

Pierre Mauriaud, Pascal Breton  
et Patrick De Wever

# La faim du pétrole

Une civilisation de l'énergie  
vue par des géologues

*Dessins de Vivien de Feraudy*  
*Préface de Jean Dercourt*



**edp sciences**

# La faim du pétrole

Une civilisation de l'énergie  
vue par des géologues



Les droits d'auteur de ce livre vont entièrement à l'association Anak\*, dont l'un des auteurs est le président depuis plus de dix ans.

Ainsi, quelle que soit la qualité du livre, des idées présentées, et le plaisir ou l'irritation que vous pourriez avoir en le lisant, il aura été utile.



Depuis 1998  
nous venons en aide  
aux enfants des rues,  
des bidonvilles  
et de la décharge de  
Manille aux Philippines.

## avec vous, nous pouvons changer leur vie



Envoyez vos dons à  
**ANAK - un pont pour les enfants,**  
8 rue des réservoirs - 78000 Versailles  
ou via [www.associationanak.org](http://www.associationanak.org)  
Pour tout renseignement, contactez-nous :  
[contact@associationanak.org](mailto:contact@associationanak.org)  
tél. +33 1 39 51 08 79

\* Anak – un pont pour les enfants  
8, rue des Réservoirs – 78000 Versailles  
[www.associationanak.org](http://www.associationanak.org)

# La faim du pétrole

## Une civilisation de l'énergie vue par des géologues

Pierre Mauriaud, Pascal Breton,  
Patrick De Wever

Préface de Jean Dercourt  
Dessins de Vivien de Feraudy

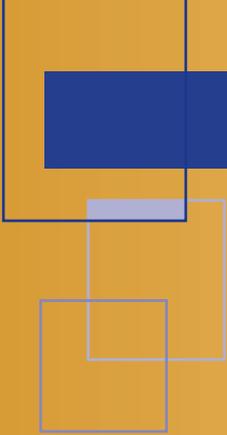
Crédits photos : toutes les photos ou figures sont de Total sauf mention contraire signalée dans la légende.

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 destinées 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.

© 2013 EDP Sciences

ISBN : 978-2-7598-0778-9

Mise en pages : Patrick Leleux PAO



# Remerciements



L'origine de ce livre est une demande de l'European Association of Geoscientists and Engineers d'effectuer une tournée de conférences dans des universités européennes sur le thème de l'énergie. Cette tournée fut préparée par un groupe de géologues, géophysiciens et économistes et fut présentée dans une quarantaine d'universités européennes entre fin 2009 et début 2010. Le bouche à oreille ayant fait son effet, cette conférence a par la suite continué à être demandée par des auditoires de plus en plus divers. Elle a alors évolué pour devenir plus grand public au point qu'il nous a semblé intéressant de la publier. Nous avons décidé de tenter une aventure commune qui associe des géologues pétroliers, avec leur expérience industrielle, et un géologue du monde scientifique et académique, avec une expérience d'enseignement et d'édition. Nous y avons découvert des mondes différents et nous nous sommes enrichis naturellement grâce à nos échanges vivants, francs et directs (comme on dit en langage diplomatique) mais toujours amicaux. Ce fut une belle expérience. Nous y avons passé du temps ; plus

que nous ne le pensions initialement et que ne l'auraient souhaité nos familles qui avaient peut-être d'autres projets pour nous...

L'écriture grand public n'est pas chose facile, en particulier pour des ingénieurs de plus en plus adeptes de « Power point » que de littérature. La nécessité de rendre compréhensible un sujet aussi complexe pour un public varié nous a obligés à simplifier, à éviter tout jargon professionnel et surtout à nous assurer que ce qui nous paraissait évident l'était bien pour tous.

Nous remercions la société Total, en particulier Marc Blazot, le directeur exploration, qui a accepté que deux des auteurs consacrent une petite partie de leur temps professionnel à la rédaction de ce livre, utilisent des illustrations de la société, et qui nous a fait l'amitié de prendre beaucoup de son temps pour relire le manuscrit.

