

Innover pour un avenir durable des matériaux papiers cartons...

Gilles LENON

Mars 2017



A composite image of Earth from space, showing the Western Hemisphere. The landmasses are highlighted with a bright green glow, making them stand out against the dark blue of the oceans. The sun is visible on the horizon, creating a bright orange and yellow glow that illuminates the right side of the planet. The background is a deep black space filled with numerous stars.

Au cœur des défis sociétaux de l'Europe...

Un défi pour l'innovation !

**La société change...
de nouveaux enjeux
s'imposent !**

Ressources durables pour une nouvelle économie

- Tirer le meilleur parti de la biomasse végétale
Vers l'émergence d'une bioéconomie

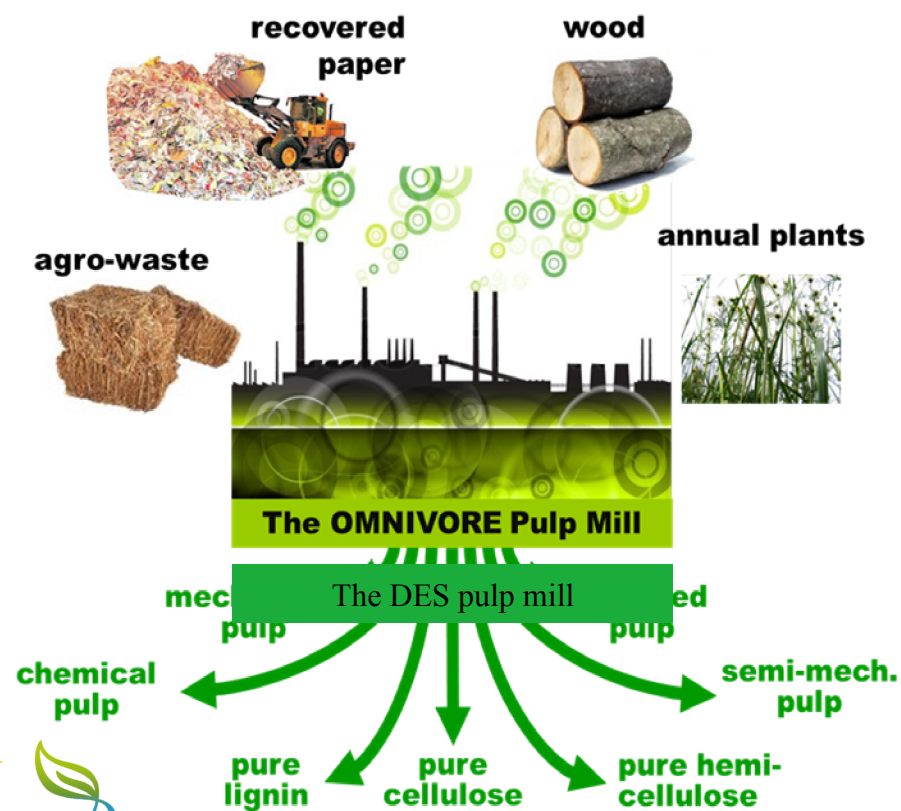
- Valoriser au maximum les papiers-cartons en seconde vie
Nos forêts urbaines, 1^{ère} ressource de l'économie circulaire



Quelques exemples...

- à la recherche de la bonne fibre...
 - Adapter les procédés pour une cellulose « extra » ! *DES - Ecokraft*
 - Rendre toutes les fibres utilisables vers des usages adaptés
Fractionnement – Stratification
- la diversité d'essence pour une bioéconomie
 - Des molécules extraites du bois pour des applications nutraceutiques et autres
- l'eau, une ressource indispensable...
 - L'élimination sélective des tensioactifs, un procédé maîtrisé
 - Le décryptage de la complexité physico chimique (minérale et organique) pour une réutilisation intelligente de l'eau
- l'optimisation de l'énergie
 - De nouvelles voies de valorisation énergétique des sous-produits
 - La vapeur surchauffée, une nouvelle technologie à fort potentiel

