

# Quelle transition énergétique ?

HENRI SAFA

edp sciences

Extrait de la publication

# **Quelle transition énergétique ?**

---

**Vj ku'r ci g'kpvgpvkqpcmf 'ighv'dre pm**

# Quelle transition énergétique ?

---

Henri Safa



17, avenue du Hoggar – P.A. de Courtabœuf  
BP 112, 91944 Les Ulis Cedex A

Mise en pages : Patrick Leleux PAO

Imprimé en France  
ISBN : 978-2-7598-0807-6

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous pays. La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les «-copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinés à une utilisation collective-», et d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (alinéa 1<sup>er</sup> de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du code pénal.

© EDP Sciences, 2013

# SOMMAIRE

---

<i>Préface</i> par Bernard Bonin.....	7
<i>Introduction</i> .....	11
<b>L'énergie</b> .....	13
Histoire de l'énergie.....	15
Contenu énergétique .....	18
Le facteur 100 000 .....	19
L'avènement de l'électricité .....	21
La conversion de l'énergie .....	23
<b>Très chère énergie</b> .....	27
L'énergie et le développement humain .....	27
Des besoins énergétiques toujours croissants.....	29
La montée en puissance de l'électricité.....	34
Le chauffage électrique .....	40
<b>Les émissions de gaz à effet de serre</b> .....	43
Le changement climatique .....	43
Les émissions de gaz à effet de serre .....	45
Les émissions dues à l'énergie .....	47
Émissions de CO <sub>2</sub> par source d'énergie .....	51
La taxe carbone .....	53

## SOMMAIRE

<b>La tromperie de la « transition énergétique »</b> .....	57
Mettre des énergies renouvelables, c'est choisir le gaz .....	58
Le solaire, une énergie du passé .....	61
Le leurre des emplois verts .....	66
<b>Saluds de pauvres ! .....</b>	71
Les ressources énergétiques .....	71
Une ressource réellement écologique : l'uranium .....	75
L'indépendance énergétique .....	77
Le prix de l'énergie .....	79
Le coût des énergies renouvelables .....	81
La CSPE ou la taxe des pauvres.....	84
La tarte à la crème des « réseaux intelligents » ou « smart grids » ...	87
L'énergie dans les pays en développement.....	89
<b>Que faire ? .....</b>	91
Le stockage d'énergie.....	93
La géothermie.....	96
La récupération de la chaleur des centrales .....	97
Le transport.....	100
Développer le nucléaire .....	103
<b>Conclusion .....</b>	105

## PRÉFACE

---

L'énergie est indispensable à la vie et au développement économique. Alors que les besoins énergétiques de l'homme préhistorique se limitaient à la nourriture, celle-ci ne représente plus que quelques pourcents de la consommation totale de l'homme moderne, qui doit son développement économique fulgurant à une utilisation intensive des énergies fossiles. Le paysage de l'énergie bouge beaucoup en ce moment :

- Sous les effets conjugués de la démographie et de la croissance économique, le monde entre dans une période de pénurie d'énergie.

- On assiste à un véritable décollage des énergies renouvelables, largement poussées par les politiques gouvernementales, surtout en Occident.

- L'émergence des gaz de schiste bouleverse l'évaluation des ressources et, par voie de conséquence, le prix des hydrocarbures.

- Le printemps arabe modifie lui aussi le paysage géopolitique du pétrole et du gaz.

- Le changement climatique, largement dû à l'exploitation des énergies fossiles, est plus rapide que les prévisions les



plus pessimistes, sans qu'aucune décision au niveau mondial n'émerge pour parer cette menace.

- L'accident de Fukushima remet en question l'avenir du nucléaire, sans doute pas dans le monde, mais du moins en Occident.

- Les flux énergétiques à travers les frontières ne cessent d'augmenter, ce qui rend les états de plus en plus interdépendants. Pourtant, l'absence persistante de politique énergétique au niveau européen a un impact désastreux sur la qualité des décisions prises au niveau des états-membres.

- Par ailleurs, l'affaiblissement du pouvoir étatique face aux sociétés multinationales, lobbies et organisations non gouvernementales ne facilite pas non plus les décisions politiques. Il faut le redire : les choix énergétiques sont des choix politiques qui relèvent de l'État, voire de l'Union, et qui doivent être faits dans l'intérêt général, sans omettre des critères de base, comme l'indépendance énergétique, le changement climatique, l'économie, pour n'en citer que trois largement oubliés en ces temps troublés. Rude défi, à une époque où la controverse sur les énergies vire à la guerre de religion !

