

Notre avenir énergétique à long terme se décide aujourd'hui

Patrice. CRIQUI

Université de Grenoble, CNRS-LEDDE

Les prochaines années vont être décisives pour les trajectoires énergétiques de long terme, en France, en Europe et dans le monde. Deux défis majeurs devront être relevés :

1. celui de la raréfaction du pétrole conventionnel, potentiellement génératrice de crises géopolitiques malgré le développement de nouvelles ressources plus chères et encore plus polluantes ;
2. celui de l'accumulation des gaz à effet de serre susceptible d'entraîner des modifications très importantes des climats régionaux et au-delà, des risques d'« évolution non linéaire » du climat global de la planète.

Compte-tenu des constantes de temps extrêmement longues qui caractérisent la durée de construction et de vie des équipements dans le secteur énergétique (au moins un demi-siècle pour des centrales nucléaires, des grands barrages ou des parcs de bâtiments), les décisions qui seront prises dans les prochaines années engagent le futur énergétique pour au-delà de 2050. Cela est vrai dans les pays du Nord, mais encore plus dans les pays émergents qui construisent à grande vitesse leurs infrastructures énergétiques. De la manière dont nous allons gérer dans les toutes prochaines années le double défi de l'énergie dépendra l'état de la planète au XXIème siècle et au-delà...

Le défi des ressources fossiles

En 1945, Paul Valéry écrivait « le temps du monde fini commence », en 1972 c'est le rapport du MIT pour le Club de Rome sur *The Limits to Growth*. Fin 2010 c'est Paul Krugman qui écrit : « Nous vivons dans un monde fini dans lequel les limites de nos ressources deviennent de plus en plus contraintes ». Il est vrai que jusqu'à maintenant le spectre de la pénurie a toujours été repoussé et que l'on a eu tendance à sous-estimer la capacité des grandes entreprises énergétiques à assurer le renouvellement économique, par la technologie, de ressources naturelles qui restent non renouvelables. Cependant :

Pour le Pétrole, certains craignent le pic pétrolier et un déclin rapide de la production entraînant un décrochage brutal de l'offre par rapport à la demande (le pic oil), entre... aujourd'hui et 2020. On a du mal à imaginer ce que seraient les conséquences d'un tel décrochage. Mais déjà les Etats-Unis se sont lancés, après les gaz de schistes, dans la production du pétrole de schistes, ce qui leur a permis de relancer – pour combien de temps ? – une production qui déclinait depuis le début des années soixante-dix. Mais ces pétroles sont coûteux et surtout très sales d'un point de vue environnemental. Ils imposent en quelque sorte une « double peine » environnementale, locale et globale. La combinaison des ces deux tendances – épuisement des ressources conventionnelles et développement des non-conventionnelles – conduit à pronostiquer non pas un pic mais un « plateau ondulé » (autour de 110 Mbj) avec des augmentations brutales de prix, à chaque fois que la croissance de la demande se heurtera aux limites de l'offre.

Pour le Gaz, avant même le développement du pétrole de schiste, la situation du gaz au plan mondial a été bouleversée par le développement des gaz de schistes aux Etats-Unis. Aujourd'hui les gaz de schistes représentent 14% de la production américaine et ce total pourrait monter à 45% en 2035 selon le DOE. Avec pour conséquence que le prix du gaz est aujourd'hui deux fois plus faible aux Etats-Unis que le prix du gaz importé par l'Europe de Russie. En Europe et en France, le débat sur le développement du gaz de schiste, source domestique potentiellement bon marché, mais à forts impacts environnementaux négatifs, ne fait que commencer...

Enfin le charbon est à l'échelle du siècle une source surabondante. Il est disponible en grandes quantités dans les grandes puissances émergentes, Chine, Inde, Afrique du Sud, Indonésie, Russie, (sans compter les Etats-Unis, le Canada, l'Australie...). Il y a malheureusement tout le charbon qu'il faut pour bouleverser le climat de la planète et si la Capture et Séquestration du Carbone n'est pas mise en œuvre à grande échelle, il faut craindre un développement incontrôlé de cette source.

Le défi du changement climatique

On ne reviendra pas sur la querelle entre alarmistes et climato-sceptiques. Il suffit de dire que malgré les incertitudes, d'ailleurs bien notées par les scientifiques du GIEC, toutes les observations et les modélisations indiquent que la température du globe augmente et que cette augmentation est, au moins en partie, anthropique. Si l'on fait confiance au diagnostic des communautés scientifiques compétentes, il convient d'adopter dans ce domaine des politiques de limitation des émissions de GES, au nom d'une « science incertaine mais fiable » (Claude Henry).

Compte tenu de l'analyse des risques il faut donc à la fois gérer la pénurie relative de pétrole et réduire drastiquement les émissions, l'idéal serait de pouvoir diminuer les émissions mondiales d'un facteur 2 en 2050 soit un facteur 4 ou 5 pour les pays industrialisés. Il ne s'agit rien moins que d'un changement de paradigme énergétique à mener en quelques décennies.

Aujourd'hui on peut identifier quatre scénarios structurels (Modèle POLES dans l'étude SECURE pour la Commission Européenne) :

1/ Un scénario sans aucune politique climatique constituée, même s'il reste improbable, reste une référence utile pour l'évaluation, un **Baseline** ; les émissions sont doublées en 2050.

2/ Le scénario aujourd'hui le plus probable, si ce n'est le plus souhaitable pour le climat, serait un scénario d'effort modéré pour la limitation des émissions, sans véritable coordination internationale ; c'est le scénario d'« avancée dans la confusion », ou encore **Muddling Through** ; la croissance des émissions est limitée à 50% par rapport à 2000.

3/ Le scénario le plus souhaitable, mais pas le plus probable aujourd'hui, serait un scénario dit **Global Regime**, de coordination internationale forte et de politiques nationales volontaires pour atteindre la division par deux des émissions mondiales.

4/ Un scénario dit **Europe Alone**, permet d'explorer ce que seraient les conséquences d'une avancée isolée de l'Europe dans la transition énergétique ; la scène globale est peu affectée en termes d'émission et de marché pétrolier, en revanche le système énergétique européen en ressort beaucoup moins vulnérable aux chocs énergétiques.

L'analyse de ces scénarios montre que la transition énergétique vers des systèmes énergétiques « sobres en carbone fossile » telle que décrite dans Global regime devrait conduire :

- à un effort majeur d'efficacité énergétique
- à un mix énergétique combinant de manière assez équilibrée six grandes sources : i. énergies renouvelables intermittentes (avec stockage et smartgrids), ii. biomasse (notamment pour les carburants liquides), iii. nucléaire, cela pour une première moitié non fossile de l'approvisionnement ; pour l'autre moitié il faudra toujours compter sur iv. charbon, v. pétrole et vi. gaz, mais avec une forte proportion de CSC.

On notera que dans ce cas on ne consommera pas les ressources de charbon, pétrole ou gaz disponibles et que le problème de la rareté serait réglé par l'autolimitation de la demande. C'est dans ce contexte qu'il faut analyser l'apport des différentes technologies et disciplines scientifiques à la construction du nouveau paradigme énergétique.