Un nouveau paradigme,



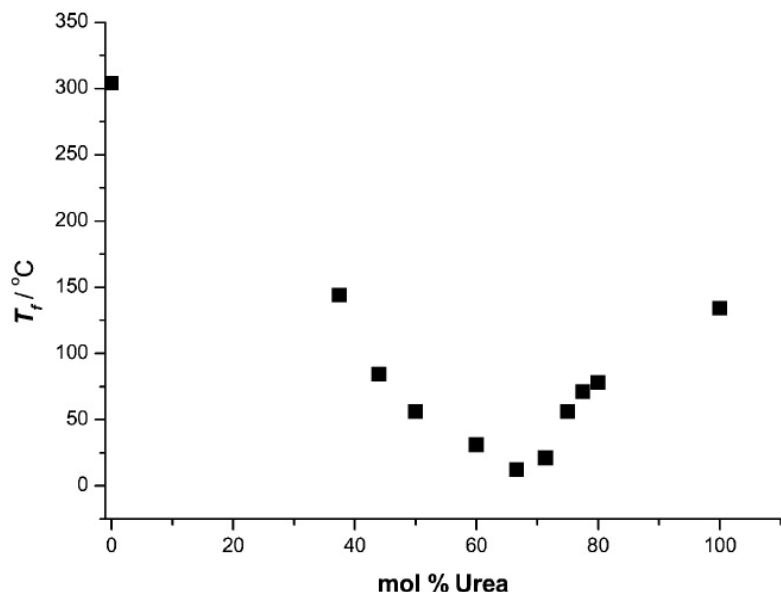
Any lignocellulosic raw material
from any source
with a very low energy and
environmental impact

Can be converted to

Fibers
Lignin
Chemicals

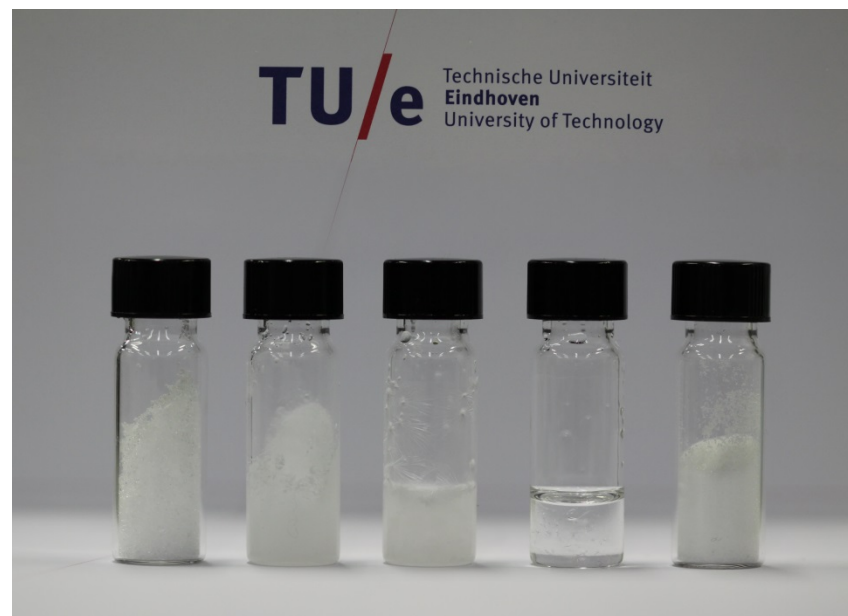
Les Solvents Eutectiques (DESs)

- **Deep Eutectic Solvents (DESs) are low transition temperature mixtures (LTTMs) consisting of at least one hydrogen bond donor (HBD) and one hydrogen bond acceptor (HBA) counterparts that result on a liquid mixture showing unusual low freezing point**

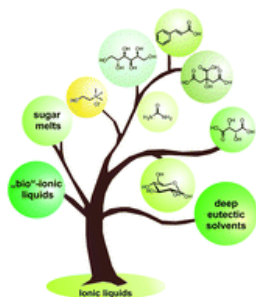


Freezing point of choline chloride / urea mixtures as a function of composition.

A.P. Abbott et al. Chem. Comm., 2003, 70-71



Visual representation of choline chloride / urea mixtures as a function of composition.



Hypothèse:

DESs sont utilisés par les plantes pour surmonter des périodes des sécheresses ou de gel.