**Les idées, commentaires et parti pris défendus dans ce livre sont toutefois strictement ceux de ses auteurs. Ils ne représentent pas ceux de la société Total, qui sont exprimés de façon officielle par ailleurs, ni celle du Muséum national d'histoire naturelle<sup>1</sup>.**

La partie économique tient pour beaucoup au cours que Pierre René Bauquis donne à l'IFP School<sup>2</sup>, qu'il en soit particulièrement remercié. La partie évaluation des ressources est tenue à jour par l'équipe des Projets Nouveaux de l'exploration du groupe Total, nous leur sommes redevables des idées. Un grand merci aux nombreux collègues, amis et membres de nos familles qui ont pris le temps et la peine de lire le manuscrit et de nous donner de précieux conseils. Un remerciement amical à celui qui nous a beaucoup aidés pour les figures, Matthieu Boucher.

Et enfin, un remerciement tout particulier au professeur Jean Dercourt qui nous a fait l'honneur et la faveur de préfacer ce livre.

---

1. Ce qui est habituel dans le monde académique, les enseignants chercheurs n'ayant aucun devoir de réserve tant qu'ils restent dans le cadre de leur compétence scientifique (loi du 13 juillet 1983).

2. École de l'Institut français du Pétrole.

# Préface

Le livre que vous ouvrez est particulier ; il est rédigé par trois géologues et traite les trois grands panneaux du sujet : la formation, la découverte du pétrole et son impact sur les sociétés humaines, politiques et économiques. Ces trois regards croisés convergent vers un sujet trop souvent éclaté. Aujourd'hui, notre civilisation est fondée sur une énergie facilement disponible et abondante, celle du pétrole, mais il serait imprudent d'omettre les plus anciennes : l'eau, le vent, le soleil, le charbon et une, très récente, le nucléaire. Le lecteur est associé à ce tissage des différents domaines étudiés conjointement. Pour convaincre, tous trois ont abordé les mêmes objets d'étude mais chacun selon sa spécialité où il a acquis une notoriété internationale.

Il est banal d'affirmer que la civilisation des  $xx^e$  et  $xxi^e$  siècles est celle de l'énergie comme elle fut dans le passé celle de la pierre, celle des métaux ; le  $xix^e$  siècle fut celle du charbon, aujourd'hui s'y ajoute le pétrole puis le nucléaire. Ces étapes ont façonné la société humaine ; elles n'apportèrent pas que des progrès (rappelons par exemple que

l'énergie musculaire a entraîné l'esclavage). Peut-on attendre une nouvelle étape sans trop de risques ?

Chaque lecteur, qu'il soit géologue, historien, économiste..., trouvera certes les traits principaux de sa discipline mais aussi les interactions avec des domaines qu'il connaît moins, par exemple les liens de la conférence de Yalta et du développement des champs pétroliers de l'Europe et de l'Afrique.

En outre, est esquissée la liaison entre les sources d'énergie – hydraulique, charbon, nucléaire, solaire – et, si l'histoire est contée, le présent est abordé, telle la mise en œuvre de l'exploitation des schistes bitumineux et gaz de schistes, sans omettre les interactions que chacune pose ou a posées depuis leur mise au service du développement de la société et les problèmes soulevés.

Ce volume est tout à la fois solide et rigoureux mais aussi il embrasse toutes les composantes du sujet avec compétence, rigueur et élégance.

Jean Dercourt,  
Secrétaire perpétuel honoraire de l'Académie des sciences

# Sommaire

<b>Remerciements</b> .....	V
<b>Préface</b> .....	VII
<b>Introduction</b> .....	1
<b>Chapitre 1 ■ Terre et vie</b> .....	5
1.1 L'énergie et le développement de la vie .....	5
1.2 L'énergie et le développement de l'Homme.....	13
1.2.1 Une démographie et une hégémonie indiscutables .....	15
1.3 L'énergie et le développement de notre civilisation.....	16
<b>Chapitre 2 ■ Énergie et pétrole</b> .....	25
2.1 Histoire récente des besoins énergétiques.....	25
2.2 Brève histoire de l'exploration et de la production pétrolière.....	27
2.2.1 Du premier forage (1859) au premier choc pétrolier (1973).....	28
2.2.2 Le premier choc pétrolier (1973) .....	42
2.2.3 Du contre-choc pétrolier de 1986 à aujourd'hui.....	46

