



Cellulose science and technology Chemistry, analysis, and applications

T. Rosenau, A. Potthast, J. Hell (eds)

480 p., 183,80 €

Wiley, 2019

Jusqu'à ces dernières années, les matières cellulosiques n'étaient pas perçues comme des produits « high tech » car fabriquées depuis longtemps par des procédés industriels robustes et peu complexes (exemple de l'industrie du papier). Mais récemment, en raison de la nécessité de préserver notre environnement, de l'abondance de la cellulose à la surface de la planète, du développement de bioraffineries... la cellulose et ses dérivés ont un regain d'intérêt et les industriels concernés sont engagés dans l'innovation. À ce jour, les recherches dans le domaine des matériaux cellulosiques ont permis l'émergence de nouvelles applications : produits papier spécifiques, tissus, fibres, spécialités... Aujourd'hui, la chimie organique de la cellulose, la chimie analytique et la science des matériaux sont les sujets-clés de la recherche, avec de nécessaires actions interdisciplinaires encore trop peu fréquentes. En effet, le développement de nouveaux matériaux et de processus de fonctionnalisation sélective ne pourra être obtenu que si le suivi physico-chimique à l'échelle nanométrique est effectué. Ainsi, la chimie et la structure de ces nouveaux matériaux seront mieux comprises et leurs propriétés maîtrisées et reproductibles.

La présentation de travaux de recherche aux interfaces constitue donc le principal objet de cet important volume dédié à la cellulose, qui expose les points de vue de chimistes organiciens, d'analystes et de spécialistes de sciences des matériaux. Plus de cinquante auteurs présentent les dernières avancées scientifiques dans 17 chapitres parfaitement illustrés et documentés.

Des aminocelluloses au greffage régio-sélectif de celluloses, de la nature des interactions avec les molécules d'eau à

une meilleure compréhension du gonflement, de l'analyse par RMN du solide à la caractérisation de surface de nanocristaux, des aspects supramoléculaires de la cellulose native aux nanofibrilles de cellulose, des fibres lignocellulosiques aux aérogels biosourcés et aux structures « nid d'abeille », tels sont quelques-uns des sujets abordés très scientifiquement dans ce livre que nous recommandons vivement aux spécialistes de la cellulose et à toutes celles et ceux qui souhaitent s'informer sur les avancées scientifiques et techniques du domaine.

Joël Barrault



New generation formulations of agrochemicals

Current trends and future priorities

T.G. Volova, E.I. Shishatskaya, N.O. Zila,
S.V. Prudnikova, A.N. Boyandin (eds)

286 p., 149,95 \$

Apple Academic Press/CRC Press, 2019

Cet ouvrage, écrit par des professeurs dont l'une dirige le département de biotechnologie et une autre le département de biologie médicale de l'Université fédérale de Sibérie, est un résumé de leurs recherches pour la conception et l'application de formulations durables et écologiques de produits de protection des cultures ainsi que d'engrais azotés.

Les auteurs sont partis d'un constat : le concept de développement durable implique de réduire l'usage de ressources non renouvelables, de les conserver, de limiter les pertes d'énergie, d'introduire de nouveaux matériaux fonctionnels, inoffensifs pour l'environnement et recyclables, enfin de développer de nouveaux outils et nouvelles technologies pour la protection de l'environnement et sa bonne gestion.

Les activités humaines et l'accroissement de population augmentent les quantités de produits chimiques fabriqués et consommés. La pollution due à l'augmentation des déchets et la consommation toujours plus grande de ressources

naturelles et d'énergie ont dérégulé les mécanismes d'autorégulation de la biosphère, avec des conséquences imprévisibles pour la survie de l'humanité.

