

En outre, on remarque de fines bandes blanches dans les schistes sombres. Il s'agit manifestement de filons de quartz blanc. Ce sont des quartz d'exsudation d'origine hydrothermale : lorsque les sédiments se déforment à des températures de 300 à 400 °C, ils se transforment sous l'effet de réactions chimiques qui libèrent de l'eau. Celle-ci contient en solution de nombreux éléments et spécialement de la silice issue des sédiments argileux et des niveaux de grès (des anciens sables) intercalés. L'eau circule dans la roche comprimée, en s'injectant dans les fissures, les plans de schistosité et toutes les zones de faiblesse.

Toutes ces déformations ont eu lieu dans la grande chaîne hercynienne qui forme le substratum de toute l'Europe et dont les Cévennes sont un exemple. À la fin de l'ère primaire (il y a 250 millions d'années), la chaîne Hercynienne a été érodée et aplanie, puis recouverte au cours de l'ère secondaire, de tranquilles dépôts de calcaires marins.

On sait aujourd'hui que les schistes des Cévennes sont nés dans un contexte

similaire à celui en vigueur, sous nos yeux, dans l'Himalaya. Les schistes du Népal, situés au pied de la haute chaîne montagneuse qui atteint plus de 8 000 mètres d'altitude, sont proches de ceux des Cévennes. Ils résultent de l'enfoncement de la plaque indienne sous la plaque asiatique selon un mécanisme identique à celui qui s'est déroulé il y a 350 millions d'années en Europe.

Ce qui est actuellement la moitié Sud du Massif Central se trouvait à proximité du pôle Sud, et appartenait à un grand continent nommé Gondwana (futur Amérique du Sud, Australie, Antarctique, Afrique et Inde) qui était en grande partie couvert de glace. Un large océan séparait ce continent Sud des continents de l'hémisphère Nord. Le Gondwana s'est ensuite déplacé vers le Nord, sur des milliers de kilomètres : la largeur de l'océan intermédiaire a alors diminué, suite à son enfoncement en profondeur, jusqu'à la collision des continents suivie de l'enfoncement du continent Sud sous le continent Nord. Trop souvent, les peintres représentent mal les pierres, et sou-

vent, ils déforment tellement la réalité qu'un géologue s'en aperçoit au premier coup d'œil. Toutefois, ici, les blocs rocheux sont peints avec réalisme et un luxe de détails significatifs, qui prouvent qu'ils n'ont pas été inventés. Je fais le pari que tous les détails géologiques de cette peinture n'ont pas été « inventés », mais qu'ils ont plutôt été « observés », quelque part, dans les Cévennes. Un connaisseur de la région muni de ces différents détails géologiques devrait être capable de retrouver le site précis où cette peinture a été effectuée.

À cet égard, la rédaction offrira un abonnement d'un an à *Pour la Science* aux lecteurs qui nous enverront une photographie du site où M. Leenhardt a peint *Les héros de la liberté de conscience*.

**Maurice MATTAUER est professeur émérite de géologie à l'Université de Montpellier II.**

**M. MATTAUER, *Ce que disent les pierres*, Belin-Pour la Science, 1998.**



Musée du Désert

**3. LES PROTESTANTS CÉVENOLS, au début du XVIII<sup>e</sup> siècle, se réfugiaient dans les montagnes pour y pratiquer leur religion à l'abri des soldats de Louis XIV. Les Cévennes résultent du plissement de couches de sédiments entre deux plaques continentales.**

# Histoire des techniques

## Terre d'inventeurs

Alain Frerejean. Éditions Tallandier, 2000 (355 pages, 130 francs).

**S**i «la grande histoire véritable est celle des inventions», comme l'a écrit Raymond Queneau, *Terre d'inventeurs* est un survol de notre histoire depuis 400 ans. Le livre présente, en dix chapitres, le portrait de treize inventeurs : certains bien connus, d'autres qui seront des découvertes pour beaucoup.

Denis Papin, le talentueux mais malheureux précurseur de la machine à vapeur et de la cocotte-minute, ouvre la marche. Il précède Claude Berthollet, un des très grands chimistes de la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle et du début du XIX<sup>e</sup>, qui prépara notamment l'eau de Javel. Nicolas Conté inventa le crayon qui porte son nom et perfectionna l'usage des aérostats. Nicolas Appert trouva le moyen de conserver les aliments en bloquant les fermentations par la chaleur, et Louis Pasteur, plus tard, lui rendra hommage. Puis la photographie apparaît grâce au duo Nicéphore Niepce et Louis Daguerre.

Malgré le caractère hexagonal que semble indiquer le titre du livre, deux étrangers y figurent. Le premier est le l'Américain Isaac Singer, qui sut faire une réussite commerciale de la machine à coudre, inventée par Barthélemy Thimonnier. Le second est le baron Drais, dont la draissienne, qui reste surtout connue des cruciverbistes, a été améliorée par le mécanicien Louis Michaux : ce dernier perfectionna la propulsion de l'engin en inventant les pédales fixées sur l'axe de la roue avant, ce qui conduira, après bien des améliorations, à la bicyclette.

Louis Lumière, aidé par son frère Auguste, a été le père du cinématographe ; mais on ignore souvent que les deux frères déposèrent également plus de 200 brevets d'invention dans les domaines les plus variés de la chimie, de la physique, de la biologie et de la mécanique. Louis Renault, «le mécano de génie», a été le constructeur d'automobiles dont le nom a été pérennisé ; il a également joué un rôle considérable dans l'industrie militaire durant la Première Guerre mondiale.