2.3 <i>Black gold or blood oil ?</i> (Or noir ou huile de sang ?)	
L'industrie pétrolière en accusation .....	50
2.3.1 Des implications dans des guerres ou autres manipulations de gouvernements .....	51
2.3.2 Liens avec des régimes non démocratiques et corruption.....	54
2.3.3 Les pollutions terrestres, marines et atmosphériques.....	57

**Chapitre 3 ■ Énergie et économie ..... 75**

3.1 Industrie de l'énergie, économie et géopolitique .....	76
3.1.1 Ce qui régit le prix du pétrole .....	89
3.1.2 Prix à la pompe : mythes et réalités.....	91
3.1.3 L'exploration et la production pétrolière.....	97
3.2 Pic pétrolier : mythe ou réalité ? .....	104
3.2.1 Évaluation géologique des profils mondiaux de production.....	106

**Chapitre 4 ■ Énergies fossiles et climat ..... 129**

4.1 L'évolution climatique et les gaz à effet de serre .....	133
4.1.1 D'où vient le CO <sub>2</sub> ? .....	134
4.1.2 Le méthane biogène et l'effet de serre.....	138
4.2 Où va-t-on ? .....	145

**Chapitre 5 ■ Quelles énergies pour demain ? ..... 155**

5.1 Évolution prévisible à vingt ans de la demande énergétique .....	155
5.2 Les énergies fossiles.....	156
5.3 Les énergies recyclables et renouvelables .....	168
5.3.1 La biomasse .....	170
5.3.2 L'énergie nucléaire .....	173
5.3.3 L'énergie hydroélectrique.....	175
5.3.4 L'énergie solaire et éolienne .....	177
5.3.5 La géothermie .....	179
5.3.6 Les énergies renouvelables et l'acceptabilité .....	181

<b>Conclusion</b> .....	187
-------------------------	-----

<b>Glossaire</b> .....	191
------------------------	-----

<b>Index</b> .....	209
--------------------	-----

<b>Les auteurs</b> .....	215
--------------------------	-----

<b>Autres ouvrages des mêmes auteurs</b> .....	221
--	-----

# Introduction

La domestication du feu est peut-être l'un des points qui nous différencie encore le plus de nos proches cousins primates. La domestication de l'énergie est, pour l'essentiel, celle de la chaleur, d'abord celle issue de la combustion du bois, puis du charbon de bois, du charbon, du pétrole et du gaz et enfin celle issue de la structure même de la matière. À partir du XVIII<sup>e</sup> siècle, la révolution industrielle va permettre un développement économique très rapide de notre société mais va nous rendre dépendants de l'énergie. Cette dépendance à une énergie, à l'origine abondante et gratuite pour un petit nombre de sociétés occidentales, devient problématique quand l'environnement mondial évolue profondément aujourd'hui. Nous vivons une période durant laquelle 40 % de la population mondiale se développe rapidement, particulièrement en Asie et dans le sous-continent indien. Du jamais vu vraisemblablement dans l'histoire de l'humanité. Les années à venir seront passionnantes et les changements profonds. Sans modification notable de nos comportements, la demande énergétique deviendra

rapidement supérieure à l'offre. L'énergie deviendra onéreuse et l'impact sur le climat de l'utilisation non maîtrisée des énergies fossiles se fera de plus en plus sentir. On est bien à la fin d'une période d'utilisation sans compter.

En tant que géologues, pétroliers pour deux d'entre nous et académique pour le troisième, la problématique de l'énergie est à la fois un gagne-pain et un plaisir intellectuel du fait de la complexité du sujet, de ses multiples implications et de son ancrage dans notre vie de tous les jours. C'est un peu ce plaisir, ce titillement de neurones que nous espérons communiquer, pour bien entendu nous obliger à poser des questions essentielles et à envisager des réponses rationnelles.



Pour certains, tout est simple, il suffit de passer des énergies fossiles aux énergies renouvelables. Mais si le pétrole reste la figure emblématique de l'Énergie depuis le début du xx<sup>e</sup> siècle, il continue à l'être aujourd'hui et le restera encore un temps certain, c'est bien pour de bonnes raisons. Si c'est une évidence pour tous, peu cherchent à connaître et à comprendre les raisons de cette place prédominante et prééminente.

