



# PRÉSENTATION DES AXES DE RECHERCHE DU LGP2 (I)

École Française de Papeterie  
et des Industries Graphiques



Laboratoire LGP2 UMR-CNRS 5518  
EFPG, Domaine Universitaire, BP 65, 38402 Saint-Martin-d'Hères Cedex



## AXES ET THÉMATIQUES DE RECHERCHE

Sciences chimiques, science des matériaux et sciences des procédés des industries papetières, graphiques et de la transformation des matériaux papetiers.

3 axes principaux de recherche, 5 équipes, 32 chercheurs permanents, 40 thésards et Master recherche :

- **Chimie des procédés papetiers** (chimie des végétaux, chimie et physico-chimie des suspensions fibreuses et des papiers, polymères, encres, charges, minérales, pigments, additifs...)
- **Physique et microscopie des structures fibreuses** (fibres, bois, papier, cartons, encres, additifs ...)
- **Génie des procédés de fabrication des pâtes et papiers, des procédés graphiques et de transformation des matériaux papetiers**

# ILLUSTRATION DES SCIENCES ET PROCÉDÉS DE TRANSFORMATION ET D'IMPRESSION

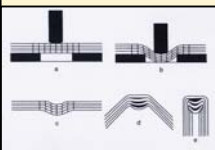
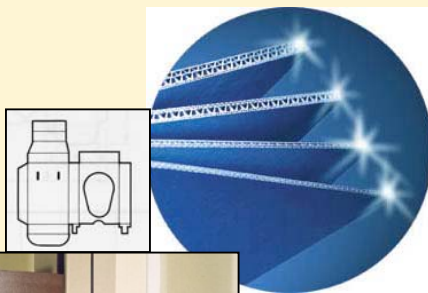
## TRANSFORMATION – BIOMATÉRIAUX - EMBALLAGE

**Objectif** : proposer de nouvelles solutions pour les matériaux d'emballage sur **3 thématiques**

### Génie de la transformation des papiers et cartons

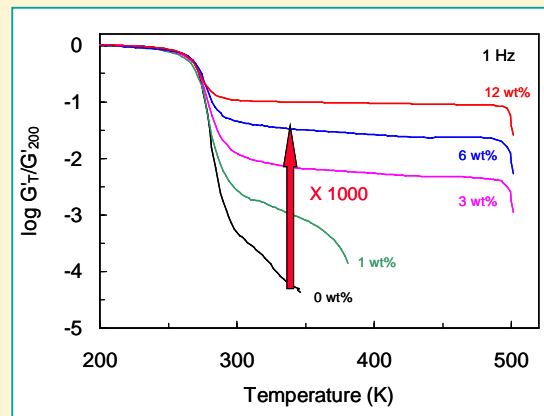
Étude des phénomènes liés à :

- la fabrication des cartons et tubes
- le façonnage du matériau carton découpe, rainage, gaufrage
- la durée de vie des emballages mécanique de déformation conditions environnantes variables fluage des matériaux

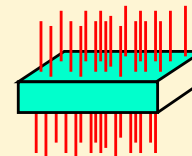
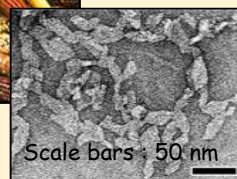


### Élaboration de nouveaux bio-emballages

- matériaux issus de ressources naturelles
- bio-composites
- greffage chimique de fibres naturelles
- bio-nanocomposites



L = 210 nm  
d = 5 nm  
L/d = 42

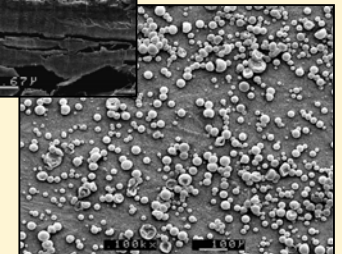
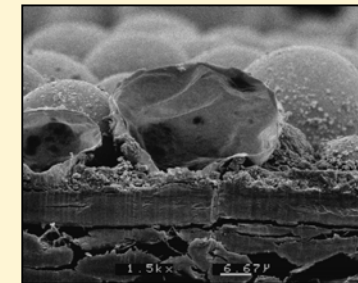
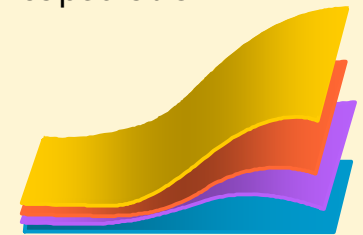


### Procédés de traitement de surface

- rhéologie des bains d'enduction
- phénomènes d'adhésion

Applications :

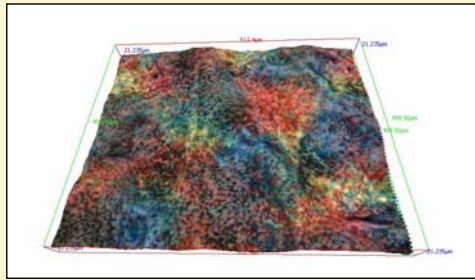
- matériaux complexes
- microencapsulation



