



Le travail de recherche Production de savoirs et pratiques scientifiques et techniques

C. Lanciano-Morandat

384 p., 26 €

CNRS Éditions, 2019

La production de savoirs et les pratiques scientifiques, résumées sous le vocable « recherche », ont fait l'objet de nombreux travaux. L'originalité et l'importance de cet ouvrage résultent de la position particulière de l'auteure. Sociologue du travail à l'origine, elle a été pendant de nombreuses années au contact des chercheurs, de leurs questionnements et de leurs préoccupations en étant membre de la Direction de l'ancien Département de chimie du CNRS. Sans quitter son statut d'observatrice et de spécialiste, mais toujours avec empathie, elle analyse ce qu'elle a compris des ressorts de cette activité particulière, qu'il s'agisse des étudiants, doctorants et autres praticiens de la recherche, publique ou privée, de leurs liens personnels ou institutionnels.

En effet, qu'elle soit académique ou industrielle, la recherche est « un travail ». Ce travail, jusqu'ici peu étudié par les sociologues, fut un champ d'investigations menées depuis trente ans par l'auteure, tant dans les laboratoires des organismes de recherche et des universités que dans les industries, les startups, pour cerner les objets et les pratiques de ces travailleurs.

Dans un langage simple et accessible, elle décortique les divers aspects du « travail de recherche », leurs ambiguïtés quant à l'équilibre nécessaire entre autonomie et responsabilité individuelle d'une part, financements, donc précarité – qu'il s'agisse du statut des personnels (bourses) ou des travaux eux-mêmes –, et en conséquence, l'insertion dans des processus décidément mondialisés qui imposent souvent leur rythme propre et contraignant à une activité associant structurellement passion et routine,

autonomie et organisation, notamment institutionnelle (comme pour tout travail, fût-il de recherche).

L'ensemble constitue un paysage mouvant, exigeant à la fois une mobilisation intense des acteurs et la remise en question permanente de leurs choix, et singulièrement de leur légitimité, travailleurs permanents ou non, du secteur industriel ou public.

Les objectifs de la recherche dite académique est la production de savoirs et ceux de l'industrie, des innovations de pratiques scientifiques et techniques. Mais depuis quelque temps, ces deux activités semblent se « brouiller » et s'entrecroiser.

L'organisation du travail de recherche au cours des décennies écoulées reflète les diverses options qui ont été prises, de manière souvent plus intuitive (spontanée ?) que rationnelle. Dans les deux secteurs, public comme privé, l'auteure souligne la difficulté à organiser et à gérer les collectifs en constatant leurs différences en matière de conditions de travail et d'emploi, et surtout dans la relation avec les structures hiérarchiques, davantage liées à une personnalité dans le monde académique et généralement organisées par le management pour l'industriel.

Cette dichotomie (chap. 3) s'atténue du fait de la convergence des pratiques des dispositifs de gestion : la recherche académique s'organise de façon réticulaire comme la recherche industrielle et n'hésite plus à externaliser une partie de son activité, tout en effectuant des tâches de service pour certains clients ; la recherche industrielle, quant à elle, se rapproche de plus en plus d'un objectif de commercialisation à court terme des produits sur un marché prédéterminé.

Il en résulte notamment un questionnement sur l'évolution des usages et principes de la propriété intellectuelle. Mais aussi une division du travail par compétences scientifiques et techniques définies.

Ces réflexions, très soigneusement argumentées comme tout bon travail de recherche, conduisent à interroger l'évolution en cours du travail de recherche vers une unicité de l'appareil social de recherche : transformations des liens personnels qui s'entremêlent pour

conduire à un « métissage », au bénéfice de chacune des parties. Les institutions pérennes comme les universités (et les établissements publics de recherche) et les entreprises s'ouvrent d'abord sur des réseaux mixtes productifs de savoirs scientifiques et techniques, à la fois fluctuants et mondialisés, en fonction des besoins exprimés ou ressentis, externes ou internes. Cette évolution se traduit par la mise en œuvre « opportuniste » d'une réorganisation permanente vers ce qui pourrait être un appareil unique de recherche. Il s'en suit le risque (la réalité ?) d'une main d'œuvre précaire, jeune, ubiquiste et ultra spécialisée dans des domaines pointus de recherche, dirigée par des notables/financiers, eux-mêmes indétrônables et parfois anonymes, représentant leur institution. L'auteure s'interroge, et le lecteur avec elle, sur la manière dont cette nouvelle configuration en émergence pourra être gouvernée et quelles sont les possibilités (risques) d'arriver à une « ubérisation » de la recherche, préalable ou indicatrice de celle de la société civile toute entière.