Composed of natural products

- Amides
- Sugars
- Alcohols
- (amino) acids

Chemical characteristics

- Biodegradable
- Miscible with H₂O
- Non toxic

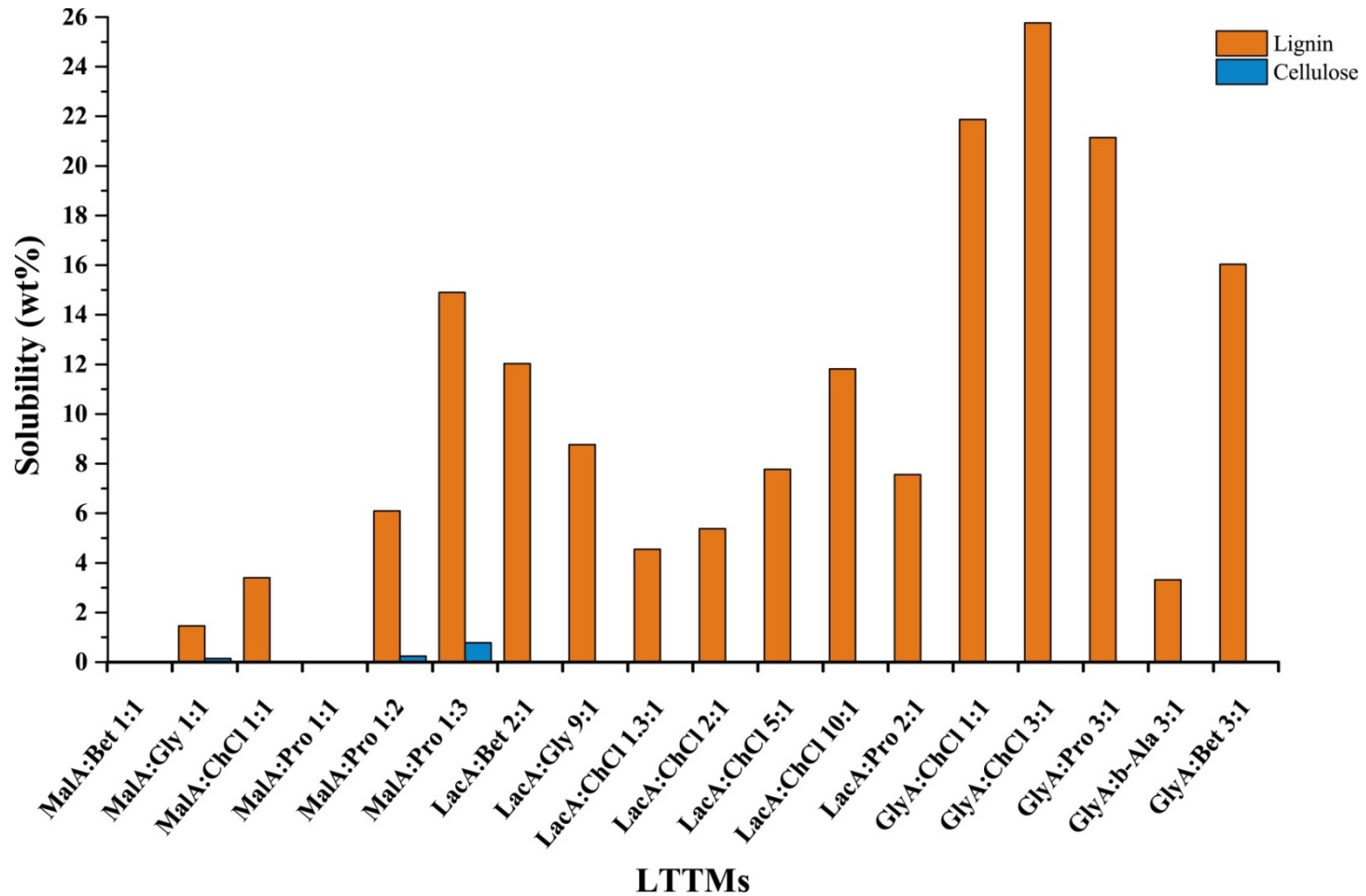
Physical characteristics

- Low vapour pressure
- Low flammability
- Non-volatile



DESs sont des alternatives durables et bon marchés aux solutions actuelles

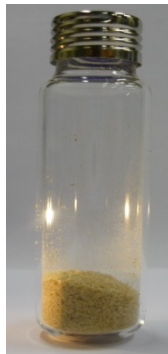
Pourquoi l'industrie papetière ?



