



La gazette du Cermav

Centre de Recherches sur
les Macromolécules
Végétales

UPR 5301 CNRS

Au sommaire

Edito.....	1
Portes ouvertes.....	1
Rencontre et visite.....	1
Diffusion de la lumière.....	2
Sur les ondes et la toile.....	2
Le chanvre.....	2
La cellulose.....	2
La biomasse.....	3
Thèses soutenues.....	3
Mouvement de personnel.....	3
Visites et conférences.....	3
Entretien avec le Dr Chanzy.....	4
Contacts.....	4

□□□



Monsieur Seigle-Vatte
Président de la Chambre
d'Agriculture de l'Isère,
lors de sa visite au Cermav
le 5 décembre 2008

□ Édito □

Le CERMAV, structuré en quatre équipes associant chimistes, biochimistes et physico-chimistes, et développant des thématiques allant du sucre simple aux glycomatériaux en passant par les oligo- et polysaccharides, constitue une richesse indéniable. La mise en place de projets transverses, définis lors de journées thématiques, est aujourd'hui chose faite et répond à une des priorités affichées de l'Unité. Cette action complète celles menées sur des projets en collaboration sur le plan national et international.

Dr Redouane Borsali, Directeur du Cermav

□ Événements □

Portes ouvertes au Cermav lors de la fête de la Science

A l'occasion de la Fête de la science 2008 (17-23 novembre), le Cermav s'est investi comme toujours avec Pierre Aldebert, et a participé à la journée portes ouvertes (JPO) de la Chimie Recherche à Grenoble organisée par l'UFR de Chimie. Des lycéens de seconde et de première S, des classes déterminantes dans leur orientation future scientifique et chimique notamment, constituaient le public visé.

Ce sont donc plusieurs petits groupes d'élèves qui se sont succédés, le mardi 18 novembre, sur des postes de travail du Cermav : cultures cellulaires, simulation, RMN et microscopies électroniques. Des retours très positifs de cette JPO ont émané tant des enseignants accompagnateurs que des élèves. De fait, ce genre d'initiative, qui se déroule déjà plusieurs fois par an dans notre laboratoire indépendamment de la Fête de la science, est certainement à renouveler lors du millésime 2009 à Grenoble.

□□□

Rencontre avec la Chambre d'Agriculture de l'Isère

Vendredi 5 décembre 2008. Le Cermav a reçu la visite de M. Gérard Seigle-Vatte, Président de la chambre d'agriculture de l'Isère accompagné de plusieurs personnalités de la région Rhône-Alpes, représentants du monde agricole, élus des collectivités, du conseil régional. Des collègues de l'Université Joseph Fourier, de l'Institut de Chimie Moléculaire de Grenoble, et du Centre Technique du Papier ont participé à cette journée.

Le but de la rencontre était de connaître les attentes du monde agricole régional en matière de développement durable et d'apporter, selon nos domaines de compétences et nos savoir-faire, des propositions d'expertise ou d'étude.

Après la présentation des objectifs de cette rencontre, une visite de laboratoires et de quelques équipements était organisée par des chercheurs et ingénieurs du Cermav. Puis des conférenciers ont exposé les études déjà réalisées au Cermav (voir p. 3 et 4), les coopérations existantes ou envisagées et les capacités de l'Unité à répondre aux attentes de la région.

Un groupe de travail réunissant des personnes de la Chambre d'agriculture et des chercheurs du Cermav sera mis en place par le Dr Y. Liénart pour l'élaboration et le suivi de projets sur la valorisation de la biomasse utilisant une chimie respectueuse de l'environnement. Il s'agit actuellement d'une des préoccupations essentielles de la recherche, qui correspond à une véritable attente de la Société et à laquelle se doit de répondre la recherche publique.

□□□

Visite de la délégation régionale Alpes du CNRS

Lundi 26 janvier 2009. Dans le cadre de la mise en place du contrat de service entre le CNRS et ses Unités de Recherche, le Cermav a reçu Monsieur Younis Hermès, Délégué Régional du CNRS, et quelques responsables de la Délégation pour une journée de travail.

