



# La gazette du Cermav

Centre de Recherches sur  
les Macromolécules  
Végétales  
UPR 5301 CNRS

## Au sommaire

Edito.....	1
Événements .....	1
Cinquantenaire du Cermav ..	2
Conférenciers invités .....	2
Portes ouvertes.....	3
Exposition Yves Bouligand ...	4
Fête de la science .....	4
Agenda.....	4
Contacts.....	4



## Édito

Après l'activité scientifique forte de ces derniers mois, marqués entre autres par l'organisation de plusieurs colloques scientifiques, la rentrée d'automne fut festive puisque le Cermav a fêté ses 50 ans le 23 septembre. Cette journée a réuni plus de 200 anciens collaborateurs, permettant la rencontre des *alumni* de l'Unité et de tous les personnels, présents et anciens. Un programme de conférences de niveau international a illustré les différentes facettes des glycosciences ; le CNRS et l'UGA ont apporté leur soutien par des discours très appréciés. Les ateliers et visites organisés dans les laboratoires par les jeunes chercheurs et les membres du personnel ont rencontré un très grand succès. Ce jubilé a par ailleurs été l'occasion de publier notre brochure de *Highlights* qui donne une très belle image de la science faite au Cermav, aussi bien sur les grandes avancées du passé que sur nos travaux actuels. Il faut maintenant s'appuyer sur tout ce qui a été réalisé pour continuer à construire des projets ambitieux et former une nouvelle génération pour les 50 ans à venir !

L'équipe de direction du Cermav

## Événements



**25 avril 2016.** La 2<sup>e</sup> édition de la **Journée scientifique de l'Alliance Carnot Chimie Durable**, qui s'est tenue à Grenoble, était basée sur la notion d'**interfaces fibre-fibre et fibre-matrice** à toutes les échelles dans les composites biosourcés, et sur les moyens d'améliorer ces interfaces et de limiter l'apparition de défauts, que ce soit au cours des étapes d'élaboration des composites ou au cours de leur mise en œuvre.

**SYMBIOSE 26-29 avril.** Les 2<sup>es</sup> **Journées du GDR Symbiose**, co-organisées par le Cermav, se sont tenues à Autrans. Le Groupement de Recherche SYthon et Matériaux BIOSourcés se compose de 31 laboratoires, qui œuvrent en collaboration à l'utilisation des biopolymères comme sources de synthons et de matériaux fonctionnels.

**GFG 2016 23-28 mai.** Le Cermav a organisé les 26<sup>es</sup> **Journées du Groupe Français des Glycosciences** au Centre Paul-Langevin d'Aussois. Depuis 1970, le GFG contribue au développement des recherches fondamentales et appliquées sur les glucides. Cette manifestation a fait le point sur les avancées et applications dans le domaine des molécules glucidiques et glycoconjuguées.



**2-3 juin.** Le 2<sup>e</sup> **Forum international PolyNat Industries**, organisé par le Cermav sur le domaine universitaire, proposait aux partenaires de PolyNat de **confronter leurs perspectives R&D** sur des marchés parfois très différents, qui utilisent les mêmes briques élémentaires biosourcées au travers d'une chimie respectueuse de l'environnement, en partageant leurs expériences et leur vision sur **l'avenir des matériaux biosourcés**.

**6 juin.** Le 19<sup>e</sup> **Forum BioTechno Rhône-Alpes** se tenait cette année à Grenoble. Cet événement offre, aux étudiants et jeunes chercheurs en santé et biologie, l'opportunité de rencontrer des entreprises spécialisées en biotechnologies.

**13 juin.** Visite des laboratoires de PolyNat dans le cadre du congrès international sur la nanotechnologie des matériaux renouvelables **TAPPI Nano**, qui se tenait à Grenoble du 13 au 16 juin.

**17 juin.** La XVII<sup>e</sup> **Journée Cermav** a rassemblé tout le personnel pour la présentation des bilans annuels des équipes et des services.

**24 juin.** 2<sup>e</sup> **Journée des jeunes chercheurs** du Cermav, qui se sont retrouvés autour de présentations de posters.