Preliminary Process



Simple procedure



Mix



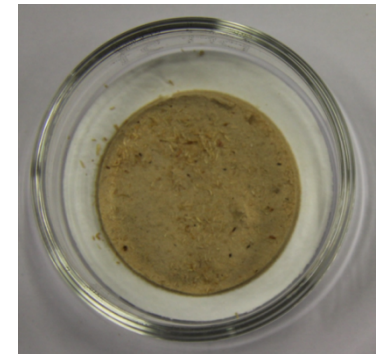
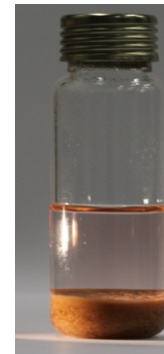
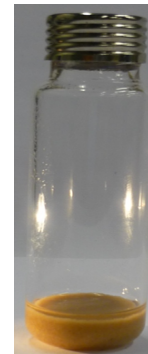
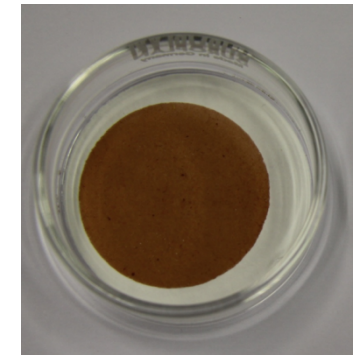
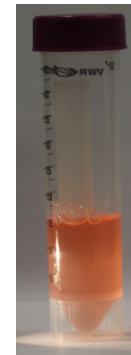
Stir