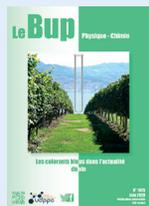
L'agriculture intensive a dû mettre en œuvre d'énormes quantités de produits chimiques pour contrôler les espèces concurrentes de l'homme pour la consommation des cultures, les plantes indésirables et les espèces pathogènes, causes des maladies des plantes. On estime à moins de 10 % la quantité de ces produits qui atteignent leurs cibles, soit qu'ils s'accumulent dans des espèces non visées, dans les sols et dans l'eau, soit qu'ils détruisent d'autres espèces que celles dont on voulait limiter la multiplication et perturbent les écosystèmes naturels. Il fallait donc mettre au point des méthodes de libération contrôlée et ciblée, de nouveaux produits sans danger pour l'environnement, qui seraient enchâssés dans une matrice ou sous enveloppe, biodégradables par la microflore du sol en produits inoffensifs progressivement et lentement libérés dans l'environnement.

De telles formulations peuvent réduire les quantités de pesticides appliqués sur les sols et assurer leur libération continue et contrôlée pendant toute une saison de culture en évitant de brusques décharges dans l'environnement. Restait à trouver le matériau pour la matrice ou l'enveloppe possédant les propriétés désirées : biodégradabilité, compatibilité écologique, sécurité, durée de vie de plusieurs mois, dégradation contrôlée en produits non toxiques, compatibilité avec le pesticide ou le fertilisant. La production annuelle de polymères de synthèse dépasse déjà 311 millions de tonnes, dont moins de 20 % sont recyclés.

Les avancées scientifiques et technologiques ont conduit à des polymères synthétisés par biotechnologie. Des polymères dérivés d'acides hydroxyalcanoïques et polyhydroxyalcanoates, déjà utilisés dans la fabrication de matériel médical et comme emballages d'aliments et produits d'hygiène, semblaient convenir aux exigences de biocompatibilité et biodégradabilité souhaitées. De plus, les auteurs avaient acquis une grande expérience dans la synthèse, la recherche, les cinétiques de dégradation, le façonnage et l'usage de polyhydroxyalcanoates dégradables.

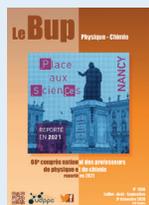
Bulletin de l'Union des professeurs de physique et de chimie (« Le Bup »)

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



N° 1025 (juin 2020)

- L'école au temps du Covid-19, par M.-T. Lehoucq.
- À propos du tableau de Mendeleïev, par P. Jean.
- Les colorants bleus dans l'actualité du vin, par C. Simon.



N° 1026 (juil.-août-sept. 2020)

- La rentrée en questions, par M.-T. Lehoucq.
- (Re)penser le continuum bac - 3/+ 3, par Y. Verchier, M. Piezel et S. El Hage.
- Travaux pratiques d'actualité : vin bleu et sang bleu, par C. Simon.
- Lequel est le plus acide : un citron vert ou un citron jaune ?, par C. Ducamp *et coll.*

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

Depuis quinze ans, ils sont engagés dans la recherche de nouvelles formulations d'herbicides, de fongicides et de fertilisants azotés inclus dans des matrices polymères et dans l'étude de leur efficacité en laboratoire pour la protection de plantes supérieures au sein d'écosystèmes atteints de fusarioses et mêlés de végétaux indésirables. Un premier chapitre fait le point sur les divers types de pesticides chimiques (herbicides, insecticides, fongicides, acaricides...), la consommation de substances actives dans les différents pays (45 % en tonnage en Europe), les objectifs de la lutte chimique contre les espèces indésirables (en agriculture, mais aussi en médecine, dans l'industrie, la production pétrolière), leur durée de vie limitée par l'apparition et la sélection d'espèces résistantes, leurs modes de dégradation, leur migration et leur concentration dans l'environnement, leurs effets directs et indirects sur les densités de populations et les variations de composition de ces populations, sans oublier les effets dus aux formulants. La tendance est au développement de méthodes biologiques, au recours aux microorganismes (bactéries, champignons, virus). L'encapsulation et la recherche de transporteurs polymères qui libèrent progressivement et lentement les substances actives sont des approches relativement récentes. On est passé de matrices non dégradables (polystyrène, polyacrylamide, polyuréthane...) à des matériaux dégradables par la microflore des sols (cellulose, agarose, dextrane, amidon, gélatine, albumines). Tout récemment ont été publiées des études sur la production de micro- et nanosphères de ces matériaux chargés en pesticides : c'est le cas de formulations de l'alachlor et du norflura-