**28-30 juin.** 14<sup>th</sup> **European Workshop on Lignocellulosics and Pulp**, co-organisé par le Cermav à Autrans. L'EWLP est un événement important dans le domaine de la chimie et la caractérisation de la lignocellulose et de ses applications.

**28-30 juin.** **Workshop Structural Glycoscience**, co-organisé par le Cermav à l'IBS.

**6 juillet.** Le Secrétaire d'État chargé de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Thierry Mandon, a annoncé la **reconduction de la labellisation du Carnot Polynat**.



**23 septembre.** Le Cermav fêtait son **cinquantenaire** et recevait, parmi les invités, de nombreux anciens collaborateurs (p. 2 & 3).

**27 septembre-7 octobre.** Le Cermav a accueilli l'exposition **Formes et dessins dans l'œuvre scientifique d'Yves Bouligand** (p. 4).

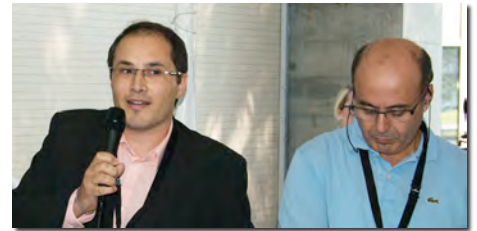


**13 & 14 octobre.** Dans le cadre de la **fête de la science**, le Cermav proposait des ateliers découvertes (p. 4).



## 1966-2016. Le Cermav a cinquante ans !

Le 23 septembre, le Cermav a fêté son cinquantième en présence de nombreux invités, parmi lesquels le D<sup>r</sup> Daniel Grande, chargé de mission à l'Institut de Chimie du CNRS, et le D<sup>r</sup> Yassine Lakhnech, chargé de mission à l'Université Grenoble Alpes. Le programme de la journée proposait six conférences invitées et plusieurs visites.



D<sup>r</sup> Daniel Grande, INC CNRS (à gauche) et D<sup>r</sup> Yassine Lakhnech, UGA



D<sup>r</sup> Antoni Planas  
Univ. Ramon Llull, Barcelone, Esp.  
Enzymatic synthesis of 'patterned' polysaccharides: glycosynthases and carbohydrate esterases



D<sup>r</sup> Alain Buléon  
INRA, Nantes  
From cellulose to starch: a long route with Cermav



D<sup>r</sup> Pierre-Alexandre Driguez  
Sanofi, Chilly-Mazarin  
Full synthesis of one heparin derivative on kilogram scale: a technical challenge



D<sup>r</sup> Caroll Vergelati  
Solvay  
A valuable academic partner for the deployment of solvay's R&D roadmap in the field of cellulose derivatives



D<sup>r</sup> Olli Ikkala  
Aalto University, Finlande  
Nanocelluloses as colloidal templates for new assemblies and functions



D<sup>r</sup> Marie-Christine Ralet  
INRA, Nantes  
Pectin. From jam to seed coat mucilage. A matter of interaction



Une brochure de faits marquants (*Highlights*), historiques et actuels, a été éditée à l'occasion de ce jubilé. Une rétrospective de photographies et d'articles de presse, exposée à l'occasion, aura ému certains, les « anciens » du laboratoire venus nombreux, et amusé les autres, en tout cas renforcé le sentiment de chacun de faire, ou d'avoir fait partie, de l'histoire du Cermav.

Le Comité d'organisation se composait de Sylvie Armand, Rachel Auzély, Redouane Borsali, Christelle Breton, Isabelle Caldara, Michèle Carret, Sandrine Coindet, Anne Imberty, Isabelle Jeacomine, Mickaël Lelimosin, Karim Mazeau, Martine Morales & Jean-Luc Putaux.