Marie-Claude Vitorge



Comprenons-nous vraiment la mécanique quantique ?

2^e édition, révisée et augmentée

F. Laloë

616 p., 69 €

CNRS Éditions/EDP Sciences,
Collection Savoirs actuels, 2018

Six cent pages pour cette question de l'interprétation de la mécanique quantique, plus de sept cent références... C'est que la question n'est absolument pas simple, même traitée par Franck Laloë, qui a toujours montré un goût pour ce sujet, à côté de ses travaux de recherche et d'enseignement : il est l'un des auteurs du classique *Mécanique quantique*, avec Claude Cohen-Tannoudji et Bernard Diu.

Et c'était bien l'auteur rêvé pour aborder la question de la « compréhension » de la mécanique quantique, alors même que cette dernière est une discipline de base, pour toutes les universités, qu'elle est « opérativement » imposée dans une bonne partie de l'industrie, jusqu'à l'industrie alimentaire que je connais mieux, où les nanoparticules font aujourd'hui l'objet de chaudes discussions, même si certains n'y voient encore que l'augmentation de la surface spécifique, et non des propriétés émergentes. Mieux, même ceux qui pensent en être éloignés en sont en réalité très proches, parce que les méthodes d'analyse ou de caractérisation sont souvent des méthodes spectroscopiques, où le comportement quantique est évidemment essentiel.

Pourtant, les paradoxes arrêtent tous ceux qui vont plus loin que le manie-ment formel. Comment un objet microscopique peut-il être à la fois onde et particule (je gauchis volontairement la formulation pour créer le paradoxe) ? Pourquoi les interférences dans une expérience à deux fentes, alors que l'on voit des taches localisées quand on envoie les photons un à un (une expérience qui troublait Richard Feynmann) ? Comment de l'information pourrait-elle se propager plus vite que la vitesse de la lumière, quand des particules sont intriquées ?

Les manuels de physique ou de chimie quantique ne s'attardent généralement pas sur ces questions, qui méritaient un éclairage où l'on dépasse la discussion entre Albert Einstein et Niels Bohr, en évoquant l'ensemble des travaux effectués depuis cet épisode historique, notamment avec le théorème de Bell et, surtout, la prise en compte des progrès expérimentaux des dernières décennies. L'équipe du Laboratoire Kastler-Brossel, autour de Gilles Cohen-Tannoudji, a bien contribué à ces évolutions récentes, notamment avec le suivi d'atomes uniques, réalisant expérimentalement de nombreuses expériences qui n'étaient que des expériences de pensée, lorsque les pères de la physique quantique s'interrogeaient sur la « signification » de cette dernière.

Disons-le, le livre n'est pas un de ces livres de vulgarisation exempts d'équations. Mais il les introduit pour mieux faire comprendre la nature des discussions ou des interprétations, et l'on voit mal comment il aurait pu faire autrement pour discuter de la subtilité des interprétations concurrentes. D'ailleurs,

La Jaune & la Rouge

N° 749, novembre 2019



Le magazine consacre un **dossier** à « **La chimie** », une discipline reine à l'École polytechnique lors de la création de cette dernière qui semblait s'être quelque peu effacée mais qui a retrouvé aujourd'hui toute sa place avec d'innombrables applications dans tous les domaines des techniques et de l'industrie, du biologique à l'informatique à l'environnement. La chimie est partout et, partout, elle crée...