Il existe en effet bien d'autres énergies ; alors pourquoi le pétrole est-il devenu LA référence ? À tel point que, pour beaucoup, le bouquet énergétique à disposition ne se résume bien souvent qu'au pétrole (et au gaz pour certains) et à l'électricité ! Mais l'électricité n'est qu'un vecteur d'énergie et non pas une énergie primaire. Il faut la fabriquer, contrairement au gaz naturel, au pétrole ou au charbon qu'il faut d'abord trouver et ensuite produire.

Qu'on le veuille ou non, le pétrole est bien devenu un élément indispensable de notre vie. Parler du pétrole, c'est surtout parler du transport et de son rôle prédominant dans une économie mondialisée et par conséquent de toutes ses implications directes et concrètes dans notre vie quotidienne. Le symbole du pétrole pour tout un chacun n'est pas le mât de forage mais bien la pompe à essence. Les autres sources d'énergie – charbon, nucléaire, gaz naturel, hydraulique ou biomasse – sont, elles, à l'origine de la fabrication de l'électricité et donc de toutes ses implications industrielles et domestiques.

Après un petit rappel de ce qu'est l'énergie, nous proposons un bilan, y compris historique, des ressources énergétiques mondiales, en termes de répartition géographique, d'enjeux, de type d'énergie et de potentialité. Sur la base de ce bilan, nous avons aussi essayé d'envisager, avec autant de prudence et de réalisme que possible, l'avenir énergétique à un horizon de 20 à 30 ans. Il ne s'agit donc pas d'un austère traité technique sur la question<sup>1</sup>. Au contraire, nous avons choisi une présentation simple, accessible au plus grand nombre et étayée d'exemples, d'anecdotes et d'événements dont chacun a entendu parler sans pour autant prendre le temps, ni de les analyser, ni de mesurer leur impact. Nous espérons ainsi donner quelques clés pour mieux comprendre notre monde sous son angle énergétique et être ainsi mieux préparés à accepter celui de demain.

---

1. Ceux qui seraient intéressés par des développements plus complets sont invités à se référer à des ouvrages tels que : Bobin J.-L., Huffer E., Nifenecker H. (coord) (2005). *L'énergie de demain*. EDP Sciences. 633 p. ; Huc Y.-A. (coord) (2010). *Heavy crude oil*. Technip, 480 p.

**Vj k' r ci g' k p v g p v k q p c m { ' i g h v ' d i e p m**

# Terre et vie

## 1.1 L'énergie et le développement de la vie

La planète Terre est caractérisée par la présence de la vie.

La vie, la géologie, la paléontologie sont des palimpsestes<sup>1</sup> dont nous n'avons pas encore lu tous les textes.

*Métamorphoses* est le poème d'Ovide le plus célèbre. Il s'applique bien à la Terre que l'on ne peut plus regarder de façon statique. Considérer la Terre que nous voyons, les êtres qu'elle porte, de façon figée, c'est ne voir qu'un instantané d'un film qui dure depuis des millions d'années. Il convient d'envisager une Terre changeante, inscrite dans une dyna-

---

1. Palimpseste est un terme précis, utilisé dans le métier pour dire que les informations géologiques s'empilent les unes sur les autres en s'effaçant partiellement, en évocation de ces parchemins utilisés et réutilisés par les moines copistes du Moyen Âge.

mique et donc avec une forte historicité<sup>2</sup>. On ne peut plus étudier la Terre et la vie sans être en même temps un historien. Elles ont, en effet, un commencement et elles auront immanquablement une fin. Une fin de la vie sur Terre que les spécialistes envisagent dans environ un milliard d'années et cinq milliards d'années pour la Terre elle-même. Cette destruction de la Terre est liée à l'évolution naturelle du Soleil qui, ayant consommé son hydrogène, sera devenu une étoile géante rouge et aura englobé la Terre. Le coup de soleil ultime en quelque sorte. En attendant cette échéance, un organisme vivant reste quelque chose d'extrêmement improbable, non seulement parce qu'il est très localisé à l'échelle de l'Univers, mais aussi parce qu'il possède une structure très ordonnée alors que les principes fondamentaux de la thermodynamique indiquent que le désordre (l'entropie pour donner le mot savant) doit augmenter avec le temps. Il semble y avoir là un paradoxe<sup>3</sup>.

