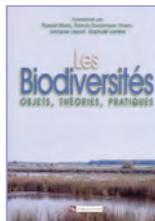


Livres



Les biodiversités Objets, théories, pratiques

P. Marty, F.-D. Vivien, J. Lepart,
R. Larrère (coord.)
261 p., 33 €
CNRS Éditions, 2005

Cet ouvrage est le fruit des réflexions de deux communautés scientifiques : sciences de la vie et sciences de l'Homme et de la société, ce qui explique la richesse des réflexions qu'entraîne sa lecture. On comprend aussi que la biodiversité puisse être interprétée différemment suivant la discipline à laquelle on se réfère. Partant des relations de l'Homme avec la nature, expliquant la substitution progressive de la nature par l'environnement, les auteurs commencent par s'interroger : quelles biodiversités ?

Pour un scientifique, la réponse est multiple : il ne s'agit pas seulement des espèces de gazelles, grenouilles ou autres animaux, mais encore de l'organisation, des stratégies, des formes, des gènes, etc., et des conséquences sur les sociétés humaines. La conservation de la biodiversité devient alors un enjeu fondamental pour l'avenir de la planète et de ses habitants.

Un cas particulier est la biodiversité tropicale dont la richesse est considérable, mais dont la fragilité interpelle. Cette richesse est exprimée de façon exhaustive, puis ses relations historiques et actuelles ; avec les hommes enfin, est évoquée l'importance qu'elle représente pour ceux-ci. Cela amène les auteurs de ce chapitre à s'interroger sur les faveurs de sa conservation pour retenir comme solutions les aspects politique, social et philosophique.

S'interrogeant sur l'émergence du thème de la biodiversité, un sociologue propose trois manières de l'interpréter : rhétorique (objet linguistique forgé à dessein), conceptuelle (rendant compte d'un phénomène), juridique, trois dimensions qu'il juge inséparables.

Un retour sur l'histoire nous est présenté qui se termine par un tableau rassemblant les systèmes liés à la biodiversité et les spécialités des scientifiques, naturalistes, géographes, psychologues, en charge de ces systèmes.

La deuxième partie de l'ouvrage a pour objectif d'examiner les enjeux de la conservation de la diversité biologique :
- diversité et fonctionnement des écosystèmes et des paysages, nous ramenant encore aux relations de l'Homme avec la nature ;

- mise en place et évolution de la biodiversité, avec l'exemple de la flore méditerranéenne dont la conservation est, pour l'auteur, une préoccupation constante à divers titres ;

- modélisation, qui peut être un outil pour évaluer l'impact des changements globaux, dont deux grands types sont étudiés : les changements climatiques et les changements d'utilisations des terres ;

- valeurs, évaluations et valorisation économique, ayant pour objectif « d'intégrer la biodiversité à la régulation marchande », démarche difficile compte tenu du peu de signification des chiffres fournis par les économistes.

Le génie écologique et la gestion de la biodiversité sont abordés alors dans une troisième partie.

Dans le premier chapitre, une série d'exemples tirés des actions de gestion des aires protégées met en évidence la complexité des systèmes écologiques – et donc celle des échelles d'interventions – ainsi que les contraintes territoriales face à la dimension des processus écologiques. Ceci incite le rédacteur à proposer une science écologique proactive qui ne soit pas seulement contemplative et explicative.

Une solution proposée ces dernières décennies pour assurer la conservation est l'écologie de la restauration, c'est-à-dire : user des réintroductions et des renforcements de populations. Plusieurs succès en montrent l'intérêt, mais elle n'est en fait que complémentaire de travaux de conservation à large échelle et interroge le biologiste sur les conséquences des activités humaines sur ces opérations.

