

## De l'effet de serre à la fin du pétrole

### Un contexte favorable au développement d'alternatives au pétrole

D'après le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC<sup>1</sup>), « *Onze des douze dernières années (1995-2006) figurent parmi les douze années les plus chaudes depuis 1850, date à laquelle ont débuté les relevés instrumentaux de la température à la surface du globe*<sup>2</sup>. » Notre modèle industriel est en effet fondé sur une utilisation massive de pétrole, de gaz, de charbon, dont la combustion s'accompagne d'émissions de gaz à effet de serre. L'accumulation de ces gaz dans l'atmosphère amplifie le phénomène naturel d'effet de serre et donc le réchauffement climatique. Les conséquences annoncées de ce changement sont lourdes. Sir Nicholas Stern, ancien économiste en chef de la Banque mondiale, estime que le coût du changement climatique pourrait atteindre 5 à 20 % du PIB mondial en 2050.

Parallèlement, le prix du pétrole est amené à augmenter fortement comme le laisse présager sa très forte hausse des cours en 2008. Alors que le prix du baril de pétrole n'avait globalement pas dépassé les 40 dollars le baril pendant un siècle<sup>3</sup>, il a quasiment atteint 150 dollars en juillet 2008. La demande mondiale

- 
1. LE GIEC a été créé par l'Organisation des Nations unies (ONU) avec pour mission de compiler les données issues des recherches en climatologie.
  2. GIEC, Quatrième rapport d'évaluation, 2007, disponible sur le site : [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)
  3. À valeur courante, la barre des 40 dollars n'a pas été franchie. Par contre à valeur constante, cette barre a été franchie pendant la crise pétrolière des années 1970.

augmente en effet alors que les réserves de cette énergie non renouvelable<sup>1</sup> s'épuisent. La crise financière actuelle masque cette réalité en donnant un coup de frein à la croissance mondiale et donc à la demande en pétrole. Néanmoins, une fois la crise passée, le prix du pétrole repartira de nouveau à la hausse.

La convergence de ces deux phénomènes indique sans ambiguïté l'obsolescence du paradigme du tout pétrole, qui suppose un pétrole abondant et bon marché. Or notre mode de vie repose sur une utilisation massive de celui-ci : transports, agriculture (globalement une dizaine de calories d'énergie fossile est nécessaire pour produire une calorie alimentaire), emballages plastiques... Des alternatives doivent donc être impérativement trouvées.

Cette première partie consiste en une analyse des signes annonciateurs de la restructuration de notre économie basée sur le pétrole. Le premier chapitre est consacré à l'analyse du changement climatique et à la fin de l'«oildorado». Le second, traite du rôle des organisations de la société civile dans la prise de conscience par l'opinion publique de l'urgence à agir contre l'effet de serre. Le troisième chapitre s'intéresse aux réactions du secteur privé dans l'anticipation de la transition vers un pétrole vert.

---

1. Sauf à très long terme, de l'ordre de la centaine de millions d'années.

# Chronique d'une catastrophe annoncée

## La multiplication des signaux annonciateurs de crise

Les ressources végétales ont de tout temps été utilisées à des fins alimentaires, mais également pour la confection de vêtements, la construction d'habitations ou encore la préparation de remèdes médicinaux. Ainsi, au début des années 1900, la majorité des médicaments, des plastiques, des peintures... était encore produite à partir de matières premières végétales. De même en matière d'énergie, la biomasse était la ressource prédominante<sup>1</sup>. Ce n'est que dans les années 1940-1950 que ces dernières ont été massivement remplacées par des produits issus de la pétrochimie<sup>2</sup>. Nous sommes alors entrés dans une économie basée sur le tout pétrole. Celui-ci est omniprésent. Le paradigme du tout pétrole est aujourd'hui en passe d'être remis en cause à court terme suite à la convergence de deux phénomènes : le changement climatique et l'épuisement des gisements pétroliers. Ce premier chapitre décrypte ces mécanismes ainsi que leurs conséquences.

- 
1. C'est encore le cas dans la plupart des pays en voie de développement économique. On peut également évoquer le moteur inventé par Rudolph Diesel en 1895, qui fonctionnait à l'huile d'arachide, ou encore la forte consommation française de bioéthanol en tant que carburant pendant l'entre-deux-guerres.
  2. Blanc P. et Goma G., «Valorisations non alimentaires de productions agricoles par voie biologique», in Colonna C., *La Chimie verte*, éd. Tec&Doc, Paris, 2006.