L'explication réside tout simplement dans la capacité des êtres vivants à consommer de l'énergie. Quand un organisme n'a plus cette capacité, il retourne vers le désordre, c'est-à-dire qu'il se décompose et disparaît. Ses constituants retournent alors à un état physico-chimique stable, aux conditions de température et de pression de la surface terrestre, soit environ 20 °C, 1 atmosphère et entre 30 et 90 % d'humidité. S'il fait plus sec, les chairs peuvent se momifier. Bref, il n'y a pas de vie s'il n'y a pas consommation d'énergie, et réciproquement.

La première nécessité pour la vie est donc de disposer d'une source d'énergie. À la surface de la Terre, l'énergie la plus aisément disponible est l'énergie solaire. Fort logiquement, les premières formes de vie l'ont utilisée, directement ou indirectement.

Le deuxième besoin pour la vie est l'eau, ce qui explique que la vie se soit diversifiée dans une eau suffisamment peu profonde pour que les rayons du soleil y pénètrent encore (même si une partie de la vie a pu apparaître dans des environnements profonds).

2. Pour ceux qui voudraient aller plus loin, on ne peut que recommander la lecture de : *Paléobiosphère : Regards croisés des sciences de la vie et de la Terre*. De Wever P., David D.B., Néraudeau D. (2010). MNHN-Vuibert-SGF, 816 p.

3. Cette improbabilité est en partie au cœur des idées créationnistes. Il faut lire sur ce thème R. Dawkins, S.J. Gould, E. Mayr pour ne citer qu'eux, qui montrent l'éléance implacable du *fait* de l'évolution et de la sélection naturelle tels que le génie de C. Darwin l'avait démontré dès le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle.

Les premiers organismes photosynthétiques ont utilisé le rayonnement du soleil pour convertir l'eau et le dioxyde de carbone (également à disposition en grandes quantités) en sucres grâce à leurs pigments  $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ <sup>4</sup>. Ils ont alors transformé l'énergie lumineuse, fugace et diffuse, en énergie chimique susceptible d'être stockée. Mais certains processus de transformation libèrent un sous-produit, un déchet en quelque sorte : l'oxygène.

## L'énergie et la vie

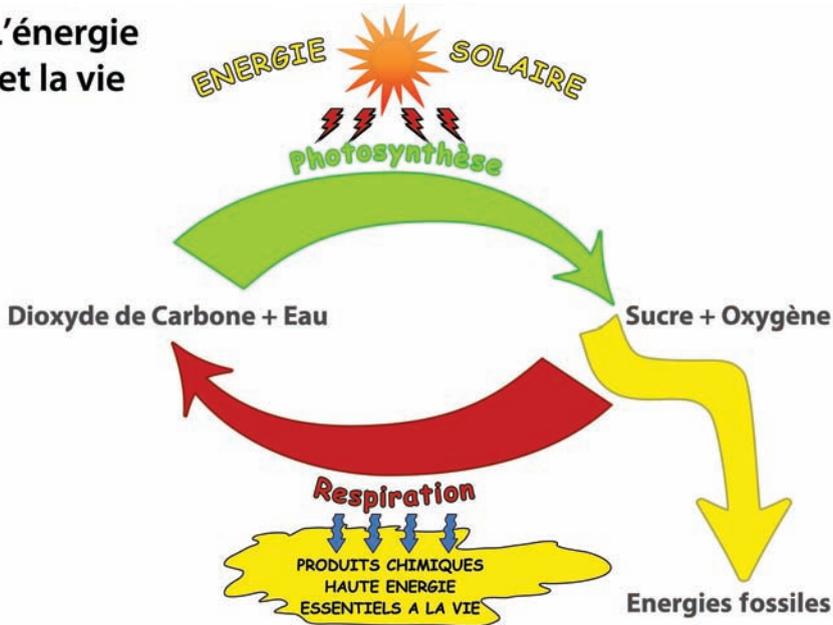


Figure 1 L'énergie et la vie (d'après A.W. Rutherford - CNRS/CEA/iBiTEC - Saclay).

