule autour des trois piliers que sont la baisse significative de l'intensité énergétique du PIB (accélération des gains d'efficacité), la pénétration accrue des énergies renouvelables (solaire, éolien...) et l'optimisation du mix énergétique (substitution du gaz au charbon dans la génération élec-

trique⁽¹⁾, recours accru au CCUS...). L'objectif final étant d'aboutir à une réduction de l'intensité carbone de la production mondiale de biens et services.

Si les efforts doivent être poursuivis en matière de R&D pour continuer à innover et répondre à l'objectif d'efficacité (1^{er} pilier), l'électrification progressive du mix énergétique – tendance séculaire qui, selon tous les pronostics, devrait encore s'accélérer⁽²⁾ – a été une condition nécessaire au déploiement des énergies renouvelables (2^{ème} pilier). La baisse des coûts unitaires de production (modules PV, notamment) a ensuite permis leur essor au cours des 10-15 dernières années, si bien que celles-ci sont désormais compétitives, hors subventionnement public, dans certaines régions du monde⁽³⁾. L'intervention publique n'en demeure pas moins souhaitable pour permettre d'évincer totalement le charbon de la génération électrique. Les prix relatifs entre modes de génération et leurs émissions de GES associées plaident notamment pour l'introduction, à l'échelle mondiale, d'un prix du carbone de l'ordre de 30 \$/t. En outre, un tel niveau de prix accélérerait la substitution, dans la génération électrique, du charbon par le gaz (3^{ème} pilier), et ce d'autant plus que la demande de capacités complémentaires flexibles et faiblement émettrices croîtra avec l'expansion des renouvelables. À cet égard, le gaz naturel – *a fortiori* équipé de CCUS⁽⁴⁾ – paraît davantage un complément aux énergies renouvelables, intermittentes par nature, qu'un réel concurrent.

Quid de TOTAL dans cette transition énergétique ?

Total prend des mesures au sein de l'ensemble de la chaîne de valeur de ses produits énergétiques pour réduire son impact sur le climat et promouvoir une utilisation responsable de l'énergie. Nous cherchons à réduire les émissions sur nos sites industriels et à réduire progressivement l'intensité carbone des produits énergétiques que nous mettons à la disposition de nos clients.

Pour cela, la stratégie de Total s'articule autour de cinq leviers :

- L'amélioration de l'efficacité de nos opérations : nous réduisons progressivement les émissions de GES dans notre périmètre d'exploitation en baissant les volumes de gaz torchés et en améliorant l'efficacité énergétique de nos installations. Depuis 2010, nous avons ainsi réduit nos émissions de GES de 25 % et nous visons une amélioration de notre efficacité énergétique de 1 % par

(1) À teneur équivalente en énergie, le gaz émet moitié moins de CO₂ que le charbon dans la production d'électricité. Remplacer le charbon par le gaz dans la génération électrique mondiale réduirait les émissions de CO₂ de 5 Gt CO₂éq par an (~ 10 %).

(2) Dans le scénario NPS de l'AIE, la part des renouvelables (y compris l'hydroélectricité) dans la génération électrique mondiale s'élèverait à 41 % en 2040 (25 % en 2017), 66 % dans son principal scénario compatible avec l'objectif 2°C (Sustainable Development Scenario – SDS).

(3) Certes parmi les plus favorisées (fort ensoleillement...).

(4) Selon l'AIE, 6 Gt de CO₂ doivent être capturées et stockées d'ici à 2040.

an. Nous avons annoncé, début 2019, que nous voulions abaisser nos propres émissions de gaz à effet de serre de nos opérations oli&gas en dessous de 40 Mt/an, et ce quelle que soit la croissance de nos productions d'hydrocarbures.

Au-delà de nos installations, nous aidons aussi nos clients à améliorer leur efficacité énergétique, grâce aux services de notre filiale GreenFlex, spécialisée dans ce domaine.