Devant une audience nombreuse et attentive, Monsieur Younis Hermès a défini le cadre du contrat de service, son intérêt et les obligations de chaque partie.

Puis, Monsieur Jean-Xavier Boucherle, qui dirige le service Partenariat et Valorisation à Grenoble, a abordé quelques points essentiels à l'existence d'un laboratoire de recherche publique : la structuration et la formalisation de collaborations industrielles ou européennes, la valorisation et la protection des résultats de la recherche. Son adjointe Elyette Lanterme ayant précisé les points essentiels des contrats européens, Guillaume Rochet, chargé d'affaires, a présenté l'ensemble des compétences de leurs services pouvant être mises à la disposition des personnels de la recherche.

Diffusion de la lumière

En octobre 2008, le Cermav s'est doté d'un nouvel équipement performant de diffusion de la lumière statique (SLS) et quasi-élastique (DLS).

Cet instrument (multi-angles et multi-détecteurs) permet la caractérisation de systèmes macromoléculaires, colloïdaux, protéiques... Au-delà des paramètres classiques, tels que la masse molaire, la taille (jusqu'à 4 nm), la morphologie (conformation), la présence d'agrégats et la mesure des interactions, cet appareil permet de mesurer les temps de relaxation ou les coefficients de diffusion de translation, de rotation, des transitions de phases, etc.

Cette technique constitue un maillon essentiel entre les grands instruments (ESRF, ILL) et l'Imagerie (TEM, Cryo-TEM, AFM) pour les nano-objets désordonnés ou auto-assemblés, neutres ou chargés, étudiés au CERMAV.

Contact : R. Borsali



Sur les ondes...

Notre médiateur-vulgarisateur Pierre Aldebert se lance, après la radio locale, dans la télé grenobloise¹ en participant au tournage d'une vingtaine de clips scientifiques, diffusés tous les mercredis à la fin de l'émission C'Direct labo (19h20). Le premier épisode a été présenté le 11 février dernier.

¹ TéléGrenoble : TNT canal 20, ou www.telegrenoble.net

... et sur la toile

Dans le même esprit, quelques chercheurs du Cermav ont écrit, sur des sujets d'actualité, des articles accessibles au grand public et disponibles sur le site web du Cermav.

En savoir plus sur : http://www.cermav.cnrs.fr/etat_art.htm

Le chanvre et ses applications

Le chanvre est l'une des premières plantes domestiquée ; on pense qu'elle était déjà utilisée par les hommes du Néolithique. Cette plante fut très largement utilisée par le passé et a connu son apogée au milieu du XIX^e siècle avec, comme principaux débouchés, la papèterie et la marine à voile (cordages et voiles).

Avec l'arrivée du coton, des fibres synthétiques et de la marine à moteur, la culture du chanvre a progressivement diminué jusqu'à la fin des années soixante : on est passé de 176 000 hectares cultivés en France à 700 en 1960.



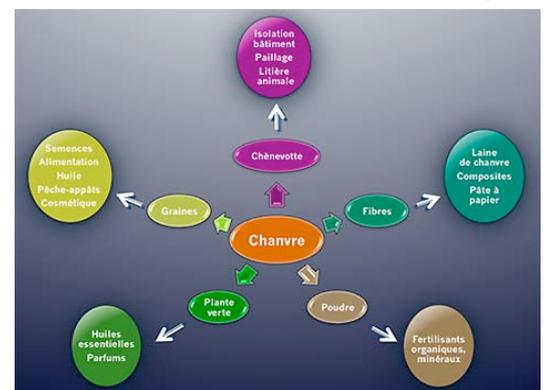
Cannabis sativa, F.E. Köhler, 1887

Le chanvre connaît un regain d'intérêt depuis les années 1970, en particulier grâce aux efforts de la Chanvrière de l'Aube (www.chanvre.oxatis.com), qui a réussi à trouver de nouveaux débouchés pour l'ensemble des constituants de la plante : fibres ~ 32%, chènevotte ~ 42%, poudre ou moëlle ~ 18% et chènevis ou graines ~ 8%.