Ce rejet très oxydant a bien entendu été nocif pour les organismes d'alors (c'est encore le cas aujourd'hui ! Qui n'a pas cru aux antioxydants susceptibles de lutter contre le vieillissement ?). Mais la vie s'adapte à tout et certains organismes ont même fini par incorporer ce produit toxique dans leur métabolisme, à tel point que l'on pourrait croire que l'oxygène est un élément fondamental de toute vie. L'eau l'est, l'oxygène non.

Cette production d'oxygène a modifié la composition de l'océan dans un premier temps, vers 3,5 milliards d'années, puis a commencé à se

4. Traduction : 6 molécules de gaz carbonique et 6 molécules d'eau réagissent pour former une molécule de sucre et 6 molécules d'oxygène.

diffuser dans l'atmosphère vers 3,2, mais surtout entre 2,4 et 2 milliards d'années.

Quelle est l'importance de cette production d'oxygène ?

Avant l'activité photosynthétique des organismes, l'atmosphère terrestre était dominée par le gaz carbonique, le  $\text{CO}_2$ . Les eaux n'étant pas oxygénées, l'océan contenait beaucoup de fer ferreux ( $\text{Fe}^{2+}$ , vert) soluble dans l'eau, qui était alors peu limpide. Avec l'arrivée de l'oxygène ( $\text{O}_2$ ) dans l'eau, tout le fer ferreux s'est rapidement oxydé en fer ferrique ( $\text{Fe}^{3+}$ , rouge), la rouille tout bêtement. L'eau ferrugineuse, oui ! Le fer, sous cette forme oxydée (ferrique), est insoluble dans l'eau, à l'inverse du fer non oxydé (ferreux). Il a donc précipité, s'est sédimenté. Il s'est alors accumulé sur le fond des océans sous forme de couches rouges de très grandes épaisseurs. Aujourd'hui, plus de 80 % de l'exploitation mondiale des minerais de fer provient des gisements de « fer rubané » formés à cette époque et de cette façon. Débarrassé du fer, l'océan est devenu plus limpide, ce qui a permis à la lumière solaire de pénétrer plus profondément. La photosynthèse a alors été opérante sur une plus grande tranche d'eau, ce qui a accéléré la production d'oxygène. Une spirale était enclenchée par ce que l'on appelle une « rétroaction positive ».

Comme nous l'avons dit, généralement, la vie tire son énergie du soleil, par voie directe ou indirecte. Les plantes vertes et certaines bactéries sont les producteurs primaires de la chaîne alimentaire, des êtres vivants capables de transformer l'énergie lumineuse du soleil en énergie chimique, puis de la stocker. D'autres organismes puisent à leur tour cette énergie stockée sous forme chimique en se nourrissant des plantes et en digérant leurs sucres<sup>5</sup>. Ils peuvent aussi consommer l'oxygène produit par la photosynthèse des végétaux pour « brûler » leur nourriture dans des réactions qui dégagent de l'énergie. En remontant la chaîne alimentaire, d'autres animaux mangent ces herbivores et ainsi de suite. Aussi quand nous exploitons des énergies fossiles, telles que le charbon, le pétrole ou le gaz naturel, c'est la réaction inverse de la photosynthèse, que les végétaux ont effectuée il y a très longtemps, qui se produit : en brûlant le carbone (les hydrocarbures) dont les plantes se sont servies pour fabriquer des molécules organiques, nous générons du dioxyde de carbone à partir

5. Les bactéries qui consomment, et donc dégradent, le pétrole brut ne font rien d'autre qu'utiliser l'énergie solaire que les plantes ont stocké des millions d'années auparavant.

de l'oxygène produit par ces mêmes plantes. Quand nous brûlons un charbon du Carbonifère, c'est de l'énergie solaire d'il y a 300 millions d'année qui nous chauffe.



L'énergie c'est donc la vie. Mais l'énergie ne vient pas que du soleil. Si l'on tourne autour du problème pour en éclairer toutes ses facettes, on retrouve alors les quatre éléments fondamentaux, distingués depuis l'Antiquité classique et la mythologie gréco-latine : l'eau, le feu, le vent et la terre. Poséidon/Neptune, le dieu des mers ; Héphaïstos/Vulcain, le dieu du feu ; Éole/Aeolus, le dieu du vent et des tempêtes, Gaïa/Tellus divinité de la Terre.