## Le changement climatique

Le changement climatique est dû à l'intensification de l'effet de serre. Si certains continuent à émettre des doutes sur cette affirmation, la communauté scientifique est unanime. Chacun se sent désormais concerné par le sujet car les manifestations, palpables, du changement climatique se multiplient. Chacun constate que les catastrophes attribuées au réchauffement de la planète sont de plus en plus nombreuses (cyclones, sécheresses inhabituelles et répétées, fortes précipitations...). Ensuite, plus directement, chacun est témoin des manifestations concrètes d'un réchauffement. À titre d'exemple, l'un des auteurs de cet ouvrage s'est rendu en été sur un glacier sur lequel il avait skié 20 ans plus tôt<sup>1</sup>. Celui-ci, malgré son épaisseur importante, avait reculé de plusieurs dizaines de mètres et était devenu impraticable par les skieurs. Ce phénomène de recul des glaces peut s'observer dans la majorité des chaînes de montagne et dans les régions polaires. Nous nous interrogeons donc sur les raisons de ce changement climatique. Qu'est-ce que l'effet de serre ? Quelles sont ses conséquences ? Peut-il encore être enravé ?

### L'effet de serre

Alors qu'une partie de l'énergie émise par le soleil est réfléchiée ou absorbée par l'atmosphère, l'autre atteint la surface de la Terre. Au contact de cette énergie, la Terre s'échauffe et émet vers l'espace de l'énergie sous forme d'infrarouges. Les gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère (annexe 2) captent alors une partie de cette énergie, qu'ils rayonnent pour partie de nouveau vers la Terre. L'atmosphère, avec les gaz à effet de serre qu'elle contient, joue ainsi un rôle analogue à celui d'une serre : elle laisse passer le rayonnement du soleil, qui réchauffe le sol, mais elle retient

---

1. Le glacier de La Plagne.

la chaleur émise par ce dernier. La température à l'intérieur de la serre est par conséquent supérieure à la température à l'extérieur de la serre.

L'effet de serre est un phénomène naturel sans lequel la température moyenne de la Terre ne serait pas de 15°C mais de -18°C. L'effet de serre a constitué une condition nécessaire au développement de la vie sur Terre telle que nous la connaissons<sup>1</sup>. L'intensification de l'effet de serre au cours des dernières années est inquiétante. Notre modèle industriel, basé sur l'utilisation de carbone fossile, suppose en effet la combustion de pétrole, de gaz et de charbon. Cette dernière s'accompagne de la libération de gaz à effet de serre, qui s'accumulent dans l'atmosphère et piègent une part croissante de la chaleur initialement émise par le Soleil.

D'après le GIEC, les émissions de gaz à effet de serre ont augmenté de 70% de la révolution industrielle à nos jours<sup>2</sup>. La concentration en gaz à effet de serre n'avait encore jamais été aussi élevée. Par conséquent, alors qu'au cours des cent dernières années, la température moyenne avait augmenté de 0,74°C en moyenne, depuis ces cinq dernières décennies le réchauffement est de 0,13°C tous les dix ans<sup>3</sup>. Le GIEC prévoit un réchauffement de 1,1 à 6,4°C d'ici 2100, en fonction des mesures qui seront effectivement mises en œuvre d'ici là<sup>4</sup>. Ces prévisions sont alarmantes, sachant qu'une variation de +5°C correspondrait à l'évolution des températures

- 
1. Les grandes extinctions préhistoriques associées à de fortes baisses de la température du globe en témoignent.
  2. Plus précisément entre 1970 et 2004. Troisième rapport d'évaluation du GIEC 2001, disponible sur le site : [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)
  3. GIEC, Quatrième rapport d'évaluation, 2007, *op. cit.*
  4. *Ibid.*

observée depuis la dernière glaciation. Ce changement se produirait dans ce cas en un siècle et non en 20 millénaires, ne laissant pas aux écosystèmes un temps nécessaire pour s'adapter.

## Les conséquences du changement climatique

Le changement climatique aura vraisemblablement de forts impacts sur la physionomie de la Terre. En transférant en l'espace d'un siècle et demi la moitié des hydrocarbures accumulés pendant plusieurs millions d'années dans l'atmosphère sous forme de gaz à effet de serre et d'énergie, l'Homme a généré, sur le plan chimique, un transfert partiel du carbone accumulé dans le sol dans l'atmosphère. Ce transfert modifie la machine climatique, ce qui se traduit notamment par une multiplication et une intensification des phénomènes extrêmes<sup>1</sup>. La tempête de décembre 1999 sur l'Europe occidentale, le cyclone sur la Nouvelle-Orléans de l'été 2005, les canicules des étés 2003 et 2005 en constituent les prémices<sup>2</sup>.