C'est dans ce contexte (houleux) que s'amorce le débat (bienvenu) sur la transition énergétique en France. On assiste depuis quelques années à la montée en puissance du concept de « transition énergétique ». Ce concept ne recouvre pas la même chose dans toutes les têtes. Pour certains, il s'agit de se détourner progressivement des énergies carbonées. Pour d'autres, il s'agit d'arrêter le nucléaire. Pour d'autres encore, il s'agit surtout de faire des économies d'énergie. En tout cas, il y a débat, et ce livre vient à point nommé pour l'éclairer.

Ce livre ne se contente pas de montrer l'importance de l'énergie dans nos sociétés. Il remet aussi en question certaines idées reçues, en particulier sur les Nouvelles Technologies de l'Énergie, présentées partout comme une panacée mais qui ont-elles aussi leurs inconvénients.

Face au débat, qui devrait déboucher sur des choix de société, le citoyen d'un pays démocratique se doit d'être bien informé, afin de se forger un avis personnel, et de l'exprimer par la voie des urnes. La presse et les médias ont largement failli dans leur rôle d'information sur ce sujet complexe. C'est pourquoi une information directe, émanant d'un spécialiste qui a consacré une vie à se forger une vue d'ensemble sur les problèmes énergétiques, est particulièrement précieuse. Cette vue d'ensemble est rare. Il faut se réjouir de la voir ainsi communiquée au public sous une forme digeste et synthétique, par un physicien rompu à l'exercice de l'objectivité et de la raison par sa pratique scientifique.

Ce livre courageux n'est pas politiquement correct. Il ne s'aligne pas sur la pensée unique malheureusement en train de se répandre en Europe. C'est le meilleur éloge que je puisse faire de son contenu. Il fâchera peut-être beaucoup de monde, pourtant, les vérités qu'on y trouvera sont difficilement contestables. Puisse ce livre trouver de nombreux lecteurs !

Bernard BONIN  
Commissariat à l'Énergie Atomique  
Direction de l'Énergie Nucléaire

**Vj ku'r ci g'kpvgpvkqpcmf 'ighv'dre pm**

## INTRODUCTION

---

Étant donné les enjeux, le débat énergétique n'est pas prêt de se clore ni en France ni ailleurs dans le monde. Tous les pays sont confrontés à la même problématique : comment assurer au citoyen un accès à une vie meilleure dans un monde où les ressources énergétiques bon marché s'amenuisent ? Comment concilier croissance économique et préservation de la planète ? La transition énergétique est sur toutes les unes et de toutes les discussions. Mais de quelle transition énergétique parle-t-on ?

Cet ouvrage tente de faire le point sur la situation énergétique à l'aube du XXI<sup>e</sup> siècle.

Quelques notions de base sur l'énergie sont rappelées comme la transformation possible entre les différentes formes d'énergie. Les ordres de grandeur sont également très importants à avoir en tête. Il est assez frappant de constater que l'unité utilisée pour exprimer les consommations énergétiques d'une nation n'est pas l'unité physique officielle, le Joule, ni même l'une de ses dérivées comme le Mégawattheure, mais la tonne d'équivalent pétrole. L'énergie est partout dans notre vie quotidienne. Elle est en tout cas indispensable pour certaines de nos activités de base :

chauffage, transport, cuisson, éclairage. Tout le fonctionnement de notre société moderne est basé sur un accès facile à de l'énergie. L'énergie est-elle trop ou pas assez chère ? Cela dépend bien entendu de la richesse disponible et du point de vue dans lequel on se place. Mais ce qui est sûr, c'est que l'énergie a un coût et que le prix de l'énergie est une variable très importante qui impacte à la fois notre mode de vie et notre production nationale.

Un rapide panorama historique et actuel de l'ensemble des différentes énergies est brossé sans aucune complaisance ni a priori tout en essayant de rester le plus factuel possible. En particulier, certaines réalités physiques sont rappelées comme la densité d'énergie contenue dans un kilogramme de combustible ou la quantité d'énergie solaire reçue par mètre carré à la surface de la terre. Ces réalités sont incontournables, elles vont même quelquefois à l'encontre des souhaits ou des espoirs. Par ailleurs, il n'existe aucune énergie gratuite. Le coût de production des différentes énergies est souvent mis en exergue tout au long du livre car c'est un élément clé qui souvent détermine le développement ou non d'une énergie par rapport à d'autres.

