

Le chimiste, la nature et l'homme

M. Blondel-Mégrelis
242 p., 24,50 €
L'Harmattan, 2021

À l'heure où les plus hautes autorités politiques arguent de construire un « nouveau monde », à effectuer la « transition énergétique », en résumant de « faire le bien », ce livre montre que cette révolution « cause des dommages de nature voisine et d'échelle encore supérieure aux dégâts que causa la première révolution industrielle. La transition réduit les émissions de CO₂ mais remplace un problème planétaire grave par d'autres catastrophes... Transition énergétique et mutation des technologies de l'information sont dévoreuses de ressources non renouvelables. »

Pour arriver à ces conclusions, l'auteur remonte à la démarche de deux chimistes précurseurs de la notion de développement soutenable, le Français Jean-Baptiste Boussingault (1801-1887), ingénieur des Mines de Saint-Etienne, collaborateur de Simon Bolivar pour les mines d'or de Colombie et de Jean-Baptiste Dumas, mais surtout chimiste, botaniste et agronome, premier professeur à la chaire d'économie rurale du Conservatoire national des arts et métiers, intéressé à l'étude des qualités nutritives des produits agricoles, et l'Allemand Justus von Liebig (1803-1875), élève de Gay-Lussac, de Thénard, disciple de Berzelius, dont le titre de la thèse « Qu'apporte la chimie minérale

à la chimie des plantes » résume son attrait pour la chimie alimentaire et l'agriculture. Leur objectif est de bien nourrir de façon économe, de respecter les sols, d'avoir une vision sur des temps longs, de ne pas recourir à la « culture de rapine : il faut restituer au sol, en nature et quantité les éléments qui lui ont été prélevés ».

Le livre essaie tout d'abord d'appréhender « D'où vient l'image négative du chimiste qui avec ses produits sataniques, détériore la nature, en tue ses habitants? », après avoir montré l'ambivalence des substances chimiques (poison et médicament, depuis Hypocrate puis Paracelse, on sait que « la dose c'est le poison ») et l'ignorance (ou l'hypocrisie) de la séparation entre « chimique » (à comprendre comme synthétique, minéral d'abord) et « naturel » (l'anglais est plus précis puisque « bio » se dit « organic »). Beaucoup de composés dits naturels dans la « vulgate écologiste » sont le produit de traitements chimiques (exemple du bicarbonate!) et les traitements prônés par l'agriculture biologique conduisent – comme les autres – à une pollution des sols, comme le démontre l'usage de la bouillie bordelaise (cuivre, carte à l'appui), ou à la dissémination de molécules toxiques (l'azadirachtine de l'huile de Neem). Pour de simples raisons économiques, un produit n'est employé que si son action à la dose utilisée est effective !

L'agriculture et la nature sont le principal lieu d'affrontements entre les tenants du « naturel » et du « chimique ». Il est loin le début du XX^e siècle où la Troisième République recevait au Panthéon Marcellin Berthelot en tant que chimiste, et sa femme – il faudra quatre-vingt-dix ans de plus pour qu'une autre femme,

Marie Curie, double prix Nobel, y entre, avec son mari Pierre, aussi prix Nobel.

L'auteur part des faits : « C'est du CO₂ de l'atmosphère que les plantes tirent le carbone, mais elles tirent leur nourriture du règne minéral » et rendent l'ensemble par décomposition, pourriture; mais bien que l'air soit majoritairement de l'azote, c'est de la terre qu'elles le prennent. « Contrairement à l'air (gaz), le sol n'a pas une capacité de renouvellement rapide », soulignaient Boussingault et Liebig au XIX^e siècle. Liebig préconise le juste dosage ; c'est déjà l'agriculture raisonnée, et non intensive. Liebig cite le paysan chinois qui vend à la ville ses produits et en rapporte les déjections des citadins, mais questionne chimiquement la qualité du « fumier » rapporté. Boussingault, avec l'appui de Napoléon III, fonde le champ d'expériences de Vincennes et écrit le manuel *L'Ecole des Engrais chimiques*.

Un chapitre est consacré à l'agriculteur de Charente Paul François qui, après usage intensif sans précautions de fertilisants, est malade du solvant (le monochlorobenzène) de l'herbicide Lasso® dont le principe actif est un chloroacétamide.