- L'expansion sur l'ensemble de la chaîne de valeur du gaz : en tant que combustible fossile émettant le moins de GES lors de la génération d'électricité, le gaz naturel est la pierre angulaire de la stratégie de Total pour lutter contre le changement climatique. Actif sur l'ensemble de la chaîne de valeur du gaz, Total est devenu en 2018 le deuxième acteur mondial du GNL, avec 10 % de parts de marché mondial et s'attend à ce que le gaz naturel représente jusqu'à 60 % de son mix d'hydrocarbures d'ici à vingt ans.
- Une croissance intégrée dans l'électricité bas carbone : le Groupe a pris des positions importantes dans la production et la vente d'électricité (filiales Total Solar, Total Eren et Quadran), ainsi que dans la production et la vente de panneaux solaires (SunPower) et de batteries (Saft). Avec une ambition claire, que les métiers bas carbone représentent 20 % du portefeuille du Groupe dans vingt ans. Pour ce faire, nous investissons de l'ordre de 1,5 à 2,0 G\$ par an dans ce secteur d'activité, ce qui nous place comme leader parmi les Majors pétrolières et gazières.
- La promotion des biocarburants : Total est aujourd'hui l'un des acteurs majeurs en Europe avec 2,4 Mt de biocarburants durables incorporés en 2018, pour un volume mondial distribué de 3,2 Mt. Avec le démarrage de l'usine de La Mède, prévu en 2019 et dont la capacité annuelle est de 0,5 Mt d'huile végétale hydrotraitée (HVO), sur la base de charges certifiées durables, le Groupe entend prendre une part de marché de plus de 10 % en Europe dans la production d'HVO. Depuis plus de dix ans, les équipes R&D de TOTAL développent des technologies permettant d'élargir la palette des ressources utilisables, tout en veillant à préserver leur durabilité. Le consortium BioTFuel travaille, par exemple, à la valorisation de la lignocellulose (déchets végétaux).
- Le développement du stockage du carbone : la séquestration du carbone est un élément clé pour atteindre la neutralité carbone dans la deuxième partie du XXI^e siècle. Total axe ses activités, d'une part, sur le développement du CCUS et, d'autre part, sur la préservation et la restauration de la capacité des écosystèmes

dans leur rôle de puits de carbone. Le CCUS est primordial pour de nombreuses industries, en particulier pour celles qui génèrent des émissions massives de CO₂ de par la nature même de leurs activités (ciment, acier, etc.). Total mobilise d'importantes ressources dans ce domaine, y consacrant jusqu'à 10 % de son budget R&D et en participant à des projets de développement (en particulier, Northern Lights en Norvège et Clean Gas Project en Angleterre). Total a, d'autre part, lancé cette année une entité dédiée aux solutions de captage fondées sur la nature, composée d'experts en environnement et en agronomie, avec un budget d'investissement de 100 millions de dollars par an à partir de 2020.

Dans le secteur des transports, Total prépare également un ensemble de solutions énergétiques adaptées aux défis climatiques et environnementaux. Cela inclut la promotion du gaz naturel et l'amélioration des performances des véhicules lourds (camions), le développement du stockage de gaz naturel liquéfié dans la navigation maritime, le développement du biojet fuel dans le transport aérien, l'amélioration des moteurs thermiques et le déploiement de véhicules électriques.

Enfin, l'hydrogène peut être utilisé pour stocker de l'énergie, ou en produire sans émissions de CO₂ lorsqu'il est utilisé comme carburant. Total est l'une des 13 entreprises leaders des secteurs de l'énergie, des transports et de la fabrication qui forment le Conseil de l'hydrogène, dont l'objectif est de placer l'hydrogène à la pointe du mix énergétique à long terme. Nous poursuivons ainsi le déploiement de postes de ravitaillement en hydrogène par le biais d'une coentreprise, H2 Mobility Germany, créée en 2015 avec des partenaires tels qu'Air Liquide, Daimler, Linde, OMV et Shell. Le consortium envisage de construire en Allemagne un réseau de 400 stations-service de distribution d'hydrogène.

L'avenir est celui d'une énergie abordable, propre et accessible à tous. Total l'a bien compris et met tout en œuvre pour innover, développer et offrir de nouvelles solutions à ses clients. Nos initiatives et engagements pris individuellement, ou en concertation avec nos partenaires, nous placent comme chef de file parmi les entreprises pétrolières et gazières « les mieux préparées à la transition bas carbone », d'après l'étude de l'organisme CDP de novembre 2018. Total est en fait aujourd'hui bien plus qu'une simple société pétrolière ; elle s'est transformée en une véritable entreprise énergétique, proactive dans la lutte contre le dérèglement climatique. Devenir La Major de l'Énergie responsable, voilà notre ambition.