Les écosystèmes seront par ailleurs fortement impactés. D'après le GIEC<sup>3</sup>, une augmentation des températures de plus de 2,5 °C entraînera une extinction de 20 à 30 % des espèces animales et végétales, et de plus de 40 % si l'augmentation dépasse les 4 °C. Or, même si le système économique n'attribue le plus souvent pas de valeur marchande à la plupart des biens et services fournis

- 
1. Valantin J.M., *Écologie et gouvernance mondiale*, éd. Autrement, Paris, 2007.
  2. Les conséquences du réchauffement climatique présentées ci-après correspondent à une évolution linéaire des processus connus. Or cette évolution pourrait connaître des effets de seuil : elle serait alors soumise à des changements brutaux, en l'absence de tout signal d'alarme. La complexité des relations au sein de la machine climatique est en effet telle que ces points de basculement ne peuvent pas être prévus.
  3. GIEC, Quatrième rapport d'évaluation, 2007, *op. cit.*

par la biodiversité, nous dépendons fortement des ressources (ressources génétiques, énergie...) fournies par la biodiversité, et encore d'avantage des services qu'elle procure (épuration de l'eau, pollinisation...). L'érosion de la biodiversité est donc particulièrement préoccupante.

Le réchauffement climatique s'accompagnera également d'une augmentation du niveau de la mer, suite à la dilation de l'eau et à la fonte des glaciers et des calottes polaires. Ainsi, entre 1993 et 2003, le niveau de la mer s'est élevé de 3 mm par an, ce qui représente le double de la moyenne enregistrée tout au long du XX<sup>e</sup> siècle<sup>1</sup>. Les zones situées peu au-dessus du niveau de la mer, tels les deltas, les îles coralliennes, les grandes villes portuaires ou encore les Pays-Bas, sont les plus rapidement menacées d'être submergées. La hausse du niveau des mers pourrait par ailleurs être à l'origine d'une salinisation des nappes phréatiques et des terres agricoles côtières, les rendant impropres à tout usage.

La sécurité alimentaire sera probablement également touchée. Alors que le potentiel de production alimentaire augmentera jusqu'à une élévation de 3 °C, il décroîtra au-delà de ce seuil<sup>2</sup>. Les ressources en eau se réduiront également. Ces phénomènes pourraient provoquer une augmentation du prix des denrées agricoles et faire courir le risque de disettes et de famines. À cela s'ajoute une situation sanitaire qui risque de se dégrader suite à l'augmentation des affections dues aux canicules ou aux inondations et à l'évolution des aires de répartition de certains agents pathogènes et d'insectes vecteurs comme les moustiques.

Tous ces changements concernant la situation environnementale de la planète risquent de générer des conflits, des migrations de populations et l'apparition de la notion de « réfugiés climatiques » par exemple avec des îles du Pacifique submergées par les

---

1. GIEC, Quatrième rapport d'évaluation, 2007, *op. cit.*

2. *Ibid.*

eaux (dans le film *The Day after Tomorrow* de Roland Emmerich en 2004, un des dérèglements dus au changement climatique se traduit par une vague mortelle de froid sur les États-Unis. Cette dernière contraint sa population à émigrer au Mexique, avant toutes fois qu'il ne décide de fermer ses frontières...). Selon sir David King, conseiller scientifique du gouvernement britannique, le réchauffement climatique présente une menace « *bien plus sérieuse que le terrorisme* » pour la stabilité du monde<sup>1</sup>.

## Les moyens de lutte contre le changement climatique

Quelles que soient les mesures mises en œuvre, en raison de l'inertie du système climatique et notamment de la durée de vie des gaz dans l'atmosphère, le réchauffement climatique se poursuivra inéluctablement au cours du XXI<sup>e</sup> siècle. Mais si l'emballement du réchauffement climatique ne peut être arrêté, il peut être atténué.

Sir Nicholas Stern, ancien économiste en chef de la Banque mondiale, a remis en octobre 2006 un rapport<sup>2</sup> au gouvernement britannique dans lequel il estime que le coût du réchauffement climatique pourrait atteindre 5 à 20% du produit intérieur brut (PIB) mondial en 2050, et jusqu'à 38% en 2200 dans l'hypothèse d'un emballement du réchauffement. Le rapport recommande de prendre le plus tôt possible des mesures pour prévenir les dommages économiques du changement climatique par exemple en y consacrant dès maintenant 1% du PIB. Sir Nicholas Stern soulève ainsi un problème crucial : celui du coût (bien que

1. *Science & Vie*, hors série : « Si rien n'est fait... », « Climat, le dossier vérité », n° 240.
2. Stern N., *Stern Review on the economics of climate change*, autumn 2006, téléchargeable à l'adresse [www.hm-treasury.gov.uk/independent\\_reviews/stern\\_review\\_economics\\_climate\\_change/sternreview\\_translations.cfm](http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/sternreview_translations.cfm)