La légitimité des interventions des scientifiques était évoquée dans les textes de plusieurs chercheurs de 1994 à 1997. Ces considérations éthiques ont disparu ensuite par suite des choix scientifiques légitimant l'action. Actuellement, c'est l'examen des conséquences qui a pris le relais, amenant à justifier les méthodes d'évaluation, les échelles et les indicateurs. Quelle est donc l'éthique professionnelle pour le génie écologique une fois la légitimité des actions reconnue ? Thérapeute ou ingénieur ? Le génie écologique apparaît être davantage une affaire

d'ingénieur avec obligation de résultat, ce que l'auteur de ce chapitre complète en souhaitant que, comme pour le thérapeute, l'obligation de moyens soit également considérée dans le bilan global de l'action.

Le dernier chapitre de cette troisième partie apporte une contribution à l'analyse des relations entre activités humaines et milieux naturels. Historiquement, les espaces agricoles et pastoraux ont évolué au cours du temps par suite d'interactions entre différentes stratégies. Proposer des pratiques agricoles dans un but essentiellement paysager est extrêmement risqué, mais considérer l'espace comme un milieu naturel de façon à rendre durables les services agricoles semble tout à fait légitime, même si cette attitude peut être considérée comme secondaire !

Restait à examiner les politiques publiques et les institutions de conservation de la biodiversité : c'est l'objet de la quatrième et dernière partie de l'ouvrage. Successivement sont rapportés des éléments concernant :

- la biodiversité dans les négociations internationales, avec une principale réussite : le protocole sur la biosécurité (protocole de Carthagène, janvier 2000), malheureusement accompagné d'une dispersion des travaux conventionnels et de la difficulté à définir des moyens d'actions concrets ;

- la mise en œuvre de Natura 2000 en France, travail novateur mais en partie limité en raison de la faiblesse des moyens financiers qui lui sont affectés ;

- l'appropriation du territoire en Vanoise (1963-1990), laboratoire « grandeur nature » ; la construction scientifique et écologique du parc a permis à plusieurs conceptions de la protection de la nature et de la biodiversité de s'exprimer, apportant ainsi un ensemble d'expériences uniques, références à de nouveaux projets.

On ne peut terminer la lecture de ce livre sans reconnaître l'immensité des sources de réflexion qu'il nous apporte. Pour un scientifique ayant une idée réductrice de la biodiversité, il ouvre de nouveaux horizons qui l'empêcheront à l'avenir de ne considérer que son propre intérêt dans la conservation de la nature. C'est un ouvrage remarquable, d'une grande richesse, qui mérite plusieurs lectures car rassemblant des avis et des informations très divers. Il montre bien le rôle majeur que l'interdisciplinarité doit jouer pour appréhender la totalité des facteurs impliqués. À lire et à étudier !

Armand Lattes



Chimie analytique et équilibres ioniques

J.-L. Burgot

757 p., 59 €

Éditions Tec & Doc, Lavoisier, 2006

D'aucuns pourraient penser « à quoi bon un énième livre d'enseignement de chimie analytique des solutions aqueuses ? ». Ils auraient tort dans le cas du présent ouvrage, lequel recèle un très grand nombre d'exemples d'application des concepts abordés à l'analyse, tant qualitative que quantitative, de composés inorganiques et organiques, et en particulier, de principes actifs de médicaments ; l'auteur s'attache, dans tous les cas, à décrire de façon précise et raisonnée le principe des réactions à la base des protocoles opératoires. De ce fait, il s'adresse tout particulièrement aux étudiants et praticiens du domaine des sciences de la vie (pharmacie, médecine, agroalimentaire...).

L'ouvrage est organisé en cinq grandes parties, divisées chacune en plusieurs chapitres comportant à la fois une approche théorique rigoureuse et une justification des simplifications possibles, illustrées par de nombreux exercices corrigés, donnés au fur et à mesure. Il est à noter que le texte comporte maintes notes de bas de page que l'auteur utilise pour donner des explications ou des commentaires personnels, ou encore expliciter l'identité et mentionner l'apport des grands spécialistes de la discipline dont les noms sont cités. On peut cependant regretter l'absence de références bibliographiques.