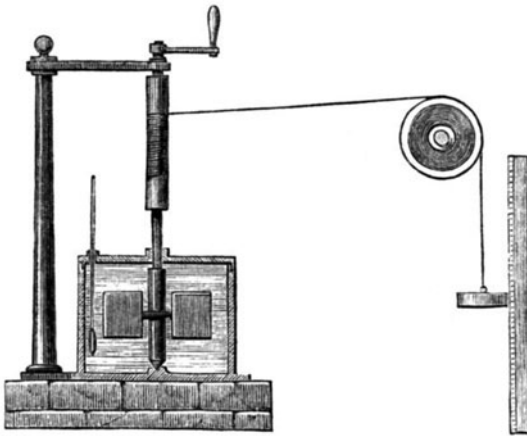
Un autre point central du débat énergétique est sans conteste, en ce début de siècle, le changement climatique. Notre mode de vie actuel est basé sur la consommation d'énergies fossiles (pétrole, gaz et charbon) qui émettent de grandes quantités de gaz carbonique dans l'atmosphère terrestre. La conséquence prévisible est un réchauffement global du système terre-atmosphère. Le risque principal est qu'un réchauffement trop important de notre planète ne provoque des modifications irréversibles du climat dans un futur proche. Que peut-on vraiment faire pour éviter ce risque ? Quatre voies sont exposées qui peuvent toutes offrir un potentiel énergétique couplé à des réductions massives des émissions de CO<sub>2</sub>. L'avenir nous dira si elles pourront être industriellement déployées et à temps pour sauver le climat.

## L'ÉNERGIE

---

Bien que le terme provienne du grec ancien et remonte à l'Antiquité, l'énergie est une notion relativement récente. Avant le formalisme de la thermodynamique statistique du XIX<sup>e</sup> siècle, on ne parlait que de force ou de puissance pour désigner une action physique pouvant par exemple mettre en mouvement un objet. Dans ses *Principes de philosophie* en 1644, Descartes introduisit la « quantité de mouvement » et, en 1676, Leibniz inventa la notion de « force vive » en précisant que cette grandeur restait inchangée lors de collisions. En réalité, c'est bien de l'énergie qu'il s'agissait et Leibniz venait tout simplement d'exprimer la loi universelle de conservation de l'énergie. Depuis la révolution française et Lavoisier (*Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme*) on sait que la matière n'apparaît ni ne disparaît mais ne fait que se décliner sous une forme différente. Il en va de même pour l'énergie. Il n'y a pas de sources d'énergie à proprement parler ni d'énergies renouvelables car l'énergie ne fait que simplement se transformer en passant d'une forme à une autre. Dans sa célèbre machine construite en 1843 (Figure 1), Joule a montré que l'énergie mécanique d'une masse tombant par gravité pouvait être intégralement transformée en chaleur

par friction dans l'eau<sup>1</sup>. Ainsi, l'énergie potentielle de la masse relevée à une altitude donnée se transformait en énergie mécanique de mouvement et était convertie en chaleur. Il s'attacha à prouver expérimentalement que l'énergie<sup>2</sup> nécessaire pour élever la température d'1 g d'eau d'un degré Celsius, soit la définition d'une calorie, valait très exactement 4,18 Joule. Il démontra également l'équivalence parfaite entre énergie électrique et quantité de chaleur. Les physiciens lui ont rendu hommage puisqu'en 1948 ils décidèrent de choisir d'exprimer l'unité d'énergie, de travail et de chaleur par son nom et la loi correspondant au dégagement thermique d'une résistance traversée par un courant électrique est connue comme la « loi de Joule ».



**Figure 1** | Machine utilisée par James P. Joule pour démontrer la conversion de l'énergie mécanique en énergie thermique. En descendant, un poids met en rotation des pales qui sont freinées dans l'eau par friction. En mesurant l'élévation de température de l'eau, Joule en déduisit l'équivalence entre énergie potentielle du poids et chaleur.

1. «On the Existence of an Equivalent Relation between Heat and the ordinary Forms of Mechanical Power», James P. Joule, lettre à «Philosophical Magazine», 3, vol. XXVII, p. 205 (1845).