L'observation en microscopie optique d'une coupe transversale de tige de chanvre colorée au carmino-vert de Mirande fait apparaître en rose les tissus riches en cellulose (épiderme, cortex et moëlle) et en vert les tissus lignifiés (bois ou chènevotte). Les fibres sont associées en faisceaux de 10 à 20 fibres dans la zone corticale de la tige ; elles présentent une section irrégulièrement polygonale et possèdent en leur centre un espace vide appelé lumen.



Aujourd'hui, comme le montre le schéma ci-après, tous les constituants de la plante sont valorisés. Dr Michel Vignon



Une ressource renouvelable et disponible : la cellulose

Je voudrais revenir sur deux événements récents auxquels j'ai participé à la fois en tant que chercheur et en tant qu'éco-citoyen. Le premier était la soirée « back to tree » (cf Gazette du Cermav n° 2), le deuxième était la visite du Président de la chambre d'Agriculture de l'Isère et les questions qui ont été abordées. Pourquoi mettre en exergue ces deux événements ? Parce qu'ils posent tous deux notre rôle et notre mission de chercheurs dans un sens inhabituellement large et qu'ils nous assignent d'immenses responsabilités.

Il suffit de regarder autour de nous et d'essayer de nous projeter à l'horizon 2050, c'est-à-dire demain, pour percevoir l'amplitude des problèmes qui vont se présenter à nous, aussi bien dans le domaine alimentaire que dans celui de l'énergie ou des matériaux. Il est possible de y répondre en se joignant au chœur des lamentations du café du commerce mais il existe une autre possibilité : l'action !

Les polysaccharides et notamment la cellulose constituent une des seules ressources de volume biorenouvelables encore mal exploitées et qui restent à notre disposition aujourd'hui. Il en résulte que la seule attitude responsable serait de promouvoir, tant qu'il

est temps, un effort de R&D massif sur cette classe de macromolécules en appréhendant simultanément le problème sous toutes ses facettes, c'est-à-dire aussi bien du point de vue de la ressource (agriculture, forêt, climat, équilibre des sols) que de la fonction (énergie, alimentation, matériaux).

La région de Grenoble bénéficie d'une compétence historique sur la cellulose et les polysaccharides, ce qui lui confère la responsabilité et l'opportunité d'animer et de mettre en œuvre un tel effort de R&D. Dans ce contexte, le rôle du Cermav est de communiquer activement sur ce thème et de sensibiliser les décideurs de notre région au potentiel de la cellulose et des polysaccharides pour un développement vraiment durable.

Une démarche forte dans ce sens se met en place au Cermav. Cette action s'appuie notamment sur la présence prochaine parmi nous, pendant 6 mois, d'un consultant qui aura pour mission de nous aider à structurer nos points de vue et à en faire une synthèse tenant compte de notre environnement scientifique et des demandes de la société civile. A l'issue de son séjour, une restitution officielle de son travail incluant les propositions du Cermav sera rédigée à l'attention des décideurs politiques et économiques de notre région.



© CNRS Com. L. Revellin - photo Loutseu.net / Rosa Say

Dr Daniel Samain

Mouvements de personnel

Arrivées au 1^{er} janvier 2009 :

- **Amandine Durand Terrasson**, ingénieur d'études, service microscopie électronique
- **Cyrille Rochas**, directeur de recherche CNRS
- **Sonia Ortega**, ingénieur d'étude en détachement pour 1 an
- **Antoine Vandermeersch**, assistant ingénieur contractuel, chargé de la gestion de l'Unité

