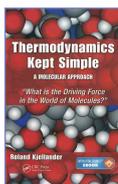


Livres



**Thermodynamics kept simple
A molecular approach
“What is the driving force in
the world of molecules?”**

R. Kjellander
234 p., 34,99 €
CRC Press, 2015

Enseigner la thermodynamique est toujours épineux. Faut-il choisir une progression historique ? La traditionnelle approche par principes ? Traite-t-on exclusivement par des exemples ? Sort-on l'arsenal mathématique lourd ou limite-t-on son usage au minimum vital en évitant les démonstrations absconses ? Quand introduire l'entropie ? Comment ? Raisonne-t-on de façon inductive en partant de l'expérience ou seulement déductive à partir des principes établis ? En fait, tout est possible, chacun fait comme il l'entend.

Le pari tenu par l'auteur est celui de l'approche statistique, qu'il a appelée, de façon un peu abusive peut-être, la « thermodynamique moléculaire ». Il nous raconte dans l'introduction que c'est ainsi qu'il a enseigné la thermodynamique pendant plusieurs années, et que selon lui, cette approche est efficace et lui a apporté de plus le « pedagogical price » de l'Université de Göteborg en 2004.

Regardons-y de plus près. L'auteur présente la thermodynamique comme un enchaînement logique de considérations presque... évidentes, en partant de l'échelle moléculaire, et non macroscopique. La progression repose sur l'énergie et entropie en premier lieu, puis « entropie et énergie libre », une partie sur les gaz, une sur les mélanges et une dernière sur les transitions de phases. Il est néanmoins nécessaire d'injecter en les postulant, de ci de là, quelques formules, comme le très célèbre $S = k_B \ln \Omega$, afin d'assurer le fil conducteur.

Comme souvent dans ce genre d'approche, certains développements, très « avec les mains », sont un peu longs, mais l'ensemble se tient. S'approprier cette progression peut s'avérer difficile, mais reconnaissons que l'auteur a réalisé un travail pédagogique intéressant, qui mérite sa lecture... Tel est le charme de la liberté pédagogique !

Xavier Bataille



Construire en permanence la prévention des cancers professionnels

M. Héry, P. Goutet (dir.)
259 p., 39 €
INRS/EDP Sciences, 2015

À partir d'un colloque organisé en 2009 par l'Institut National de la Recherche sur la Sécurité (INRS), avec onze partenaires du milieu du travail dont des agences nationales comme l'ANSES et l'INVS, un recueil des interventions a été réuni par Michel Héry, chercheur de l'INRS, spécialiste de l'évaluation des expositions professionnelles, et Pierre Goutet, expert.

Comme la prévention des risques cancérogènes en milieu de travail évolue sans cesse par suite des perfectionnements des outils de production, des apports incessants des scientifiques spécialisés, mais aussi des initiatives venant des syndicats ouvriers, la première partie de ce recueil reprend les dernières classifications de 2015 du Centre International de la Recherche sur le Cancer (CIRC, Lyon), organisme dépendant de l'OMS et qui fait autorité dans ce domaine.

Des tableaux facilement consultables reprennent les trois premiers groupes de cancérogènes : groupe 1 (cancérogènes chez l'homme avec des preuves suffisantes), groupe 2A (cancérogènes probables chez l'homme avec des preuves limitées), groupe 2B (peut-être cancérogènes chez l'homme), qui est généralement en cours de réévaluation. Les réglementations européennes dont REACH (entré en vigueur en 2007) et le règlement CLP (applicable dès 2009) qui concerne plus spécifiquement l'étiquetage et l'emballage des substances chimiques regroupent actuellement plus de 100 000 substances présentes sur le marché communautaire... dont les informations en particulier toxicologiques sont très incomplètes ! En réalité, on espère que ces nouvelles réglementations seront « perceptibles » à partir de 2018 et qu'elles devraient permettre de diminuer en particulier les cancers professionnels qui touchent si gravement le milieu du travail.