2. Joule parlait comme Leibniz de « vis viva » soit de force vive pour désigner l'énergie.

## HISTOIRE DE L'ÉNERGIE

Depuis Joule, on sait que l'énergie se manifeste sous différentes natures et qu'elle peut être parfaitement convertible d'une forme à l'autre. L'énergie thermique fut la première à être apprivoisée par l'homme. Dans la préhistoire, la maîtrise du feu par *Homo erectus* il y a plus de 400 000 ans lui a permis de se chauffer en hiver et de disposer d'éclairage la nuit, tout en se protégeant des bêtes sauvages. Ayant plus tard constaté que la chaleur pouvait également servir à cuire les aliments et notamment la viande, cela a radicalement transformé la manière de se nourrir en donnant accès à des aliments diversifiés et plus sains grâce à la destruction des bactéries, virus et autres germes. L'utilisation de l'énergie sous forme mécanique, qu'elle soit cinétique ou potentielle, est également apparue assez rapidement avec le travail des outils, notamment la fabrication d'armes qui a grandement facilité la chasse et la pêche. La sédentarisation de l'homme le pousse à redoubler d'ingéniosité pour s'affranchir de la force motrice humaine pour l'agriculture, l'élevage ou la fabrication d'outils. Ainsi, la traction par des animaux d'élevage remplace progressivement celle des hommes. À l'âge de fer, la conception de fours à hautes températures<sup>3</sup> ouvre la voie à la métallurgie et au travail du fer. La sédentarisation autorise la fabrication et l'utilisation d'outils plus volumineux et peu transportables comme l'araire, ancêtre de la charrue. La construction de moulins à eau puis de moulins à vent permet de capter de l'énergie mécanique des cours hydrauliques ou des masses d'air en mouvement pour les transformer en énergie utile pour scier du bois ou moudre du grain, tâches pénibles

---

3. La température de fusion du fer est de 1538 °C, à comparer à 1084 °C pour le cuivre et encore moins pour le bronze (l'addition d'étain abaisse le point de fusion du cuivre). En conséquence, l'âge de fer est apparu après celui du cuivre et du bronze.



et répétitives<sup>4</sup>. À cette époque, l'homme utilise principalement de la biomasse (bois, paille, huiles végétales ou animales) et de la traction humaine et animale pour ses besoins énergétiques. On estime qu'il dépensait en moyenne de l'ordre de 0,4 tep<sup>5</sup> par habitant et par an. Il est intéressant de souligner que près de deux milliards de terriens vivent aujourd'hui encore en consommant une quantité d'énergie annuelle inférieure à 0,5 tep, soit l'équivalent de ce que consommait un Sumérien<sup>6</sup>.

La découverte de mines de charbon vers la fin du XVII<sup>e</sup> siècle en Angleterre marque un tournant dans la consommation énergétique des hommes. La combustion de la houille peut chauffer de l'eau qui se transforme en flux de vapeur à haute température. Grâce à ces machines à vapeur, on va pouvoir pomper de l'eau, entraîner des roues, filer des tissus et actionner des outils. La révolution industrielle est en marche. Les bateaux à vapeur vont transporter des marchandises plus rapidement sans se soucier des caprices du vent. Les batteuses et moissonneuses agricoles libèrent le paysan des durs labeurs de la terre. Le machinisme agricole élimine les disettes et accélère le développement des industries manufacturières de masse basées sur la production de textile puis sur la sidérurgie. Le développement du chemin de fer permet le transport des biens et des personnes sur de longues distances à peu de frais. L'européen industrialisé du XIX<sup>e</sup> siècle consomme déjà près de 2 tep par an c'est-à-dire l'équivalent de la consommation énergétique actuelle moyenne dans le monde. Mais au tournant du XX<sup>e</sup> siècle, moins d'un quart des 1,6 milliards d'habitants

4. Une meule d'un moulin à eau peut moudre 150 kg de blé à l'heure soit l'équivalent du travail de 40 humains.

5. 1 tep = 1 tonne d'équivalent pétrole soit 41,868 GJ (11,63 MWh), valeur souvent arrondie à 42 GJ.

6. L'apparition de l'agriculture en Mésopotamie 6000 ans avant notre ère marque la fin de la préhistoire. Il est vrai que dans l'Antiquité, l'homme utilisait très mal l'énergie. Quand on allume un feu de bois en hiver à l'air libre pour se chauffer, le rendement énergétique réel est fort mauvais.

en bénéficie. Les trois quarts restants vivent encore avec moins de 0,5 tep/an. En 1900, la consommation énergétique totale n'excède guère 1 Gtep.