□ □ □

Visites

- Prof. **Elenara Lemos-Senna**, Univ. Santa Catarina, Florianópolis, Brésil, 28 oct. au 12 nov. 2008. *Conférence : Applications des systèmes de libération nanostructurés dans l'amélioration de l'efficacité des principes actifs d'origine naturelle*
- Prof. **Philippe Dubois**, directeur du CIRMAP et Président de la Société Royale de Chimie de Belgique, et le Dr **Fabian Suriano**, SMPC, Université de Mons-Hainaut, Belgique, 2 déc. 2008. *Conférence : Synthèse et caractérisation de nouveaux copolymères amphiphiles à base de monomères saccharidiques fonctionnels*
- Dr **Alain Durand**, LCPM, ENSIC Nancy, 16 déc. 2008. *Conférence : Polysaccharides amphiphiles obtenus à partir du dextrane : propriétés en solution et application à l'élaboration de nanoparticules*
- Prof. **J. Huskens**, Université de Montréal, Canada, 15 janv. 2009. *Conférence : Molecular Printboards: versatile platforms for the supramolecular assembly of biomolecules and nanomaterials*
- Prof. **Th. K. Lindhors**, Institut Otto Diels de Chimie Organique, Kiel, Allemagne, 13 janv. 2009. *Conférence : Carbohydrate recognition in bacterial adhesion*
- Prof. **Françoise Winnik**, Dépt Chimie de la Faculté de Pharmacie, Université de Montréal, Canada, 29 janv. 2009. *Conférence : Les nanoparticules polymériques. Concept et applications*
- Prof. **Farouk Mhenni**, Université de Monastir, Tunisie, 4 fév. 2009
- Dr **Sylvie Fournel Gigleux**, INSERM, Nancy, 18 fév. 2009. *Conférence : Exploration fonctionnelle et structurale des UDP-glucuronosyltransférases humaines. Nouvelles stratégies thérapeutiques dans le traitement des pathologies articulaires*

La biomasse végétale peut-elle concurrencer le pétrole ?

Le pétrole, source de carbone fossile, s'impose comme source d'énergie et pour une part mineure (~ 4%) comme source de molécules pour la chimie. Outre l'épuisement des ressources, son utilisation conduit à la dégradation des conditions environnementales. Il s'agit de trouver d'autres ressources. Pourquoi pas la biomasse végétale ? Source de carbone et de molécules exploitables, elle a de remarquables propriétés :

- renouvelable, elle résulte de la photosynthèse à partir de CO₂ atmosphérique et est produite en grande quantité
- ses constituants sont souvent biodégradables, selon les conditions, ce qui est parfois aussi un inconvénient : durée de vie et stabilité limitées
- elle libère peu ou pas de composés organiques volatils (COV)
- elle constitue une nouvelle source de molécules ou d'intermédiaires pour la chimie.

La production annuelle de biomasse est estimée à 172 milliards de tonnes de matière sèche soit l'équivalent en énergie primaire de 15 fois l'énergie fossile consommée. Il y a là un enjeu stratégique pour la biomasse qui impliquerait d'une part une diversification de l'agriculture, d'autre part, une nouvelle aventure industrielle...

Les Etats-Unis prévoient que 50% des matières premières pour la chimie seront issus du végétal vers 2050. Actuellement, 3% de la biomasse est utilisée et seuls 5% des produits chimiques sont « verts ». En région Rhône-Alpes, la culture du chanvre se remet en place dans le Trièvet et la plaine de Bièvre.

L'utilisation de la biomasse végétale nécessite de développer de nouvelles filières de transformation incluant des traitements spécifiques de la source considérée et la valorisation de toutes les parties de la plante.