Centrifuge



Filtrate



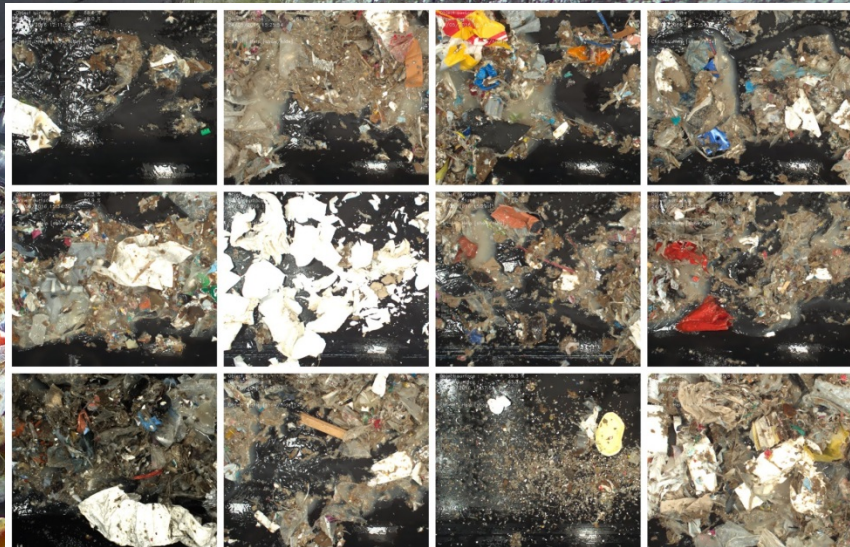
Washing Filtrate

ColorDIB

 **ctp**
centre technique
du papier


Les Papeteries
Emin Leydier

**Mesure en ligne de la proportion
de fibres brunes dans les rejets**

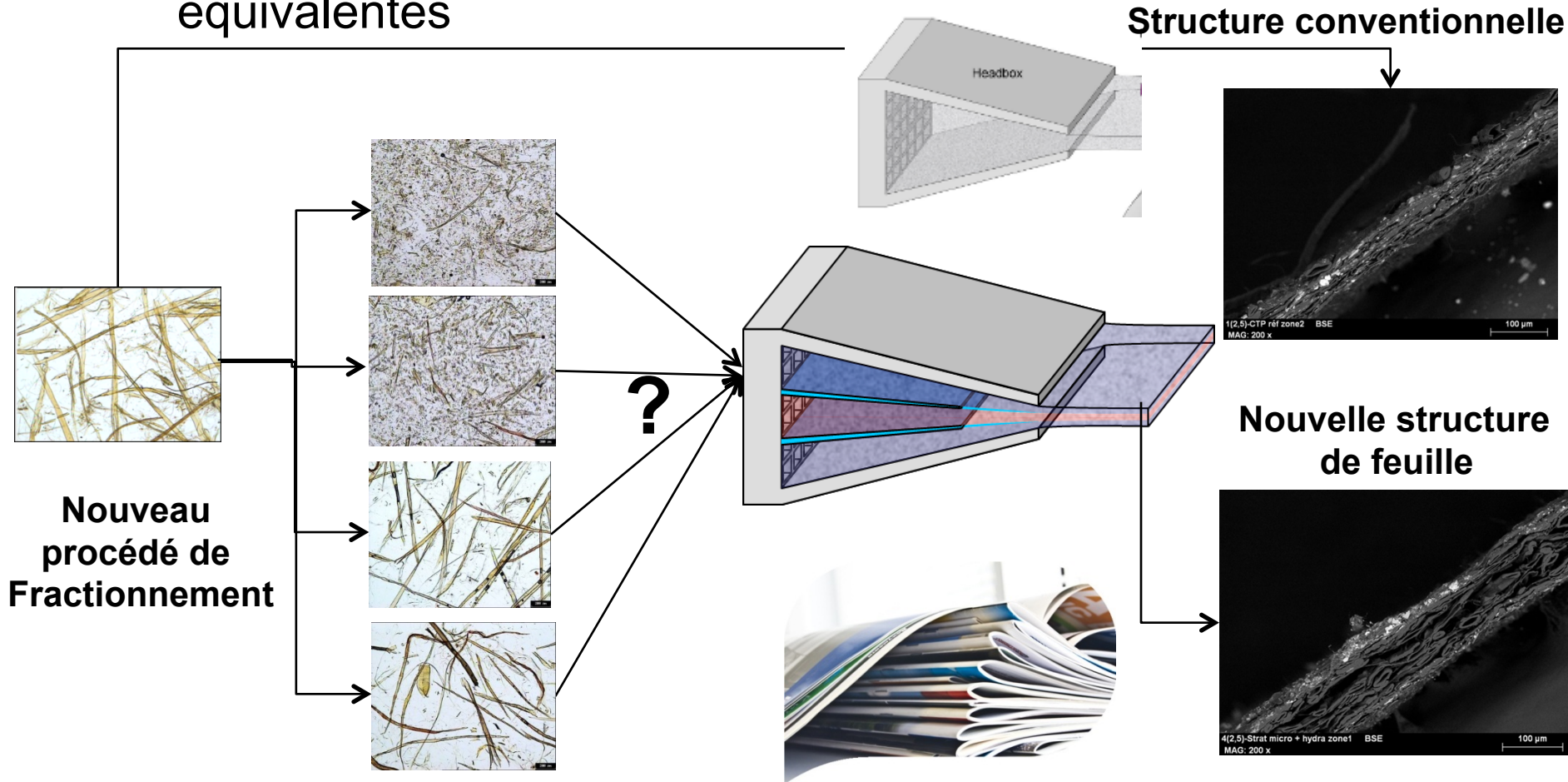


Fractionnement et stratification des fibres...



- **Minimiser les matières premières**

- Réduire le grammage des papiers / cartons à propriétés équivalentes



HYGIENE



de la douceur et du confort !

Evolution démographique

= fortes adaptations des innovations au profil des consommateurs



= allongement de la vie
« en bonne forme »

**Préserver Santé-Bien-être
et Alimentation**



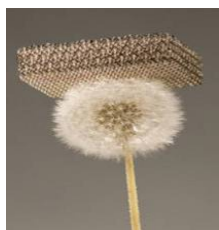
Quelques exemples

- Le paradoxe : en faire et en dire plus avec moins !
- Ses fonctions : protéger, informer, exprimer...
- Des emballages innovants...
 - De nouvelles barrières biosourcées à l'eau, aux graisses, aux gaz, aux odeurs... le papier une réelle alternative aux plastiques...
 - 30 % plus légers mais tout aussi performants...
Un challenge relevé pour un transport plus vert !
 - Intelligents pour une société sûre, inclusive et connectée : rfid sans puce, circuits électroniques imprimés, étiquette anti contrefaçon...