Le dernier chapitre est consacré à Jean Mantelet, mort en 1991. L'évocation de ce personnage, dont le nom ne doit être connu que de quelques initiés, est judicieuse : en 1931, il invente le moulin à légumes – un million d'exemplaires ven-

us en un an –, puis toute une série de petits appareils ménagers mécaniques. À partir des années 1950, sous la marque *Moulinex*, il développe une gamme complète d'appareils électroménagers et se targuera – ce sera l'un des slogans publicitaires de la marque – d'avoir «libéré la femme».

La personnalité souvent captivante des inventeurs évoqués et les circonstances de leurs inventions sont bien présentées. On lit avec plaisir ce livre, bien écrit, et qui nous offre une fresque, partielle bien sûr, mais fort intéressante des inventions qui ont façonné notre vie quotidienne.

Pourtant... mes éloges doivent s'accompagner de quelques critiques. Ce livre pose le grave problème de la fiabilité des informations présentées. On a dit que «l'histoire est une belle fille que l'on peut violer à condition de lui faire un bel enfant». Le propos est amoral et machiste, mais ce qui est sûr, c'est que celui qui ne respecte pas l'histoire, la vraie, entre au mieux dans le domaine de l'histoire romancée. Je suis gêné que l'auteur de *Terre d'inventeurs* soit tombé dans ce genre – respectable – sans en être conscient ou, du moins, sans qu'il l'annonce à ses lecteurs.

Les historiens professionnels qui ont étudié le dossier sont maintenant d'accord pour affirmer que le mot célèbre «La République n'a pas besoin de savants» n'a pas été prononcé par le président du tribunal révolutionnaire qui condamna à mort Lavoisier et les autres fermiers généraux, contrairement à ce qui est écrit dans le livre. De toute façon, cette déclaration n'aurait pas pu être faite, comme l'écrit l'auteur, en réponse à l'abbé Haüy, lequel aurait témoigné à l'audience en faveur de Lavoisier : l'abbé Haüy a effectivement envoyé une pétition en faveur de Lavoisier, mais celle-ci fut antérieure au procès ; au cours de ce dernier, il n'y eut pas de témoins appelés à l'audience. Ainsi A. Frerejean cite un mot historique qui n'a pas été prononcé ; il existe des recueils de ces mots qui ne sont pas sans intérêt, au contraire : ils soulignent l'importance de l'événement qu'ils contribuent à pérenniser, en lui donnant ou en lui ajoutant un caractère mythique.

L'auteur a accompagné son livre d'une bibliographie, ce dont je suis heureux, mais il serait préférable que cette bibliographie corrobore les faits décrits et la manière dont ils sont rapportés. Par exemple, A. Frerejean décrit une entrevue très (mélo) dramatique entre Berthollet et Robespierre. Intéressé – et étonné – par cet épisode, j'en ai recherché les sources dans la bibliographie. Deux ouvrages concernent directement Berthollet, ceux de Michelle Goupil et de Maurice Crosland. Le premier est muet sur cet épisode ; le second l'évoque, mais sans lui donner, ni dans le fond ni dans la forme, le caractère théâtral qu'il a ici.

D'autre part, je regrette que l'auteur ait jeté un voile pudique sur des épisodes de la vie de quelques-uns de ces inventeurs : même s'ils ne sont pas en rapport direct avec leurs réalisations, ces événements font partie de leurs biographies. On lit ainsi que Louis Renault mourut le 24 octobre 1944 «dans des circonstances tragiques». Le lecteur à qui la vie et l'œuvre de Louis Renault ont été présentées en plus de 50 pages a le droit de savoir que, les usines Renault ayant travaillé pour les Allemands pendant la guerre, Louis Renault a été inculpé de collaboration avec l'ennemi, à la Libération. Il mourut après un séjour en prison, et son entreprise fut nationalisée. Plus récemment, l'activité des frères Lumière durant l'Occupation a été mise en cause, au point qu'un projet de billet de banque à leurs effigies a été abandonné. Ces faits appartiennent à l'histoire de ces hommes, à notre histoire. On peut les discuter, mais rien ne sert de les occulter : les cadavres dans les placards finissent toujours par ressortir.

Georges BRAM

## Physique

### Généalogie de la matière

Michel Cassé. Édition Odile Jacob, 2000 (276 pages, 160 francs).

**D**epuis un demi-siècle, l'astrophysique et la cosmologie tissent des liens de plus en plus étroits avec la physique des particules, dont les théories tentent de décrire la nature et la structure de la matière. Les conditions physiques (densité, température...) étant extrêmes dans les étoiles et dans les phases primordiales de notre Univers, les observations astrophysiques et cosmologiques prolongent les études en accélérateurs de particules.

La paternité de cette idée revient probablement au physicien américain d'origine russe Georges Gamow, qui tira deux conséquences essentielles de l'existence d'un Big Bang. D'une part, il prédit l'existence d'un rayonnement électromagnétique qui emplirait l'Univers (il calcula que l'énergie de ce rayonnement correspondrait à une température d'une dizaine de kelvins), et, d'autre part, il montra que les éléments chimiques pouvaient être synthétisés lors de réactions nucléaires par un mécanisme de «nucléosynthèse».

Le rayonnement électromagnétique fut détecté en 1965 par les physiciens américains Arno Penzias et Robert Wilson :