La découverte du pétrole en abondance aux États-Unis va profondément modifier l'environnement énergétique mondial tout au long du XX<sup>e</sup> siècle. Cette matière liquide très aisément transportable, au contenu encore plus énergétique que le charbon, va complètement restructurer nos sociétés modernes. L'invention du moteur à essence généralise l'usage de l'automobile au point que tous les territoires même les plus reculés seront maillés selon des réseaux routiers pour faciliter la circulation de véhicules motorisés. La puissance motrice déployée est tellement grande<sup>7</sup> qu'elle permet de faire voler des avions pesant plus de 200 tonnes emportant en un seul voyage jusqu'à 800 passagers à des milliers de kilomètres. Le pétrole est devenu la base de l'économie industrielle contemporaine, ses dérivés chimiques servant aussi à la fabrication d'une multitude de produits à usage courant comme les plastiques, les élastomères, les détergents, les engrais, les cosmétiques et autres lubrifiants. Ce produit énergétique miracle est devenu tellement indispensable et stratégique qu'il est à l'origine de plusieurs conflits ou guerres. On va le chercher de plus en plus loin et de plus en plus profond jusqu'au fond des océans ou dans les entrailles de la terre.

En creusant pour chercher le pétrole, on tombait souvent sur des poches de gaz sous pression. On s'aperçut rapidement que ce gaz était inflammable, à haute valeur énergétique, et qu'il était principalement composé de méthane. Mais étant gazeux de faible densité, soit on se contentait de l'utiliser sur place soit on le brûlait dans des torchères. Ce n'est qu'après 1960 lorsque l'on a su le transporter par gazoducs ou par méthaniers sous

---

7. Le moteur d'une voiture moyenne développe 50 kW de puissance soit l'équivalent de 500 humains.

forme liquéfiée<sup>8</sup> qu'il a réellement pu être exploité à grande échelle. Avec la découverte récente de grands gisements de gaz non conventionnels, notamment les gaz de schistes américains, le marché du gaz est aujourd'hui en plein essor, remplaçant le plus souvent le charbon ou le fioul pour le chauffage domestique.

Le XX<sup>e</sup> siècle a vu également l'émergence d'un combustible d'un genre nouveau et très particulier : l'uranium. Après la découverte de la radioactivité et la compréhension de la physique du noyau atomique, les scientifiques ont rapidement démontré que l'un des isotopes naturels de l'uranium pouvait libérer de l'énergie par fission nucléaire. La maîtrise de l'énergie atomique fut extraordinairement rapide. Moins de 12 ans après la divergence<sup>9</sup> de la première pile atomique à Chicago en 1942, un réacteur nucléaire était construit et fournissait déjà de l'énergie électrique exploitable.

## CONTENU ÉNERGÉTIQUE

Le contenu énergétique est un paramètre important car il renseigne sur la quantité d'énergie pouvant être extraite d'une matière donnée. Une source d'énergie peut supplanter une autre dès lors que son contenu énergétique est plus élevé. En brûlant, le bois des arbres dégage une quantité d'énergie égale à 4 kWh par kg et ceci, bien entendu, à condition que le bois soit parfaitement sec. Pour un bois renfermant 50 % d'humidité, plus de la moitié de l'énergie de combustion va servir à évaporer

---

8. Contrairement au pétrole qui possède l'énorme avantage d'être liquide à température ambiante, le gaz naturel doit être refroidi à -162 °C (soit 111 K) pour passer en phase liquide. L'utilisation industrielle de cette technologie cryogénique est un handicap pour le stockage et le transport du gaz.

9. La divergence d'une pile atomique désigne l'obtention du processus auto-entretenu de la réaction en chaîne.

l'eau plutôt qu'à chauffer : son contenu énergétique va être réduit à 2 kWh/kg. L'antracite, sorte de houille de qualité supérieure, peut libérer plus de 9 kWh/kg, alors que le lignite qui est une forme dégradée de charbon ne contenant que 50 % de carbone possède un contenu énergétique nettement plus faible (7 kWh/kg). Il reste cependant meilleur que le bois. Lorsqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle, l'on a pu transporter 3 fois moins de combustible pour une même quantité de chaleur produite, le charbon a été progressivement préféré au bois de chauffe. Ayant un contenu énergétique encore plus élevé que le charbon, le pétrole et le gaz règnent aujourd'hui en maîtres de l'énergie (12 kWh/kg). Si, à l'avenir, une matière pouvait fournir encore davantage d'énergie au kilogramme que le pétrole, elle aiguiserait très certainement l'appétit énergétique des humains et ferait l'objet de toutes les convoitises industrielles, économiques et politiques de l'ensemble des nations.