Parmi les agents cancérogènes les plus fréquemment rencontrés, l'amiante est particulièrement bien prise en

compte. Ce matériau, qui était omniprésent dans pratiquement tous les bâtiments ayant à lutter contre le feu, a été en France considéré à tort pendant plusieurs décennies comme pouvant être toléré grâce à son usage dit « contrôlé ». Une totale hérésie, car c'est un redoutable cancérogène chez l'homme. Heureusement, les pouvoirs publics ont, depuis son interdiction en France le 1^{er} janvier 1997, imposé une constante diminution de sa valeur limite d'exposition professionnelle, la dernière datant de 2015, suite à la prise en compte des fibres fines, les plus dangereuses.

Beaucoup de progrès ont été réalisés dans la diminution de l'exposition à de nombreuses substances cancérogènes (amines aromatiques, milieux cancérogènes, poussières de bois...), voire à leur substitution (trichloroéthylène dans le dégraissage...).

Un cas reste préoccupant : celui des émissions diesel, reconnues récemment cancérogènes chez l'homme et qui, de façon paradoxale, ne sont toujours pas reconnues comme maladie professionnelle.

Cet avis d'experts, très complet et bien documenté avec beaucoup de pertinence, devrait être dans toutes les bibliothèques des entreprises et auprès de tous les CHSCT d'unités en contact avec des substances cancérogènes ou susceptibles de l'être.

Félicitations pour cet excellent travail de synthèse qui met bien en évidence que si beaucoup a déjà été fait en France pour la prévention des substances génotoxiques, il faut continuer à rester vigilant. En particulier, il faut l'être avec les nouvelles technologies comme celles des nanomatériaux, dont on ignore presque tout de leur réel impact à long terme sur la santé. Il ne faut surtout pas renouveler les erreurs du passé commises avec l'amiante.

André Picot



**Organic indoor air pollutants
Occurrence, measurement,
evaluation**

(2nd rev. ed.)
T. Salthammer, E. Uhde (eds)
438 p., 149 €
Wiley-VCH, 2009

Bien que l'édition de cet ouvrage soit

déjà ancienne, son sujet sur la qualité de l'air intérieur lui confère un intérêt permanent. Le lecteur est guidé dans sa consultation par une table des matières détaillée des 17 chapitres et un index non moins précis. Le texte est organisé en quatre parties : les moyens de mesure des polluants organiques ; les concepts de recherche, les tests et méthodes de référence ; des études de terrain ; et des études de cas d'émission de composés volatils organiques (COV). Chaque chapitre est accompagné d'abondantes références allant des années 1980 à 2009. Vingt-cinq auteurs ont contribué à cette somme, provenant d'Allemagne, Australie, Danemark, Chine, Singapour, Nouvelle-Zélande, États-Unis et Royaume-Uni, mais pas de contribution française.

À propos des moyens de mesure, les auteurs comparent les offres d'analyse en continu par spectromètres équipés des nombreux types de détecteurs disponibles, avec les techniques discontinues précédées d'une étape de concentration de l'échantillon, selon eux mille à cent mille fois plus sensibles et plus sélectives. Les avantages respectifs de l'échantillonnage passif ou actif sont discutés. Ils font une brève revue des adsorbants solides disponibles, décrivent des dispositifs d'échantillonnage (tubes) et définissent les caractéristiques utiles à connaître telles que le volume de gaz qui peut traverser un tube avant qu'un analyte soit élué. On appréciera un intéressant relevé des artefacts et interférences à repérer et éviter.

Une étude est spécialement dévolue à l'échantillonnage des composés organiques semi-volatils (COSV) et aux particules (MOP) dans les bâtiments avec la mise en œuvre de cellules et chambres d'émission normées destinées à simuler les conditions réelles d'exposition, l'objectif étant d'utiliser les résultats pour développer des réglementations et certifications justifiées des matériaux de construction, ameublement ou décoration.

