

Chroniques énergétiques #3

5 décembre 2006

Les sources d'énergie non-renouvelables : des ressources épuisables.

(1^{ière} partie)

Nous voici à la troisième chronique sur l'énergétique. Dans les prochains articles, nous aborderons les sources d'énergie non-renouvelables que l'on appelle aussi sources d'énergie stock, lesquelles se divisent en sources minérales et en sources fossiles auxquelles nous nous attardons cette semaine. Chacune des sources fossiles que sont le charbon, le pétrole et le gaz naturel, mériteraient une plus longue description, mais pour l'instant nous n'en ferons qu'un survol à haute altitude.

Il faut d'abord savoir qu'une ressource non-renouvelable existe en quantité limitée sur terre. Dans le cas d'une source d'énergie, contrairement aux minéraux utilisées comme matériaux tel le fer, il n'est évidemment pas possible de la recycler car il faut la brûler pour obtenir de l'énergie. On ne peut donc pas étirer très longtemps l'utilisation de la ressource dans le temps à moins de ne pas l'utiliser. Les quantités disponibles, les réserves, sont très difficiles à évaluer. Celles-ci dépendent de nombreux facteurs comme le contexte géopolitique du pays producteur, les technologies d'extraction, la valeur commerciale de la ressource, l'énergie nette (l'énergie rendue par la ressource une fois extraite et dont on a déduit l'énergie nécessaire à son extraction)...

Quand la vie devient pétrole

Les sources fossiles se composent du kérogène, du charbon, du pétrole et du gaz naturel. Le kérogène est le précurseur «non cuit» des autres sources fossiles, il est aussi appelé schiste bitumineux ou pétrolier. Il est constitué de résidus sédimentaires de microorganismes, de végétaux et d'autres créatures ayant vécu il y a des millions d'années. À ce jour, l'énergie nette du kérogène après extraction semble être nulle ou négative. Il est donc illusoire de penser l'utiliser à grande échelle comme source d'énergie à bilan net positif. Le charbon, le pétrole et le gaz naturel se sont formés à la suite de procédés naturels très complexes comportant plusieurs étapes. Lorsque les forces géologiques et tectoniques transportent le kérogène sous la croûte terrestre, celui-ci est compressé par le poids au dessus de lui et chauffé de façon géothermique à des températures pouvant atteindre 260°C. Cette «cuisson» pendant les millions d'années qu'elle dure, brise des liens carbone du kérogène tout en relâchant de l'oxygène et laissant là différentes formes et dimensions d'hydrocarbures. Le kérogène est constitué soit de sapropèle, provenant principalement d'algues, soit de vitrinite, composé principalement de débris végétaux, ou d'un mélange des deux. Le pétrole est issu surtout du kérogène sapropèle tandis que le gaz provient surtout du kérogène vitrinite.

Toutes ces sources d'énergie fossiles sont ainsi le résultat du stockage du CO₂ capté par d'anciens organismes vivants à des époques où la concentration de CO₂ était plus importante qu'aujourd'hui : à l'époque du crétacé (-145,5 à -65,5 millions d'années) par exemple, le climat était globalement plus chaud de 5°C, et s'explique par une teneur en CO₂ de 4 à 10 fois plus élevée qu'actuellement. Il faut donc comprendre que la combustion de ces sources fossiles remet inévitablement en circulation dans les cycles

naturels de notre époque, le CO₂ «fossile» emmagasiné il y a des millions d'années par ces êtres vivants.

Une théorie propose aussi l'existence d'hydrocarbures abiotiques, c'est à dire qui ne proviennent pas de sources sédimentaires d'anciens êtres vivants, mais de la réaction chimique entre du carbone et de l'hydrogène présents sous la croûte terrestre. Cette théorie ne repose sur aucune preuve suffisante pour l'instant.

Des sources d'énergie de plus en plus denses

Le principal avantage de ces sources d'énergie réside dans leur densité énergétique. Dans sa progression industrielle, notre société a fait usage de sources de plus en plus denses énergétiquement. Le graphique en annexe compare la densité énergétique de différentes sources. Juste avant le début de la révolution industrielle, le bois était le principal fournisseur d'énergie (pour la fonte des métaux). Puis, lorsque les forêts en Angleterre, où est «née» la révolution industrielle, n'ont plus suffi à la demande en énergie, les industries ont dû se tourner vers le charbon dont les mines se trouvaient souvent submergées par les eaux souterraines. Pour en réussir l'exploitation difficile, Thomas Newcomen inventât, en 1712, la machine à vapeur au charbon pour pomper l'eau des mines. Cette invention trouvât de nombreuses applications, comme le train, ce qui contribua à une explosion de la demande en charbon et lança le début de la révolution industrielle. La première exploitation commerciale de pétrole en 1859 par le «colonel» Drake, a ouvert quant à elle, toute une panoplie de nouvelles possibilités (automobile par exemple) qui ont augmenté considérablement la consommation totale d'énergie. Par la suite, le gaz naturel s'est ajouté à cet éventail de sources d'énergie à haute densité énergétique. La production mondiale d'hydrogène provient notamment à 97% du gaz naturel, ce même hydrogène qui propulse les navettes spatiales.

La semaine prochaine, nous propulsera nous aussi dans l'espace, alors que la seconde partie traitera de l'énergie des étoiles.

Au plaisir de se revoir...

Patrick Déry, B.Sc., M.Sc, (physique)
Analyste/consultant, spécialiste en énergétique
2972, sentier du Petit-Patelin
La Baie, Qc
G7B 3P6
(418) 544-9113
patrickdery@greb.ca

Densité énergétique de différentes sources d'énergie