On parle beaucoup d'énergies renouvelables comme si l'on s'agissait de quelque chose de moderne et de nouveau. De fait ces énergies ont été utilisées par l'homme depuis longtemps : l'eau et l'ensemble de l'énergie hydraulique, le vent et l'énergie éolienne, seule l'énergie issue de la terre, la géothermie, et celle issue de la matière, la radioactivité, sont récentes.

Le bois a été la première énergie utilisée pour se réchauffer, s'éclairer, faire cuire les aliments de nos lointains ancêtres il y a environ 400 000 ans<sup>6</sup>. C'est encore aujourd'hui la principale source d'énergie (et de déforestation) pour les besoins domestiques dans beaucoup de pays. L'utilisation principale des énergies fossiles consiste encore essentiellement à créer de la chaleur, à faire fonctionner des moteurs

6. Des chiffres proches de un million d'années ont été avancés début 2012, mais il nous semble prudent d'attendre que le buzz se dégonfle. Tant de buzz ont fini par des pschitt (neutrinos plus rapides que la lumière par exemple), il en sera de même avec les dinosaures dont la flatulence aurait réchauffé le climat au Jurassique et au Crétacé.

AUBOURG C., DANIEL J.-Y., **DE WEVER P.** et al. *Problèmes résolus des Sciences de la Terre et de l'Univers*, Vuibert, 360 pages.

**2001**

**DE WEVER P.**, DUMITRICA P., CAULET J.-P., NIGRINI C. & CARIDROIT M. *Radiolarians in the sedimentary record*. Gordon & Breach Science Publ., 533 pages.

**2002**

**DE WEVER P.** coord. *Le temps mesuré par les sciences, l'homme à l'échelle géologique*. Vuibert-MNHN Ed., 130 pages.

AVOUAC J.-Ph., **DE WEVER P.** *Himalaya – Tibet : Le choc des continents*. CNRS-MNHN, 192 pages.

**2003**

**DE WEVER P.** coord. *Le volcanisme, cause de mort & source de vie*. Vuibert/MNHN Ed., 344 pages.

**2004**

**DE WEVER P.**, GUIRAUD M., CORNEE A. *Des collections en sciences de la Terre, pour quoi faire ?*, OCIM-MNHN, 165 pages.

**2006**

BAUMGARNTER P.O., AITCHISON J., **DE WEVER P.**, JACKETT S.J. *Radiolaria: Siliceous Plankton through Time*, *Eclogae*, vol. 99, 139 pages.

**DE WEVER P.**, LABROUSSE L., RAYMOND D., SCHAAF A. *La mesure du temps dans l'histoire de la Terre*. SGF/Vuibert, 132 pages.

**DE WEVER P.**, LE NECHET Y., CORNEE A. *Vade-Mecum pour l'inventaire du patrimoine géologique*. SGF, mém. HS n° 12, 161 pages.

**2008**

BILLET G., BONNEFO Y B., **DE WEVER P.**, HOUSSAYE A., MERLE D. *Promenade géologique à Etampes*. MNHN-Biotopé-BRGM Ed., 28 pages.

**2010**

**DE WEVER P.**, DAVID B., NERA UDEAU D. *Paléobiosphère : Regards croisés des sciences de la vie et de la Terre*. MNHN-Vuibert- SGF, 816 pages.

**DE WEVER P.**, MERLE D., BONNEFOY B., BILLET G. *Promenade géologique à Milly-la-Forêt*. MNHN-Biotopé-BRGM Ed , 28 pages.

**2011**

EGOROFF G., **DE WEVER P.**, MERLE D. *Promenade géologique à Dourdan*. MNHN-Biotopé-BRGM Ed., 28 pages.

**2012**

**DE WEVER P.** *Carnet de curiosités d'un géologue*. Ellipses, 360 pages.

**DE WEVER P.** *Temps de la Terre, temps de l'Homme*. Albin Michel, 230 pages.

**2013**

**DE WEVER P.**, DAVID B. *La danse de Shiva, la biodiversité de crise en crise*. Albin Michel (sous presse).

**DE WEVER P.** *Carnet de curiosités... et autres brèves de laboratoire*. T.2 Ellipses (sous presse).