zon encapsulés dans des microsphères d'éthylcellulose obtenues par évaporation du solvant, de l'imidaclopride encapsulé dans l'alginate de calcium... Les études de microencapsulation de fertilisants sont moins avancées. Parmi les polymères biodégradables, les études récentes les plus actives portent sur des polyhydroxycanoates bactériens produits par biotechnologie, qui sont thermoplastiques, mécaniquement résistants et dégradés lentement par des microorganismes mais insensibles à l'hydrolyse. Les auteurs ont conduit des études de dégradation (2007) de ces produits sous différentes formes, disques, films, granulés... par des microorganismes identifiés de la rhizosphère de conifères et de feuillus dans diverses conditions de température et de saison. Le chapitre 4 rapporte une des premières études (description très précise des méthodes, produits, matériels et manipulations) de préparation, de dégradation et d'efficacité d'une formulation expérimentale de métrébuzine, choisie comme modèle d'herbicide de prélevée, enchâssée dans une matrice polymère de poly-3-hydroxybutyrate (Volova, 2009). Le chapitre 5 rapporte l'étude de formulations expérimentales de tébuconazole, fongicide, sous forme de films et de granules du même polymère, dont l'efficacité contre la fusariose a été évaluée en laboratoire sur le sol de micro-écosystèmes. Le chapitre 6 rapporte une étude de quatre formulations de fertilisants (nitrate d'ammonium et urée) inclus dans une matrice (sous forme de films et granules) de poly-3-hydroxybutyrate pur ou mélangé à de la poudre de bois de bouleau, du polyéthylène glycol ou de la polycaprolactone, évaluées en laboratoire sur la croissance de plantes

supérieures (*Agrostis stolonifera*, millet, chénopode blanc, amarante pour les plantes indésirables, et *Latuca sativa*, radis *Raphanus sativus*, blé *Triticum aestivum*, pour les plantes cultivées, dans des sols sains et des sols infectés de *Fusarium* et d'herbes indésirables). Les résultats obtenus avec les formulations de métrébuzine et de tébuconazole sont comparables ou meilleurs que ceux produits avec les substances actives libres. Les formulations d'engrais azotés ont permis de réduire fortement les pertes d'azote. Les auteurs estiment ces essais expérimentaux positifs et s'apprêtent à les faire suivre d'essais en plein champ.

Josette Fournier



La saga du sucre

Entre douceur et amertume

J. Garnotel

176 p., 28 €

Éditions Quæ, 2020

Ce petit livre, dont l'auteur est agro-économiste et membre de l'Académie d'agriculture de France, est organisé en dix chapitres compris entre un « pré-lude » et un épilogue.

L'ouvrage est clairement destiné à un public plus large que celui des chimistes organiciens et biochimistes, qui pourraient être frustrés de ne pas voir les structures des sucres naturels (glucose, fructose, saccharose), ainsi que des édulcorants naturels (xylitol, mannitol, glycosides de stévia, etc.) et synthétiques (saccharine, aspartame, sucralose, etc.) utilisés pour les aliments hypocaloriques. Les lecteurs seront cependant très intéressés par les aspects historiques de la production et de la consommation de saccharose obtenu à partir de la canne à sucre et de la betterave, la naissance et le développement du capitalisme et du syndicalisme dans l'industrie sucrière française, les politiques financières internationales et les techniques industrielles d'extraction et purification du saccharose de canne et betterave.

En conclusion, un livre de vulgarisation riche en citations littéraires et agréable à lire aussi grâce aux nombreuses photographies.

Alberto Marra