Feuille de route du CTP - Emballages



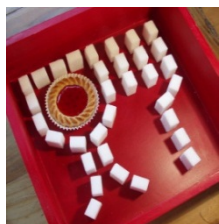
**Développer des matériaux d'emballages
à partir des lignocelluloses**



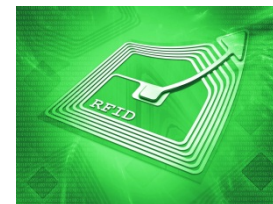
**De
meilleures
barrières**

**+ Léger
+ Résistant**

Objets 3D



**Santé et contact alimentaire, Sécurité
Matériaux actifs et intelligents**



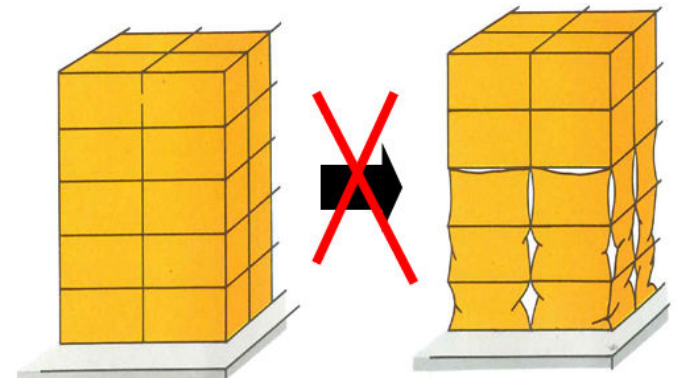
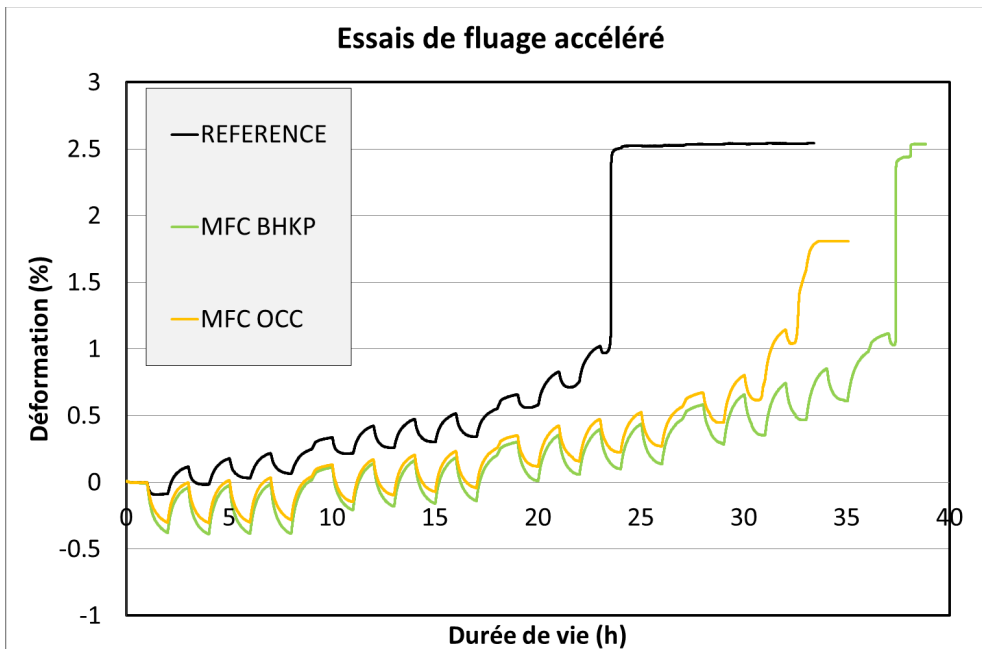
**Intégration des développements dans le
cycle de vie et la chaîne de valeur
Valorisation des matériaux et emballages**



Développements des propriétés mécaniques

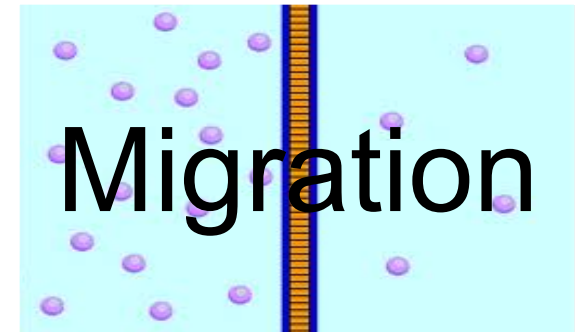
- Conservation des propriétés mécaniques en atmosphère humide

✓ PPO - MFC



- Production de MFC à partir de pâte recyclée
- Amélioration des caractéristiques mécaniques jusqu'à + 40%
- Augmentation de la durée de vie sous charge statique lors de cyclages en humidité: +50%

Développements sur les propriétés barrières



À court terme ...