La première partie comporte des généralités sur le rôle des solvants dans la solvation des espèces dissoutes et des rappels de thermodynamique chimique, couvrant les notions d'enthalpie libre, d'équilibre chimique, de potentiels chimiques, d'états et de potentiels standards, puis d'activités et de coefficients d'activité. Ces deux derniers points bénéficient d'une présentation légitimement plus développée, avec une mention particulière pour le paragraphe visant à donner un sens physique à l'activité, souvent considérée par les étudiants comme une grandeur parfaitement abstraite.

La deuxième partie traite des réactions acide-base au sens de Brønsted (transfert de protons) aussi bien dans l'aspect prévision des réactions, l'aspect quantitatif et calculs du pH et du pouvoir tampon, que les réactions de titrage et le suivi de ceux-ci, avec une description détaillée du mode de fonctionnement des indicateurs colorés. Si les notions de domaines de prédominance et de réaction prépondérante sont bien introduites, on peut cependant regretter qu'elles ne soient pas plus utilisées pour montrer la légitimité de certaines approximations dans les calculs. Ainsi par exemple, l'interprétation de la courbe de titrage de l'acide citrique qui ne comporte qu'un seul saut de pH, correspondant à la fin du titrage des trois acidités, et qui est précédé d'une variation quasi linéaire du pH, serait plus accessible si la courbe de titrage et la courbe de distribution des différentes formes avaient été tracées à la même échelle en abscisse et disposées l'une au-dessus de l'autre. En outre, à notre avis, l'auteur aurait dû (i) réserver le symbole \rightleftharpoons aux transformations mettant en jeu des espèces pouvant effectivement exister dans l'eau, ici par exemple le transfert de protons entre l'acide d'un premier couple et la base d'un second couple et (ii) expliquer que la classification de la force des acides découle de l'intensité de leur réaction avec l'eau jouant le rôle de base, choisie comme référence. Il devient dès lors plus facile de faire comprendre pourquoi le nivellement des acides forts est dû aux propriétés basiques du solvant et de même, la limitation de l'échelle de pH à l'autre extrémité est due aux propriétés acides du solvant. Enfin, on peut regretter que le recours aux milieux non aqueux, bien qu'annoncé p. 178, n'ait pas été abordé.

La troisième partie est consacrée aux phénomènes redox, mettant en jeu le transfert d'électrons soit entre espèces en solution (réactions d'oxydo-réduction), soit à l'interface avec une électrode (réactions électrochimiques). Après l'introduction des nombres d'oxydation, des cellules électrochimiques et l'établissement de la loi de Nernst, l'auteur aborde la prévision thermodynamique des réactions redox ; il est surprenant à cet égard qu'il soit fait mention d'emblée du rôle de l'acidité ou des réactions de complexation ou de précipitation (abordées ultérieurement) dans cette prévision, sans commencer par des systèmes simples tels $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$, $\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}$... En modifiant l'activité des formes libres des

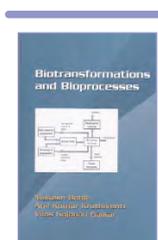
espèces, une réaction chimique couplée peut modifier les caractéristiques redox d'un couple ; ainsi, il est aisé de montrer qu'en présence d'un ligand, le pouvoir oxydant diminue si seul l'oxydant est complexé, qu'au contraire il augmente si seul le réducteur est complexé et qu'enfin, en présence d'un même ligand ou de deux ligands différents, le plus fortement complexé des deux impose son effet. Pour tenir compte des conditions de milieu, l'introduction des potentiels conditionnels, sur le même principe que pour les constantes conditionnelles de complexes (cf. Chapitre 27), aurait fourni une approche pédagogique intéressante. Dans la suite de cette partie, après l'étude détaillée de quelques titrages redox, incluant les modes de détection du ou des points équivalents, de nombreux exemples d'applications sont décrits, y compris pour des composés d'intérêt biologique. Ici encore, il s'agit là de la grande richesse de cet ouvrage. La quatrième partie traite des phénomènes de complexation et de leurs applications analytiques. Plusieurs chapitres sont consacrés aux règles de nomenclature, aux liaisons dans les complexes et à leur structure (ligands monodentates, polydentates...), montrant les apports de la théorie du champ cristallin et de la théorie des orbitales moléculaires, puis à la stabilité des complexes, présentés comme des donneurs de ligands, ce qui conduit à la prévision des réactions d'échange de ligands. Suivent deux chapitres consacrés à la superposition d'autres équilibres aux réactions de complexation et à leur traitement possible grâce à l'introduction, particulièrement utile, des constantes conditionnelles. Cette partie s'achève par l'application des réactions de formation de complexes à l'analyse, avec entre autres trois chapitres consacrés à la complexométrie (titrages des cations métalliques des métaux de transition au moyen des acides polyaminopolycarboxyliques). Là encore, il faut savoir gré à l'auteur d'avoir décrit un grand nombre d'applications, y compris sous l'angle parfois difficile de la détection du point équivalent des titrages (cf. indicateurs métallochromes).