## LE FACTEUR 100 000

Le contenu énergétique des combustibles brûlant à l'air (pour être tout à fait précis, à l'oxygène) ne sont que la traduction de la réaction chimique qui transforme le carbone en CO<sub>2</sub>. Le carbone, élément à la base de la vie sur terre, forme une liaison covalente avec deux atomes d'oxygène pour donner une molécule très stable : le gaz carbonique. Il faut fournir pas moins de 9 kWh/kg pour être capable de séparer les atomes de cette molécule<sup>10</sup>. À l'inverse, la formation de cette molécule, par ailleurs nocive

---

10. L'enthalpie standard de formation de la molécule de CO<sub>2</sub> à la température ambiante est  $\Delta H^0 = -393,52$  kJ/mole. C'est une énergie assez élevée. À titre de comparaison, la molécule d'eau liquide H<sub>2</sub>O possède une enthalpie standard de formation de  $\Delta H^0 = -285,82$  kJ/mole. Il est donc plus aisé de séparer l'hydrogène de l'oxygène de l'eau que de séparer l'oxygène du carbone dans le gaz carbonique.

progrès technologique envisageable dans un futur proche tient à la possibilité d'un usage non exclusivement électrogène du nucléaire. Aujourd'hui, les réacteurs nucléaires sont construits pour produire quasi exclusivement de l'électricité. Cependant, ils pourraient être également capables de générer de la chaleur ou d'autres produits énergétiques directement utiles à alimenter nos usines comme par exemple de la vapeur d'eau ou de l'hydrogène. Une multitude d'applications industrielles seraient concernées allant de la production de papier à la métallurgie en passant par le raffinage de pétrole et les procédés chimiques. Là encore, pour chaque application, des gains énergétiques significatifs peuvent être attendus. D'une manière objective, sans doute que le nucléaire sera une énergie qui sera déployée demain à grande échelle car ses avantages l'emportent très largement sur ses inconvénients. Les différents accidents nucléaires survenus dans le monde (Three Mile Island, Tchernobyl, Fukushima) ont forcé les ingénieurs à une réévaluation permanente de la sûreté nucléaire et à intégrer de multiples améliorations progressivement implémentées au fil des ans. Les progrès obtenus dans ce domaine rendent de plus en plus robustes les concepts récents et laissent penser qu'à l'avenir les conséquences humaines et environnementales d'un accident nucléaire même majeur seront de plus en plus limitées. Les axes de recherche devront alors s'atteler à la simplification des systèmes et à la réduction des coûts de construction des prochaines générations de réacteurs. Le nucléaire du futur pourra apporter à l'humanité une partie de l'énergie nécessaire à son développement tout en atténuant les risques induits par le changement climatique. N'en déplaise à certains, le nucléaire apparaît de plus en plus comme la plus écologique des énergies aujourd'hui à disposition de l'être humain.

## CONCLUSION

---

La modification quasi certaine du climat terrestre due à notre mode vie énergétique appelle une action d'envergure pour limiter nos émissions de gaz carbonique. Le nucléaire peut offrir une énergie qui présente le double avantage de ne pas dégager de CO<sub>2</sub> tout en consommant très peu de ressources terrestres, ce qui peut nous garantir une durabilité à longue échéance. Quant aux énergies renouvelables, elles sont intermittentes et requièrent une énergie en support qui ne saurait aujourd'hui techniquement être que le gaz. Installer massivement les énergies renouvelables, c'est opter pour une énergie basée sur la ressource gaz. En définitive, nous n'avons réellement le choix qu'entre le nucléaire et le gaz. Il n'y aura pas d'autre alternative tant qu'un moyen de stockage massif d'énergie ne sera pas disponible. Nucléaire ou gaz, il nous faut donc choisir. Or, tout porte à croire que le choix du gaz pourrait s'établir plutôt par défaut que par réelle conviction ou par une volonté politique affirmée. Une réduction de la part du nucléaire dans le mix énergétique signifierait automatiquement une augmentation de celle du gaz à due proportion. Cela impliquerait également une plus grande dépendance vis-à-vis des pays exportateurs de gaz et de surcroît une augmentation de nos émissions de gaz