Au sommaire : Tout est chimie, par Thierry Gacoin ; La chimie à l'École polytechnique : un héritage pour l'avenir, par Samir Z. Zard ; Évolution de la chimie organique depuis 1900, par Nguyen Trong Anh ; Les éléments chimiques et la classification de Mendeleïev : 150 ans de science et d'histoire, par Grégory Nocton ; Alexandre de Chancourtois (X1838), précurseur de Mendeleïev, par Sarah Hijmans et Pierre Avenas ; Produire des molécules C1 à partir de ressources renouvelables, par Thibault Cantat, Emmanuel Nicolas et Arnaud Imberdis ; Les alternatives au pétrole dans le domaine des caoutchoucs, par Nicolas Seeboth ; L'industrie chimique française, un second qui résiste derrière l'Allemagne, par Hervé Joly ; Le nickel innove, par Philippe Ribagnac ; Nanotechnologies : les chimistes au cœur des dernières avancées, par Sophie Carencoc ; Le profilage des stupéfiants : quand les mathématiques appuient la chimie, par Yann Marchal et Philippe Hérard ; CRISPR-Cas9 : aubaine ou danger pour l'humanité ?, par Gilles Gasser ; La chimie, par Pierre Avenas.

• www.lajauneetlarouge.com/magazine/749

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° 1017 (octobre 2019)

- Jeu d'évasion dans une classe de seconde, par S. Zimmer et D. Martin.
- Systèmes de grandeurs (partie 1.1 : Définir, utiliser et redéfinir les unités), par M. Melzani.
- L'électro-synthèse : une technique éco-respectueuse pour l'oxydation électrochimique des alcools, par L. Solé-Violán et B. Devallez.

Concours « Mendeleïev 2019 »

- Le manuscrit de Dmitri, par A. Burg, S. Picaud et M. Villard.
- Tableau périodique 2.0, par C. Darrieux, J. Perrigouard et R. Gorisse.
- La cible de Mendeleïev, par E. Flamand, N. Perie et Le club des 5.

• [Sommaires complets, résumés des articles et modalités d'achat sur www.udppc.asso.fr](http://www.udppc.asso.fr)

on n'oubliera pas, en ouvrant ce livre passionnant, qu'il contient un chapitre de rappels mathématiques et d'annexes parfaitement utiles.

Hervé This



Survivre au péril plastique Des solutions à tous les niveaux

M. Combe

256 p., 20 €

Rue de l'échiquier, 2019

L'enquête menée par l'auteur est accessible à tout public. Elle a été réalisée

avec le concours de nombreux intervenants représentant d'une part des ONG, des fondations, experts et responsables politiques, et d'autre part, des chercheurs académiques et des représentants d'entreprises.

Après un état des lieux sur la production de matières plastiques (quantité et qualité), les principales applications de ces matériaux sont présentées. L'auteur retrace bien la genèse pétrochimique actuelle et la nécessaire diversification des matières premières utilisables pour la formulation de nouveaux polymères avec des propriétés biodégradables ou compostables.

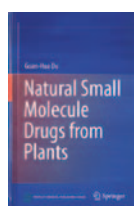
Il met en exergue la gestion chaotique actuelle des déchets plastiques quel que soit le pays, y compris la France : absence ou carence du recyclage, impacts sur l'environnement, sur la faune

animale (en particulier les espèces menacées) et la santé humaine (qualité des eaux, fruits de mer, présence généralisée de nanoparticules dans les organismes vivants)...

Dans l'immédiat, il y a nécessité de mettre en place certaines filières de nettoyage des eaux (quelques filières de démonstration sont présentées). Des propositions pour limiter l'emploi de plastiques (par exemple à usage unique) et les rejets dans l'environnement, pour recycler une grande majorité des matériaux dont l'usage est maintenu... sont formulées.

Enfin, dans un chapitre « Repenser l'usage des plastiques », des pistes innovantes comme l'écoconception, de nouveaux matériaux polymères en fonction des usages, l'utilisation de matières premières renouvelables, le recyclage des plastiques... sont autant de pistes d'intérêt pour changer de paradigme ! En conclusion, la situation actuelle complexe des plastiques sera d'autant plus rapidement solutionnée que le citoyen du monde sera mieux informé et aura les moyens de privilégier les produits et solutions préconisés.