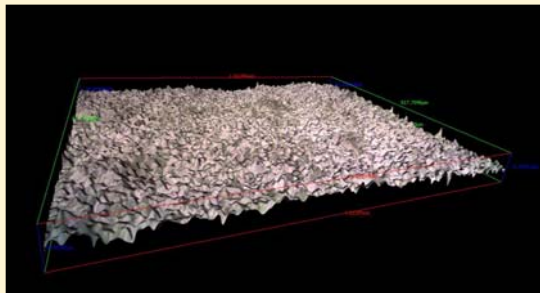
# SCIENCE ET TECHNIQUES GRAPHIQUES

Le champ d'action de l'équipe Science et Techniques Graphiques est vaste et pluridisciplinaire. Il s'agit de maîtriser tous les éléments de la chaîne graphique: les **matériaux impliqués**, leur **mise en œuvre dans les procédés**, le **contrôle du procédé** et la **qualité du produit imprimé**. Parallèlement à l'étude et au développement des techniques d'impression traditionnelles, l'équipe travaille depuis plusieurs années sur le **transfert de technologies** des procédés d'impression vers **les secteurs de l'électronique** dédiés aux applications RFID, OLEDs...

## Quelques exemples de caractérisation et de fonctionnalisation de surfaces

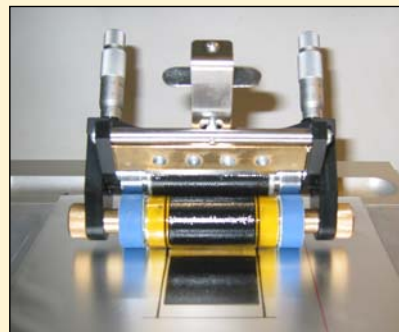


**Figure 1:** Exemple de topographie de surface obtenue pour une impression laser couleur (thèse P. Vernhes, 2006-2009).

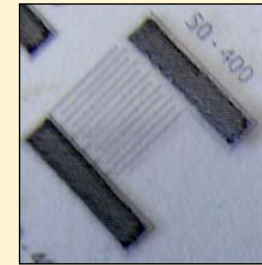


**Figure 2:** Exemple de topographie de surface d'un support PVC destiné à l'impression.

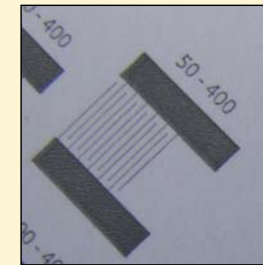
**Figure 3:** Illustration d'une électrode enduites que l'on cherche à reproduire par des procédés d'impression; exemple de prototype à plat 3,6x1,5 cm<sup>2</sup>, non assemblé, destiné à alimenter une carte à puce (thèse F. Medlege, 2004-2007).



**Figure 4:** Impression d'une électrode 5x5 cm<sup>2</sup> en laboratoire par procédé flexographique (thèse F. Medlege, 2004-2007).



**Figure 5:** Impression de polymères conducteurs sur du PET (thèse M. Fenoll, 2003-2007).



**Figure 6:** Impression de polymères conducteurs sur du papier jet d'encre (thèse M. Fenoll, 2003-2007).

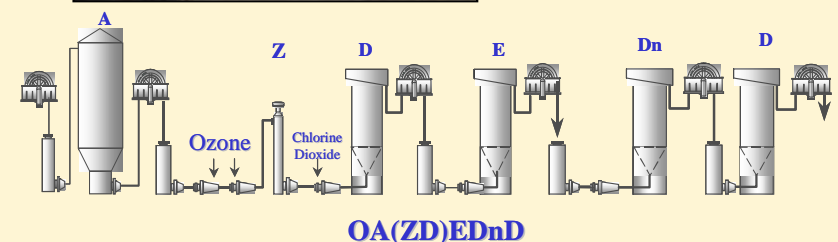
**Contacts :** Dominique Lachenal, Directeur EFPG ; Naceur Belgacem, Directeur LGP2  
Secrétariat LGP2 : Sylvie LECLERC 04 76 82 69 51 - standard EFPG : 04 76 82 69 00  
Responsables d'équipe de recherche : A. Dufresne, D. Chaussy, G. Mortha, J.-C. Roux, J.-F. Bloch

### CHIMIE DES PROCÉDÉS PAPETIERS

- **Chimie du bois** : analyse de la lignine et des hydrates de carbone (cellulose-hémicelluloses)
- **Optimisation** des procédés existants de cuisson et de blanchiment
- Développement de **nouveaux types de cuisson** (cuisson sans soufre)
- **Réduction de l'impact environnemental du blanchiment** : réduction de la charge en dioxyde de chlore (D à haute température, utilisation séquencée du dioxyde de chlore : (dE)(dE)(dE)D, utilisation d'agents de blanchiment oxygénés (oxygène, ozone, peroxyde d'hydrogène)
- **Bio-raffinerie** dans une usine de pâte : produire des **fibres** cellulosiques tout en valorisant mieux une partie des hémicelluloses (en **bio-éthanol, tensioactifs, ..**)