Le livre souligne le manque de rigueur scientifique et factuelle de notre société à comprendre les « grands » accidents chimiques : Seveso (Italie, 1976) et la dioxine chlorée – en fait une seule victime identifiée (et indirecte), le directeur assassiné par les Brigades rouges, mais 70 000 bêtes abattues – ; les fûts contenant les résidus de Seveso disparaissent à la frontière italienne pour ré-apparaître partiellement/momentanément à Anguilcourt-le-Sart puis au Creusot et leur destination finale reste toujours mal établie (Bâle, RDA, Somalie?); AZF (Toulouse, 2001) et le nitrate

Bulletin de l'Union des professeurs de physique et de chimie (« Le Bup »)

La rédaction de *L'Actualité Chimique* a sélectionné pour vous les articles suivants :



N° 1037 (octobre 2021)

- Prévoir l'évolution spontanée d'un système chimique en terminale générale spécialité physique-chimie. Partie 2 : pistes et recommandations, par J.-B. Rota.
- L'absorbance : comment rendre sa compréhension plus lumineuse aux yeux des apprenant-es, par J. Piard et J. Randon.
- Le prix Pierre Potier des lycéens, qu'est-ce que c'est ?, par la Rédaction.

• Sommaires complets, résumés des articles et modalités d'achat sur www.udppc.asso.fr

d'ammonium (31 morts, plus de 2500 blessés), où après trois procès contradictoires, des événements mal documentés, la seule certitude est que les rapports des « experts » judiciaires étaient contraires à l'état de l'art de la chimie, avec des confusions de produits, etc. – l'auteur cite Guy Ourisson: « les passages du rapport d'expert judiciaire lui auraient valu d'être collé aux examens » – ; Bhopal (Inde, 1984) et le méthylisocyanide (323 morts, 260 000 blessés), l'explosion provoquée par des réparations hasardeuses et répétées de fuites et de nettoyages; Flixborough (Royame-Uni, 1974) et le cyclohexane (28 morts), dû là aussi à des fuites et de mauvaises réparations. Il analyse aussi le naufrage de l'Erika (30 000 tonnes de fioul lourd), l'Amoco Cadiz (200 000 tonnes de pétrole), où la vétusté des navires est la cause première.

Un chapitre important est consacré aux déchets, avec l'image des abords de villes du Maghreb couverts de sacs plastiques, mais aussi les contributions des chimistes au recyclage et à la valorisation: ainsi au XIX^e siècle, c'est la recherche de la valorisation des goudrons résidus de l'éclairage urbain au gaz qui conduit aux colorants (mauveine, fuchsine, alizarine); au XX^e, le recyclage du polyéthylène téréphtalate (PET) est quasi total. Qu'en est-il du CO₂? Les voies testées sont analysées.

De nombreux exemples où la « chimie » créent des produits irremplaçables sont présentés: les fibres textiles (les fibres dites « naturelles » sont toujours traitées chimiquement), les textiles

autonettoyants, perlants, les fibres à usages mécaniques. L'analyse chimique traque les fraudes (miel et sucres, chaptalisation des vins...). L'exemple de l'ajout de mélanine en Chine pour tromper l'analyse qui teste la qualité des laits en mesurant leur taux d'azote montre qu'une analyse trop simple ne peut détecter la fraude. La chimie de synthèse préserve la nature avec les exemples bien connus des lecteurs de *L'Actualité Chimique* de l'innovation de Pierre Potier d'extraire le Taxotère®, un précurseur du Taxol® (anticancéreux obtenu par l'abattage des ifs du Pacifique, arbres à croissance lente), des feuilles récoltées suivi d'une étape de synthèse organique, retrouvant la démarche faite avec l'arbre à fièvre (la quinine).

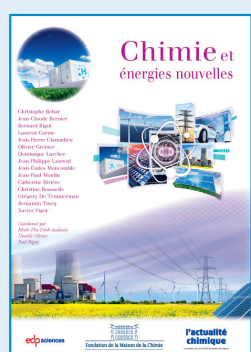
Un chapitre important est consacré à la catalyse et aux savants français du domaine (Sabatier, Grignard, mais aussi Yves Chauvin (Nobel 2005), à la photocatalyse à base de TiO₂, à l'écocatalyse, à la catalyse enzymatique, et en particulier aux synthèses d'énantiomères comme seule la nature savait le faire pendant longtemps (un énantiomère de la thalidomide empêche les nausées des femmes enceintes, mais l'autre forme induit des malformations fœtales).