## Portes ouvertes. Les visites

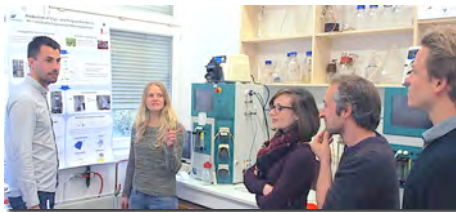
Lors de cette journée, les laboratoires du Cermav ont ouvert leurs portes aux participants et présenté plusieurs méthodes et techniques utilisées pour mener à bien leurs recherches.

**Calorimétrie et modélisation. Les biomolécules en action.** L'équipe Glycobiologie Moléculaire et Structurale (GBMS) étudie principalement deux familles de protéines : les lectines d'espèces pathogènes, qui s'associent spécifiquement à certains sucres à la surface des cellules humaines et végétales, et les glycosyltransférases, qui participent à la synthèse de sucres complexes. Pour comprendre les mécanismes biologiques sous-jacents, les interactions entre protéines et sucres sont caractérisées par différentes techniques incluant la titration calorimétrique isotherme et la modélisation moléculaire. Le D<sup>r</sup> Mickaël Lelimosin et Emilie Gillon ont illustré la complémentarité de ces techniques pour mesurer la force des interactions protéines sucres et modéliser la dynamique d'association des complexes.



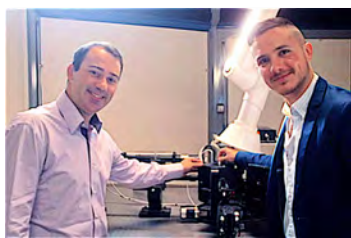
Les informations obtenues permettent notamment d'accompagner la conception de nouveaux inhibiteurs pour lutter contre certaines infections bactériennes ou virales.

**Usine cellulaire.** Mélanie Leroux et Arnaud Masselin ont fait découvrir la salle de fermentation de l'équipe Chimie et Biotechnologie des Oligosaccharides, où sont produits des oligo- et polysaccharides par voie biotechnologique. L'ingénierie métabolique permet d'obtenir des souches bactériennes qui produisent enzymatiquement des oligo- et polysaccharides d'intérêt biologique. L'utilisation combinée de ces bactéries avec des précurseurs fonctionnalisés chimiquement donne la possibilité de produire des glycanes conjuguables par chimie-click.



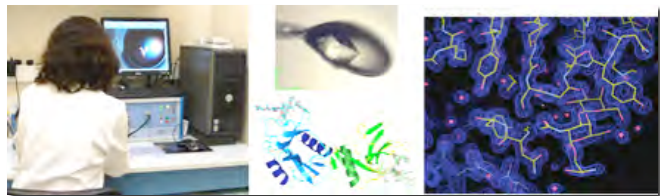
Ces glycanes servent ensuite à l'élaboration de néoglycoconjugués pour diverses applications telles que l'ingénierie tissulaire, la conception de vaccins, de surfaces antimicrobiennes ou encore de biopuces.

**Nanoparticules et diffusion de rayonnement.** L'atelier organisé par les D<sup>rs</sup> Christophe Travelet et Marco Cardoso portait sur la formation *in situ* de nanoparticules à base du copolymère polyéthylène glycol-*b*-polycaprolactone. Avec la méthode de nanopréciipitation en phase eau/acétone, les molécules de colorant de rouge de Nile, solubles dans l'acétone et alors de couleur rouge, se trouvent piégées au sein des nanoparticules formées. La suspension prend alors une couleur violette due aux interactions copolymère/colorant.

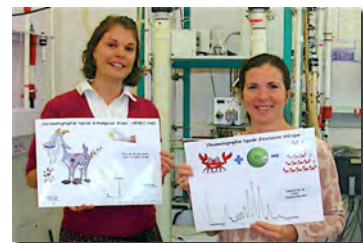


Il était intéressant de montrer l'utilité des méthodes d'analyse physicochimique de diffusion de rayonnement dans la caractérisation des nanoparticules. Les techniques de diffusion statique et dynamique de la lumière (SLS/DLS) et l'analyse de suivi de nanoparticules (NTA) permettent de répondre aux multiples questions, en termes morphologiques et interactionnels, que se posent chercheurs et industriels.