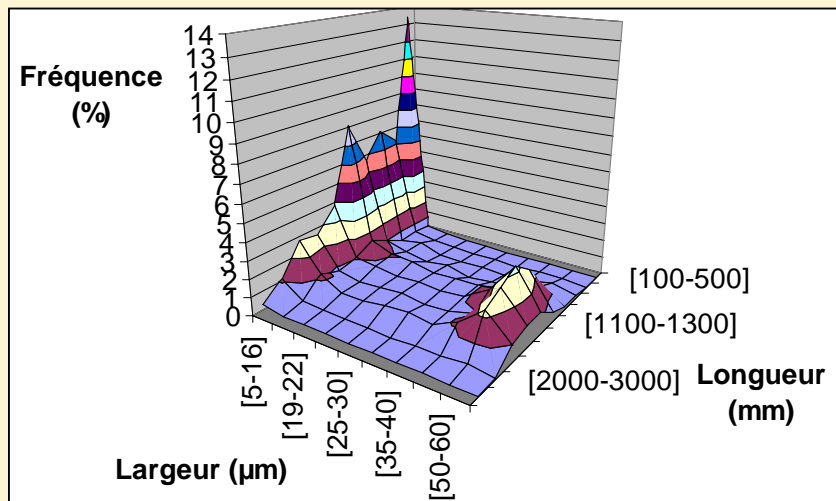
Lessiveur de cuisson continue Usine de Tembec St Gaudens



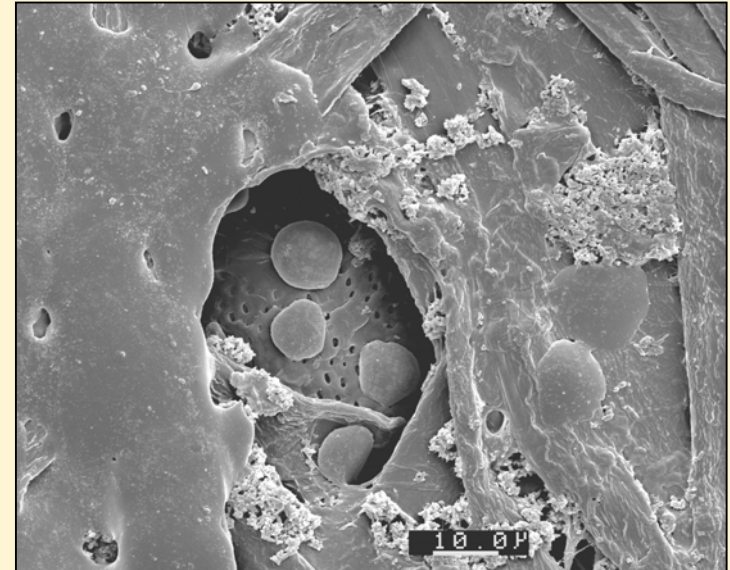
Développement du blanchiment à l'ozone

# PHYSIQUE ET MICROSCOPIE DES STRUCTURES FIBREUSES

- **Caractérisation des suspensions** fibreuses (propriétés physico-chimiques et morphologie des fibres) et **des papiers** (propriétés de structure, optiques, de résistance mécanique, ...),
- Effet des **opérations unitaires de fabrication** des papiers et cartons sur les **propriétés physiques des matériaux**,
- **Physico-chimie de la partie humide** : effet des additifs sur les propriétés d'usage des matériaux.



Répartition des longueurs et largeurs des éléments contenus dans une pâte ; données MORFI (appareil de caractérisation de la morphologie des fibres par analyse d'images)



Surface d'une feuille de papier impression laser (MEB)

- Caractérisation de la structure par **microtomographie aux rayons X**,
- Étude de la **topographie** de surface des papiers,
- Effet de **l'humidité** sur les propriétés **rhéologiques** et **le fluage** des papiers et des cartons,
- **ISEC** (Inverse Size Exclusion Chromatography) appliquée à la caractérisation des fibres, **MEB**
- Etude des phénomènes d'adsorption des polyélectrolytes par **zétamétrie**

# GÉNIE PAPETIER ET GÉNIE DE L'ENVIRONNEMENT

- **Comprendre les opérations unitaires** mises en œuvre (désintégration, raffinage, ..., formation de la feuille, pressage, séchage)
- **Dimensionner les installations**
- **Fournir les éléments de conception de nouvelles technologies**
- **Optimiser la conduite des procédés** (énergie, matières premières, eau, ... )
- **Minimiser l'impact environnemental** (gérer les ressources en eau, réduire la charge polluante dans l'usine et traiter les effluents liquides et gazeux et les déchets solides).



Former hybride (Allimand)



Vue d'ensemble d'une unité de lavage