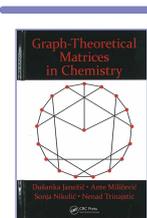
Un chapitre concerne l'intérieur des voitures automobiles : protocoles d'analyses et polluants identifiés. La

reconnaissance des produits odorants, d'hygiène ou de cuisine donne des informations sur l'efficacité des filtres et systèmes de purification. Elle permet de définir des valeurs de référence pour contrôler la qualité de l'air. Les effets de divers types de ventilation en climat tropical ont également fait l'objet d'une étude décrite dans cet ouvrage.

De nombreuses données sont rapportées sur les organophosphates (plastifiants et produits anti-incendies), organostanniques (stabilisants du PVC, catalyseurs d'élastomères, biocides), les produits perfluorés (traitements de surface de tapis et papiers), phtalates, diphenyléthers polybromés et hexabromocyclododécane (retardateurs de flamme), biphenyles polychlorés (transformateurs, plastifiants). Leur interdiction en Europe et aux États-Unis pour certains n'a pas supprimé instantanément leur présence dans l'air intérieur. L'origine humaine de contaminants (métabolites urinaires et produits transportés de l'extérieur, pesticides) a fait l'objet d'abondantes études.

Enfin, les COV et COSV retrouvés dans l'air intérieur de musées, sites d'archives et galeries d'exposition sont répertoriés, leur relation avec les conditions d'humidité et de température s'est révélée complexe. Les transformations chimiques qui se produisent dans l'environnement intérieur et qui concernent l'eau, l'air, les peintures, les colles, les dépôts de cuisine, susceptibles d'oxydations, d'hydrolyses, d'ozonisation, sont mieux comprises mais demandent encore de longues études. Les émissions dues aux objets (matériels électroniques, journaux) font aussi l'objet de recherches rapportées dans ce très riche ouvrage qui constituera une référence pour les analystes de l'environnement et un guide des surveillances à exercer pour les Observatoires (tel l'Observatoire des résidus de pesticides) en charge de caractériser notre qualité de vie.

Josette Fournier



Graph-theoretical matrices in chemistry

D. Janežič, A. Miličević, S. Nikolić, N. Trinajstić
160 p., 89 £
CRC Press, 2015 (2nd ed)

Ce petit livre est une présentation condensée de la majeure partie des matrices qui ont pu être construites en chimie théorique pour décrire de façon succincte les propriétés d'une molécule, en se fondant sur la connectivité des atomes entre eux. Cette connectivité explique le lien avec la théorie des graphes.

Ce livre est donc très orienté vers la construction de descripteurs moléculaires pour la prédiction de relations entre structure et propriétés ou structure et activité, par exemple en QSAR, et même plus spécifiquement en chimie organique. Cette communauté sera sans doute très à l'aise avec cet ouvrage et pourra s'en servir à profit comme ouvrage de référence, pratiquement comme un dictionnaire des matrices existantes et de leur lien avec les descripteurs moléculaires usuels.

En revanche, son abord est ardu pour un lecteur qui n'en a pas déjà la pratique. Ce livre n'a pas une vocation pédagogique, les exemples concrets d'utilisation restant très restreints et une certaine familiarité du lecteur avec les descripteurs moléculaires étant nécessaire. Par ailleurs, bien que les matrices (même en se limitant à celles associées à des graphes) soient utilisées dans d'autres domaines de la chimie, seules quelques lignes les évoquent, effleurant à peine leur existence. Un très bon livre de référence pour un chercheur confirmé en théorie des relations structure-propriétés donc, mais qui aura sans doute du mal à trouver un public plus vaste.

Emmanuel Curis

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

La rédaction de L'Actualité Chimique a sélectionné pour vous quelques articles.



N° 982 (mars 2016)

- Synthèse d'un cristal liquide nématique : le MBBA, par J. Piard, V. Génot, C. Adam et C. Doré.
- Calculer une grandeur à l'aide d'une formule : des fiches pour s'entraîner, par D. Launer.
- Informations concernant la réforme du collège, par S. Pierre.

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