**Cristaux et structures de protéines.** Cet atelier était présenté par le D<sup>r</sup> Annabelle Varrot, responsable de l'équipe GBMS. Après un descriptif de l'approche de glycobiologie structurale, les principes de la cristallogénèse et de la cristallographie des protéines ont été résumés devant un poster. Les visiteurs ont pu observer sous microscope des cristaux de protéines et visualiser sur écran des cartes de densité électronique, obtenues à partir de données de diffraction collectées sur les cristaux. Ils ont pu aussi voir un poster rétrospectif illustrant les différentes structures obtenues dans l'équipe au cours des onze dernières années et les photos des cristaux correspondants.

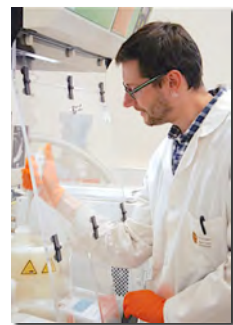


**La chromatographie et les sucres.** Une quarantaine de personnes ont visité le Service de Chromatographie, où le D<sup>r</sup> Claire Boisset et Laurine Buon leur ont présenté, à l'aide de panneaux didactiques, l'analyse et la purification d'oligosaccharides et de polysaccharides. Des questions sur l'utilisation de la chromatographie pour l'analyse de sucres, le fonctionnement et aussi les partenariats du Service, notamment avec le monde industriel, ont débouchées sur d'intéressantes discussions et prises de contact.



**Films minces nano-organisés.** Les D<sup>rs</sup> Laurent Goujon et Yingjie Liao ont présenté les travaux portant sur la synthèse et l'auto-assemblage de copolymères à blocs à base d'oligosaccharides au sein de films minces de quelques dizaines de nanomètres d'épaisseur. Didactique et interactif, l'échange avec les visiteurs s'appuyait sur des posters et une démonstration de la formation de films minces *via* enduction par centrifugation (*spin-coating*).

Au fil de la visite furent dévoilées les techniques d'auto-organisation et de caractérisation utilisées par l'équipe Physicochimie des Glycopolymères, ainsi que les applications de ces films nano-organisés dans la nanolithographie, la conception de composants électroniques, de dispositifs (opto)électroniques (photovoltaïque, LED...), de membranes pour filtrations sélectives ou de biocapteurs.



**Mécanique des matériaux.** L'équipe Structure et Propriétés des Glycomatériaux réalise de nombreuses caractérisations de polysaccharides à l'état solide, qu'ils soient organisés au sein d'édifices naturels ou de nouveaux matériaux développés au laboratoire. Les performances mécaniques sont au cœur de nombreuses applications, et sont mesurées sur des matériaux aussi variés que des fibres, films, polymères ou composites.

Lauric Gaffiot a présenté aux visiteurs les essais de traction permettant de déterminer le comportement élastique d'un matériau et son degré de résistance à la rupture. Les propriétés de fibres naturelles et de matrices polymères sont étudiées afin de comprendre les résultats obtenus pour un composite unidirectionnel destiné à des applications structurales.





### A noter

26 janvier 2017 : 2<sup>e</sup> Workshop  
GreenNanoFilms

<http://www.greenanofilms.eu>

16-21 avril 2017 : 5<sup>e</sup> FBPOL,  
Florianopolis, Brésil

<http://fbpol.net>



### Direction

D<sup>r</sup> Anne Imberty, Directeur  
D<sup>r</sup> William Helbert, Directeur adjoint  
D<sup>r</sup> Laurent Heux, Directeur adjoint

[direction@cermav.cnrs.fr](mailto:direction@cermav.cnrs.fr)

### Adresse postale

CERMAV-CNRS, BP 53  
38041 Grenoble cedex 9

### Localisation

601 rue de la Chimie  
Domaine Universitaire de  
Grenoble-Saint-Martin-d'Hères

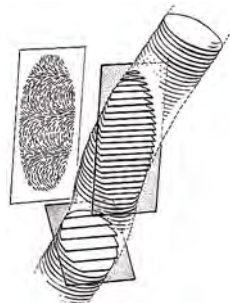
04 76 03 76 03



Retrouvez le Cermav  
sur  
[www.cermav.cnrs.fr](http://www.cermav.cnrs.fr)