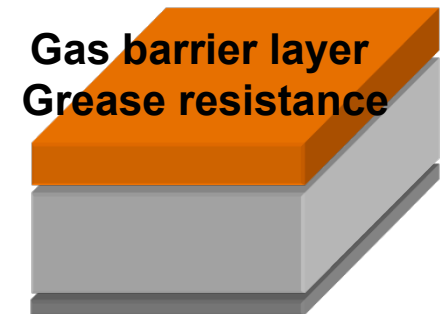
Couches barrières utilisant des MFC



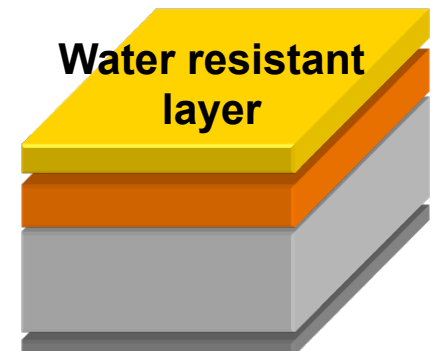
- **Production d'un démonstrateur**



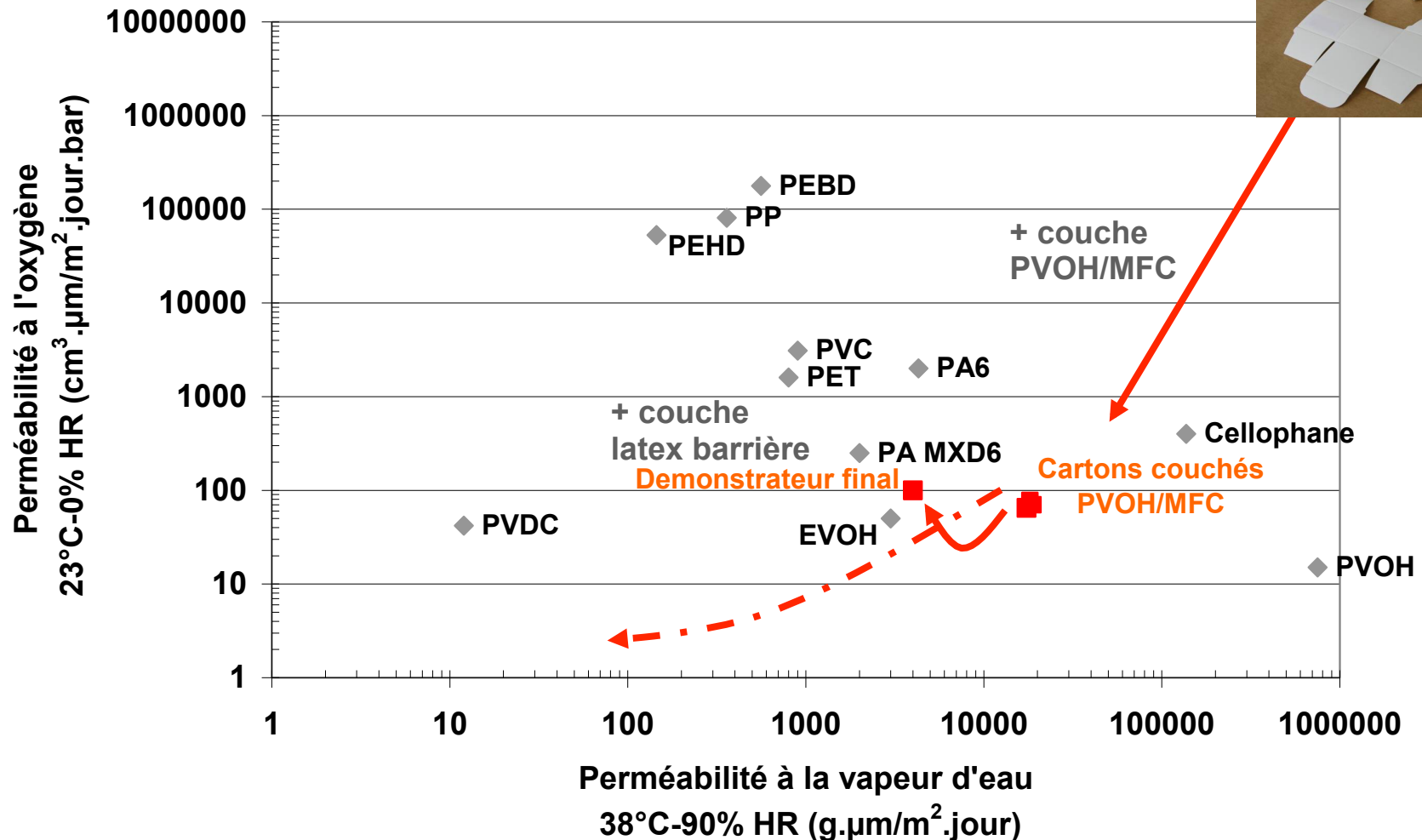
- **Couche Barrière 1**
- **Oxygène et graisse**
 - Lame 10 g/m² - PVOH+MFC