La dernière partie aborde les phénomènes de précipitation et leurs applications analytiques. La présentation en est très classique et conforme au choix fait par l'auteur d'une approche très complète des concepts fondamentaux avant d'aborder en détail un grand nombre d'applications. Certaines méthodes de titrage décrites ne sont

plus autant utilisées que par le passé, mais l'apport pédagogique reste indéniable. On peut juste regretter que, traitant d'équilibres hétérogènes, l'auteur ne soit pas allé jusqu'à l'extraction liquide-liquide qui a souvent supplanté les réactions de précipitation pour effectuer des séparations. Bien souvent, rendre une extraction sélective passe par les mêmes concepts de contrôle du pH, de l'ajout de complexants auxiliaires... Mais c'était augmenter encore le volume de l'ouvrage, déjà très conséquent.

La dernière remarque illustre bien l'intérêt du livre : une bonne maîtrise des concepts de la chimie analytique des solutions aqueuses est essentielle pour les sciences du vivant, la chimie de l'environnement, mais aussi le génie des procédés... À cet égard, on ne peut qu'en conseiller la lecture à tout public concerné.

Alain Jardy



**Biotransformations and bioprocesses
Biotechnology and bioprocessing,
vol. 28**

M. Doble, A.K. Kruthiventi, V.G. Gaikar
371 p., 179,95 \$
Marcel Dekker, 2004

Les biotechnologies ont réussi leur percée dans de nombreux domaines comme l'industrie pharmaceutique, la chimie fine, l'agro-industrie, et même l'environnement avec la dépollution des sols, des eaux et de l'air ; il est donc important de bien connaître leurs possibilités et leurs limites. Cet ouvrage peut constituer une base solide pour mieux appréhender les possibilités offertes par les biotechnologies (biotransformations et fermentations), du laboratoire jusqu'au procédé industriel. Il s'adresse aux chercheurs académiques et industriels, et aux ingénieurs procédés qui s'intéressent aux biotechnologies et veulent mieux comprendre les mécanismes de la catalyse enzymatique (enzymes isolées ou cellules) et la technologie des bioréacteurs. Le plan choisi par les auteurs, qui n'est pas conventionnel, se divise en quatre parties. La première rappelle quelques principes fondamentaux de la chimie moléculaire et des macromolécules que sont les enzymes, avec aussi un

rappel de la réaction de catalyse enzymatique et ses aspects cinétiques et thermodynamiques. La deuxième est basée sur la description des différents types de bioréacteurs et leurs conceptions. Dans la troisième partie sont étudiés les procédés d'isolement et de purification (« downstream processing »). Enfin sont décrits des exemples industriels caractéristiques.

La première partie comporte quatre chapitres. Le premier est un rappel de quelques données fondamentales de chimie, essentielles pour la compréhension des chapitres suivants (structure des molécules, liaison et réactivité, conformation, supramolécules) et s'adresse surtout et principalement aux non-chimistes. Le chapitre suivant, très complet, développe les bases de l'enzymologie, avec la structure des enzymes, la notion de conformation, les mécanismes d'action des différentes classes d'enzymes et de l'importance du cofacteur et de sa régénération.