## Exposition de l'oeuvre d'Yves Bouligand

Le Cermav accueillait, du 27 septembre au 7 octobre 2016, l'exposition *Formes et dessins dans l'œuvre scientifique d'Yves Bouligand : cristaux liquides et biologie*. Cette exposition illustre la carrière d'Yves Bouligand (1935-2011). Elle fait suite à celle organisée l'an passé à l'ENS de Paris dont le texte d'invitation mentionnait : « *Les travaux scientifiques de ce chercheur français ont été d'une extrême*



Modèle d'un chromosome incluant une section oblique et une vue de dessus.

*richesse et diversité, allant de l'examen morphologique de crustacés parasites à l'élucidation de l'origine des figures en arceaux dans les tissus biologiques, de l'émergence de la notion d'analogie biologique de cristaux liquides à l'analyse des textures et défauts dans les cristaux liquides. (...) Cette exposition donne l'occasion de rendre hommage à sa capacité remarquable à interpréter les données de la microscopie, d'admirer ses merveilleuses restitutions graphiques, mais également de rendre compte de la singularité et de l'originalité de ses recherches à travers la variété de ses dessins. »*



Au Cermav, l'exposition consistait en dix affiches réalisées par David Denechaud (CAPHÉS) et Françoise Livolant (LPS, Orsay). Ces affiches sont une extension de celles, sans dessin, conçues pour l'exposition de l'ENS par Marie-Madeleine Giraud-Guille, et Françoise Livolant (anciennes doctorantes d'Yves Bouligand et commissaires de l'exposition), avec l'aide de David Denechaud pour la



réalisation pratique, la recherche des documents dans les archives, etc. Ces affiches, organisés par thèmes, replaçaient les travaux dans le contexte de la carrière du chercheur, en s'appuyant sur des textes autobiographiques ou d'autres scientifiques et sur de nombreux

dessins réalisés à la main, utilisant la technique de la « carte à gratter ». Ces dessins, qui illustrent de nombreux articles scientifiques, attestent d'une capacité remarquable à représenter des structures supramoléculaires complexes dans l'espace.

Plusieurs chercheurs du Cermav ont eu le plaisir de rencontrer Yves Bouligand, notamment dans le cadre du GDR INRA-CNRS « Assemblages de molécules végétales » (2004-2007).

En savoir plus sur le fonds Bouligand géré par le CAPHÉS :

<http://caphes.ens.fr/centre-documentaire/fonds-collectes/fonds-personnels/article/yves-bouligand-1935-2011>

Un article d'Yves Bouligand parmi d'autres : "Twisted fibrous arrangements in biological materials and cholesteric mesophases". *Tissue & Cell* 4, 1972, 189-217.



fête de  
la Science<sup>10</sup>

## Le pH de nos boissons préférées

Pour l'édition 2016 de la fête de la science, Sonia Ortega, ingénieure au Cermav, organisait sur deux jours, avec Félix Cicéron, Tamiris Figueiredo, Laurent Goujon, Edson Minatti, Francielle Pellegrin et Robin Poirot, des ateliers destinés à des classes de primaire et de collège et déclinés en trois langues : français, portugais et espagnol avec des supports adaptés. Le thème présenté, chaque élève s'est vu proposer une expérimentation : mesurer le pH de boissons mises à sa disposition (eaux, lait, jus de fruit, soda, café, etc.) et opérer une classification sur un tableau pré-établi. Après cela, la visite d'un laboratoire, avec le port de blouses et de lunettes, aura peut-être suscité quelques vocations...



Directeur de publication : Anne Imberty - Rédacteur : Michèle Carret

Ont participé à la rédaction de ce numéro : C. Boisset, L. Gaffiot, L. Goujon, M. Lelimosin, M. Leroux, J.L. Putaux, C. Travelet & A. Varrot

© Cermav, MC, FC, FD, BJ - 2016

ISSN 1775-4038