Joël Barrault



Natural small molecule drugs from plants

G.-H. Du
741 p., 207,99 €
Springer, 2018

Ce gros ouvrage est une véritable encyclopédie sur les plantes médicinales, principalement issues de la pharmacopée chinoise. Il comporte sept chapitres sur les traitements des maladies vasculaires, neuropsychiatriques, inflammatoires, cancéreuses et infectieuses, chacun étant rédigé par un auteur chinois et l'auteur principal, et 120 molécules sont ainsi présentées !

Chaque exemple est traité en quatre pages maximum, sur un même plan : résumé d'introduction, nomenclature, formule structurale, pharmacologie, applications cliniques, propriétés physiques, indications pharmaceutiques, histoire et indications sur la recherche et le développement (notamment les

aspects synthétiques), applications cliniques, une belle figure de la plante concernée et une dizaine de références de la littérature récente avec chaque fois une mise au point. Les molécules sont classées par ordre alphabétique, ce qui justifie l'absence d'un index.

Un ouvrage de référence sur les plantes médicinales, qui peut être consulté par un grand public.

Jean-Pierre Foulon



Les fondements de la détermination des structures moléculaires

S. Duckett, B. Gilbert, M. Cockett
178 p., 20 €
EDP Sciences, 2017

Ce livre de la collection « Enseignement Sup-Chimie » s'adresse aux étudiants en chimie, en première année d'université. Il présente un grand nombre de stratégies expérimentales pour déterminer l'arrangement géométrique des atomes formant la molécule à étudier, en s'appuyant sur les méthodes basées sur l'interaction d'un photon ou d'un électron avec la molécule.

Après une vue d'ensemble des niveaux d'énergie et du spectre électromagnétique des molécules (premier chapitre), le livre s'organise en cinq autres chapitres. Il commence par les techniques spectroscopiques de haute résolution (spectroscopie microonde, infrarouge et Raman) qui fournissent en particulier les longueurs de liaison. Le chapitre suivant montre comment les spectroscopies infrarouge et électronique permettent d'identifier les groupes fonctionnels et informent sur les propriétés de symétrie de ces molécules. La RMN est ensuite discutée ainsi que sa capacité à décrire l'environnement des noyaux magnétiques. Suit la spectrométrie de masse, qui permet de déterminer la masse d'une molécule et de comprendre comment ses principaux fragments étaient reliés entre eux. Dans le dernier chapitre, il est montré comment les méthodes de diffraction des rayons X permettent de déterminer les structures des molécules les plus complexes.

Chaque chapitre expose les principes de base de la technique, l'interprétation des spectres, les applications dans différents domaines (radioastronomie, analyse chimique, science des matériaux, biologie, médecine) et se termine par des exercices avec corrigé.

De par ses qualités didactiques, ce livre est à recommander aux étudiants en chimie qui entrent à l'université. Il leur donnera le goût de la recherche expérimentale appliquée à la détermination des structures moléculaires.

Nicole Jaffrezic



Pourquoi faut-il toujours repeindre la tour Eiffel ? Une histoire de rouille

V. L'Hostis, D. Féron
104 p., 14 €
EDP Sciences,
Collection Bulles de sciences, 2019

Ce petit livre de vulgarisation illustre en une centaine de pages les principaux aspects de la corrosion. Avec une image sportive de course à pied, les auteurs abordent avec beaucoup d'humour tout au long du texte les notions de base sur la corrosion. Ils expliquent en effet les phénomènes thermodynamiques sans loi de Nernst ni diagramme de Pourbaix ; de même, les aspects cinétiques sont évoqués sans notion de surtension ou courbe tension-potentiel. Bravo !

Les définitions importantes sont présentées dans des vignettes spéciales. Une remarque : il est surprenant mais audacieux de présenter une étude qualitative des piles en seconde partie de rédaction. À signaler : un très beau chapitre où les auteurs démontrent comment la lutte contre la corrosion peut être écologique avec les principes de la chimie verte. On notera aussi des remarques anecdotiques, comme l'instant de l'ajout de sel dans la cuisson de l'eau pour ne pas corroder sa casserole ! Je voudrais insister sur un beau chapitre traitant de la corrosion dans les arts avec des exemples nombreux et parfois surprenants. Bref, un ouvrage qui sera utile aux professeurs de lycée pour illustrer leurs cours.

Jean-Pierre Foulon