Dans le chapitre 4 sont discutés les mécanismes d'action des différents types d'enzymes (avec cofacteur ou sans). Deux classes très importantes font l'objet d'une discussion plus approfondie : les hydrolases qui permettent de réaliser des hydrolyses spécifiques, des trans-estérifications, ce qui peut se traduire par un dédoublement de fait des molécules, et les oxydo-réductases, enzymes à cofacteur associé, qui sont très largement utilisées en oxydation ainsi que pour la réduction régio- et énantiosélective de carbonyles, avec création d'un centre asymétrique. La régénération du cofacteur, toujours délicate, est dans la plupart des cas obtenue en opérant avec des cellules entières, ce qui permet d'utiliser le métabolisme du micro-organisme pour cette régénération.

Des techniques émergentes, comme l'immobilisation des enzymes ou le confinement des cellules, qui visent à faciliter leurs utilisations industrielles, sont aussi discutées ; elles apportent une plus grande facilité de récupération de réutilisation et une meilleure stabilité du système enzymatique par la formation d'un micro-environnement favorable autour du site réactionnel.

Les nouvelles méthodes d'amélioration de l'activité enzymatique des enzymes ou des micro-organismes, comme la métagénomique, l'évolution dirigée par ingénierie des protéines ou des gènes (« DNA shuffling ») ne sont qu'effleurées ; elles auraient mérité un développement plus large.

D'une manière globale, les principes et

les aspects fondamentaux de la catalyse enzymatique sont développés dans cette première partie de l'ouvrage. Ces notions de base devraient permettre au non-spécialiste qui souhaite rentrer dans le domaine de partager pour le moins un langage commun avec les autres participants.

La deuxième partie de l'ouvrage, qui comprend elle aussi plusieurs chapitres, est beaucoup plus technique ; elle traite de problématiques qui vont intéresser au plus haut degré les ingénieurs de procédés en charge de concevoir et de réaliser une installation industrielle. Les différents types de bioréacteurs sont discutés ; comme rappelé par les auteurs, « le réacteur espace confiné dans lequel a lieu la réaction enzymatique est le cœur du procédé ». Plusieurs exemples de calculs des paramètres et des conditions industrielles nécessaires au fonctionnement des installations sont donnés ; le choix est assez large : réactions en batch, en feed batch, en continu... (échanges de matières, de chaleur, cinétique...). Cette partie technique est très développée et illustre bien les problèmes que va rencontrer l'ingénieur de génie des procédés pour mener à bien son projet.

Les procédés de traitement de la réaction (« downstream processing ») sont aussi largement discutés et analysés en fonction des caractéristiques de la biomasse, de son usage et de la nature des produits recherchés (métabolites secondaires, vitamines, antibiotiques...). On retrouve là les méthodes classiques de la chimie : séparation par filtration, par centrifugation, par membranes, par osmose inverse...

Dans le chapitre suivant sont présentés des exemples industriels caractéristiques de fermentations et de biotransformations. Parmi les fermentations, on retrouve les acides aminés pour l'alimentation animale et pour l'industrie, avec de gros tonnages, des métabolites secondaires, vitamines, antibiotiques... Parmi les biotransformations industrielles discutées, on retrouve la coupure enzymatique de la chaîne acide aminé de la pénicilline et de la céphalosporine... et de nombreux exemples de produits de commodité sont aussi cités.

On peut regretter l'absence d'exemples plus nombreux sur des produits obtenus à partir d'enzymes ou de micro-organismes modifiés par ingénierie métabolique, comme par exemple l'accès direct en une seule fermentation, au moyen d'une souche modifiée par génie génétique, au 7-ADCA en

remplacement d'un procédé comportant en plus d'une fermentation de nombreux stades chimiques.

Mais il n'était manifestement pas dans l'esprit des auteurs de refaire un énième catalogue des biotransformations et ils ont choisi plutôt de privilégier l'analyse et la compréhension des mécanismes par l'étude de cas (calcul de bioréacteurs, cinétique de réactions).