Les principales sources de biomasse végétale valorisables sont :

- les algues, utilisées comme source d'épaississants et de gélifiants alimentaires et pharmaceutiques ; certaines microalgues utilisées comme source d'huiles destinées à la production de gazole ;
- le bois, constitué de fibres cellulosiques (utilisées dans l'industrie des papiers & cartons), de lignine et d'hémicelluloses qui pourraient être valorisées pour d'autres créneaux que celui de l'énergie associée à la combustion ;
- les tiges de céréales, résidus ligno-cellulosiques (alors que le grain, source d'amidon doit être réservé à l'usage alimentaire) ;
- les plantes oléagineuses, source d'huiles végétales à usage alimentaire, conduisent aussi au gazole ; les pulpes ou tourteaux doivent trouver de nouveaux débouchés ;
- les betteraves sucrières ou la canne à sucre pour le saccharose ; les pulpes ou bagasse, sources de fibres cellulosiques et de lignine.



La biomasse est source d'énergie (combustion, gaz, éthanol, gazole, H₂ pour piles à combustible obtenues par thermolyse et fermentation), source de petites molécules pour la chimie et source de polymères. La diversité des produits obtenus démontre le fort potentiel d'applications hors alimentaire :

(bio) carburants, solvants, tensio-actifs, peintures ou encres, (agro)matériaux dont les composites renforcés de fibres naturelles et les polymères de synthèse ou de biosynthèse.

Marguerite Rinaudo, Professeur Honoraire

□ □ □

□ Dernières thèses soutenues □

Lina Henao : Étude des bases moléculaires de l'agrégation des sols par des exopolysaccharides bactériens, 28 octobre 2008

Sébastien Fort : Synthèses et applications de néo-glycoconjugués, HDR, 4 décembre 2008

Karoline Saboia : Étude structure-fonction de lectines (DiscI et DiscII) de *Dictyostelium discoideum*, 5 décembre 2008

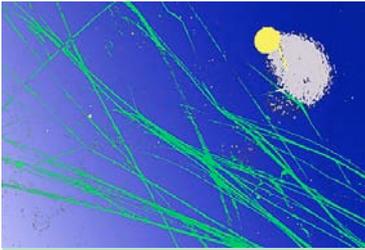
Nicole Montesanti : Système modèle de cristallisation de l'amylose A, 8 décembre 2008

Lynda Ferez : Surfaces Cellulosiques attractives vis-à-vis des bactéries, 13 janvier 2009

Emilie Lameignere : Études structurales et fonctionnelles des lectines solubles de *Burkholderia cenocepacia*, 2 février 2009

Magali Audry : Etudes structurales et fonctionnelles des enzymes de synthèse des galactolipides chez les plantes supérieures, 18 février 2009

Aurélien Rattaz : Etude de l'oxydation de la cellulose II par le NO₂. Caractérisation et optimisation du procédé, 6 mars 2009



Directeur
Dr Redouane Borsali

Secrétariat
04 76 03 76 30

Messagerie électronique
dir-cermav@cermav.cnrs.fr

Adresse postale
CERMAV-CNRS, BP 53
38041 Grenoble cedex 9

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

Standard : 04 76 03 76 03
Télécopie : 04 76 54 72 03



Retrouvez le Cermav
sur le web :
www.cermav.cnrs.fr

□ Entrevue avec le Dr Henri Chanzy

Etudiant, Henri Chanzy se destinait à une carrière de pilote dans l'armée de l'air. Il passe le concours et intègre en 1952 l'Ecole de l'Air de Salon-de-Provence. Malheureusement, au bout de 9 mois, pour raison médicale, il est renvoyé à la vie civile et doit se réorienter. En 1954, après un autre concours, il entre à l'Ecole Française de Papeterie pour en ressortir comme ingénieur en juin 1957. Son diplôme et une bourse de voyage en poche, il s'embarque pour une traversée maritime de deux semaines qui le conduit à Montréal pour y chercher du travail. Il est pris comme chimiste au laboratoire de recherche d'Howard Smith, société papetière basée sur le Saint Laurent, à Cornwall (Ontario), dans le groupe de Roshan Bhargava. Ce dernier, détenteur d'un PhD du New York State College of Forestry de Syracuse, réalise vite que si Chanzy sait faire du papier, son niveau de chimie est plutôt rudimentaire. Il lui conseille alors de parfaire ses études et pourquoi pas au Département de Forest Chemistry de Syracuse...