Le livre se termine avec les interrogations initiales et l'éthique nécessaire. La nature est-elle l'innocente victime livrée à la chimie? Entre les produits que fabrique le chimiste – et la nature –, il y a l'homme qui les emploie: il peut refuser, accepter, mais doit doser suivant Hippocrate. Revenant au CO₂ et à l'azote (N₂), bases de la vie, molécules

simples mais très stables, l'auteur questionne: « Et si, au lieu de lire l'excès de CO₂ comme le mal premier à combattre, on le comprenait comme une signature [...] », comme le résultat de mauvais choix (sans tenir compte que la contribution relative naturelle/anthropique reste débattue). Par exemple, la construction d'éoliennes nécessite pour la même production quinze fois plus de béton, quatre-vingt-dix fois plus d'aluminium, cinquante fois plus de cuivre, de fer que les installations qu'elles remplacent (de façon intermittente!), sans compter que les pales, faites de produits toxiques, relâchent ces produits et que l'exploitation des terres rares (mines) et leur raffinage (effluents) dégrade l'environnement. Même problématique pour les piles/batteries et le lithium. Pollution contre pollution! Quel est le gain?

Débarrasser les concepts de leur charge idéologique, redécouvrir et préserver la nature, les forêts, les arbres, les paysages, la durée, les diversités... Quelques remarques iconoclastes de l'auteur: la diabolisation du CO₂ a commencé lorsque le pic des réserves pétrolières a été en vue; l'attention sur les métaux nécessaires aux véhicules électriques, aux éoliennes et au photovoltaïque commence juste à poindre. Faut-il que le désastre pointe son nez pour agir? Il semble que oui: la première loi favorisant le reboisement en France succéda aux inondations catastrophiques du Mont Aigoual en 1861. À quand la prise de conscience pour les catastrophes engendrées par la transition énergétique?

Philippe Colombar



À paraître dans la collection « Chimie et ... »

Chimie et énergies nouvelles

M.-T. Dinh-Audouin, D. Olivier, P. Rigny (coords.)

Il y a seulement quelques années, les énergies fossiles (charbon pétrole) étaient reines et le nucléaire les complétait par des technologies d'avenir. Tout a changé aujourd'hui: le pétrole s'épuise et disparaît, des accidents rares mais terribles discréditent le nucléaire. Alors même que la vie, quotidienne comme économique, repose de plus en plus sur l'électricité! Et voilà que l'obsession du changement climatique entre en jeu et vient disqualifier notre source privilégiée, le pétrole, puisque les émissions de gaz carbonique dues à la combustion sont principalement dénoncées! Ce qui était une préoccupation pour les spécialistes au début du siècle mobilise maintenant tout le monde.

Les auteurs de cet ouvrage montrent comment les scientifiques et les ingénieurs modifient les procédés connus pour limiter les émissions de CO₂ et en inventent d'autres. Ils montrent aussi comment se passer de combustibles fossiles, en utilisant l'énergie du vent (les éoliennes) ou celle du soleil (les cellules photovoltaïques), ou encore pour développer des procédés à base de plantes, mieux sécuriser le nucléaire, voire, pour le grand avenir, utiliser la fusion des atomes – le procédé du soleil!

Dans les journaux ou les livres, ces thèmes sont souvent abordés, vu leur importance critique, mais rarement le sont-ils de la façon concrète qu'ont adoptée les auteurs de ce livre. Ici on ne vend pas du rêve, mais on incite au concret: tout (ou beaucoup) est possible, mais rien n'est ni simple ni garanti, il n'y a pas de « tout tout de suite » possible. Le chemin vers les nouvelles énergies comportera des étapes... des déceptions passagères, des espoirs, des choix et des mobilisations avant des succès et des améliorations. Les meilleurs spécialistes des laboratoires et des industries nous transmettent dans ce volume ce qu'il faut savoir pour aborder cette ère techniquement révolutionnaire!

À commander en ligne sur laboutique.edpsciences.fr