Cet ouvrage constitue une très bonne introduction aux biotransformations et aux bioprocédés, à la fois sur les aspects théoriques et technologiques. Il se révélera utile à tous ceux – chercheurs universitaires et industriels, ingénieurs des procédés – qui sont amenés à travailler dans ces domaines et désirent élargir leurs champs de compétences et mieux maîtriser un langage commun. Pour toutes ces raisons, on ne peut que recommander son étude.

Jean Buendia

À signaler

Acidity and basicity

Series Molecular Sieves, vol. 6

275 p., 231,05 €
Springer, 2008

Current topics in elastomers research

A.K. Bhowmick (ed)
400 p., 100 £
CRC Press, 2008

Food colorants

Chemical and functional properties

C. Socaciu
648 p., 179,95 \$
CRC Press, 2007

Glossaire de biochimie environnementale

J. Pelmont
1 026 p., 69 €
EDP Sciences, 2008

Green chemistry and catalysis

R.A. Sheldon, I. Arends, U. Hanefeld
434 p., 139 €
Wiley, 2007

Guide de préparation des échantillons pour

la microscopie électronique en transmission

J. Ayache, L. Beaunier, J. Boumendil, G. Ehret, D. Laub
Tome I : 272 p., 40 €
Tome II : 400 P ; 40 €
Publications de l'Université de Saint-Etienne, 2007

Handbook of acid-base indicators

R.W. Sabnis
420 p., 199,95 \$
CRC Press, 2007

Handbook of heterogeneous catalysis (8th vol.)

G. Ertl, H. Knözinger, F. Schüth, J. Weitkamp (eds)
4 270 p., 1 799 €
Wiley-Blackwell, 2008

Handbook of specialty elastomers

R.C. Klingender (ed)
576 p., 76,99 £
CRC Press, 2008

Handbook of vinyl polymers Radical polymerization, process and technology (2nd ed)

M. Mishra, Y. Yagci (eds)
700 p., 115 £
CRC Press, 2008

Liquid crystalline functional assemblies and their supramolecular structures Series Structure and bonding, vol. 128

T. Kato (ed)
237 p., 189,85 €
Springer, 2008

Metal chemistry of porphyrinoids

C. Ziegler
352 p., 99,50 £
Wiley, 2008

Molecular drug properties Measurement and prediction

R. Mannhold, H. Kubini, G. Folkers (eds)
470 p., 142,50 €
Wiley, 2007

Molecular modeling of proteins Methods in molecular biology (vol. 443)

A. Kukol (ed)

398 p., 99,50 \$
Humana Press, 2008

Pharmaceutical dosage forms: tablets (3rd ed)

L.L. Augsburger, S.W. Hoag
Vol. 1 : Unit operations and mechanical properties
576 p., 199,95 \$
Vol. 2 : Rational design and formulation
600 p., 199,95 \$
Vol. 3 : Manufacture and process control
336 p., 199,95 \$
CHIPS, 2008

Polymer surfaces and interfaces Characterization, modification and applications

M. Stamm (ed),
324 p., 137,10 €
Springer, 2008

The biochemistry of drug metabolism

Principles, redox reactions, hydrolyses

B. Testa, S.-D. Krämer
2 vol. de 350 p., 37,50 £ le volume
Wiley, 2008

The chemistry of organomagnesium compounds

Z. Rappoport, I. Marek (eds)
1 400 p., 618,80 €
Wiley, 2008

The inorganic radiochemistry of heavy elements

Methods for studying gaseous compounds

I. Zvára
228 p., 210,95 €
Springer, 2008

Using artificial intelligence in chemistry and biology

A practical guide

H. Cartwright
360 p., 129,95 \$
CRC Press, 2008

Deux bases de données :

AntiBase 2008
Designer drugs 2008
Wiley, 2008

• www.stmdata.de



Connaissez-vous bien le site de l'AC ?
www.lactualitechimique.org
Alors vite, à votre souris !