Hors, à la fin des années 50, il y a pour la plupart des jeunes français un passage obligé par les djebels... C'est ainsi qu'on retrouve Henri Chanzy pour un séjour prolongé dans un poste isolé des Némentchas, aux confins des Aurès. De nouveau rendu à la vie civile, il passe dix-huit mois comme ingénieur aux Papeteries de Vizille avant de s'embarquer de nouveau et cette fois pour Syracuse où il intègre l'équipe du jeune professeur Robert Marchessault, fraîchement arrivé au College of Forestry.

Dans cette institution prestigieuse, Henri Chanzy va suivre des cours de chimie et s'initier à la science moderne des polymères, en particulier celle des polysaccharides. Le NY State College of Forestry, sur le campus de l'Université de Syracuse, est à l'époque l'un des grands centres nord-américains où l'on voit défiler les grands noms des polyméristes. Il y a aussi là une pépinière d'étudiants et de chercheurs motivés, venant de tous les coins du monde, vivant en symbiose, qui tisseront des liens indéfectibles formant ce que l'on appellera la « Syracuse mafia ». Bob Marchessault, qui dirige alors une grande équipe, est le mentor idéal, qui sait faire confiance à ses étudiants, et communiquer son enthousiasme de chercheur et son plaisir de réaliser des présentations et des rédactions de qualité.

De retour en France après son PhD, le Dr Chanzy postule pour une carrière CNRS dans ce qui semble être d'abord un retour aux sources puisqu'il s'agit de l'Ecole de Papeterie, dirigée par le Professeur Marcel Chêne. En fait, nous sommes en 1966 et le Cermav vient juste de sortir de terre. Son fondateur, le Professeur Didier Gagnaire, pour lequel Henri Chanzy a une profonde admiration, le fait détacher au Cermav pour monter un laboratoire de microscopie électronique. En attendant un premier appareil, le Dr Chanzy collabore avec les équipes de physique du solide du CENG, largement fournies en microscopes électroniques. C'est dans ce cadre, et avec Alain Bourret, qu'il réalise les premiers clichés de diffraction électronique et les premières images en contraste de diffraction de la cellulose, techniques qui allaient devenir l'un des points forts du laboratoire par la suite.

Une autre passion de Henri Chanzy : la montagne... Etudiant, il participe au lancement du GUM (Grenoble université montagne, excroissance du GUC ski du célèbre Joubert) destiné à ceux qui n'arrivent pas tourner autour des piquets de slalom et qui rêvent de neige vierge loin des remonte-pentes. L'aventure du GUM est lancée dans les années 50 par Yves Merle d'Aubigné, éminent physicien grenoblois, disparu en 2000. C'est le grand ami de Chanzy et, du fruit de leur amitié, il faut retenir les ascensions de nombreux sommets, tant à ski qu'en escalade, avec entre autres une série de premières dans les Andes du Pérou ! Sans compter quelques mésaventures répertoriées dans les « faits divers » du Dauphiné Libéré. Il a même fallu parfois faire travailler les plâtriers de l'hôpital... Merle d'Aubigné fut le premier grenoblois à posséder une broche dans le tibia, ce qui lui valut d'être très demandé pour les démonstrations de rayons X du Professeur Esclangon de l'INPG.



Henri Chanzy, en 1992 au Cermav, entouré de MM. Hubert Curien, alors Ministre de la Recherche, et Michel Destot, alors membre du conseil général de l'Isère aujourd'hui maire de Grenoble

Il n'y a pas assez de place ici pour détailler le parcours scientifique d'Henri Chanzy qui, grâce à l'environnement unique du CNRS et du Cermav, a pu se faire connaître et travailler aux quatre coins de la planète, utilisant souvent le réseau de la « Syracuse mafia », sans oublier qu'il a formé des générations de thésards et travaillé avec de nombreux postdocs.

Entretien avec Pierre Aldebert
décembre 2008