- **Couche Barrière 2**
- **Eau et vapeur d'eau**
 - Lame 7 g/m² - Latex Commercial



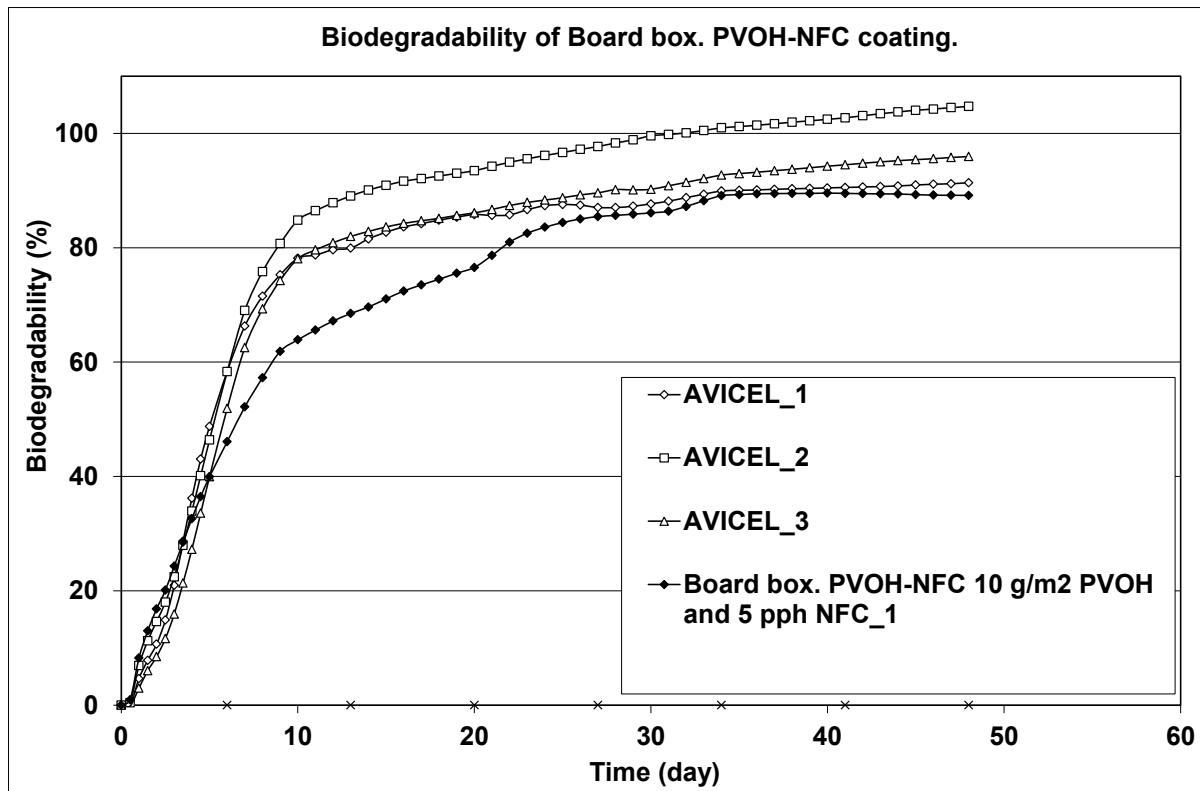
Comparaison avec les matériaux existants



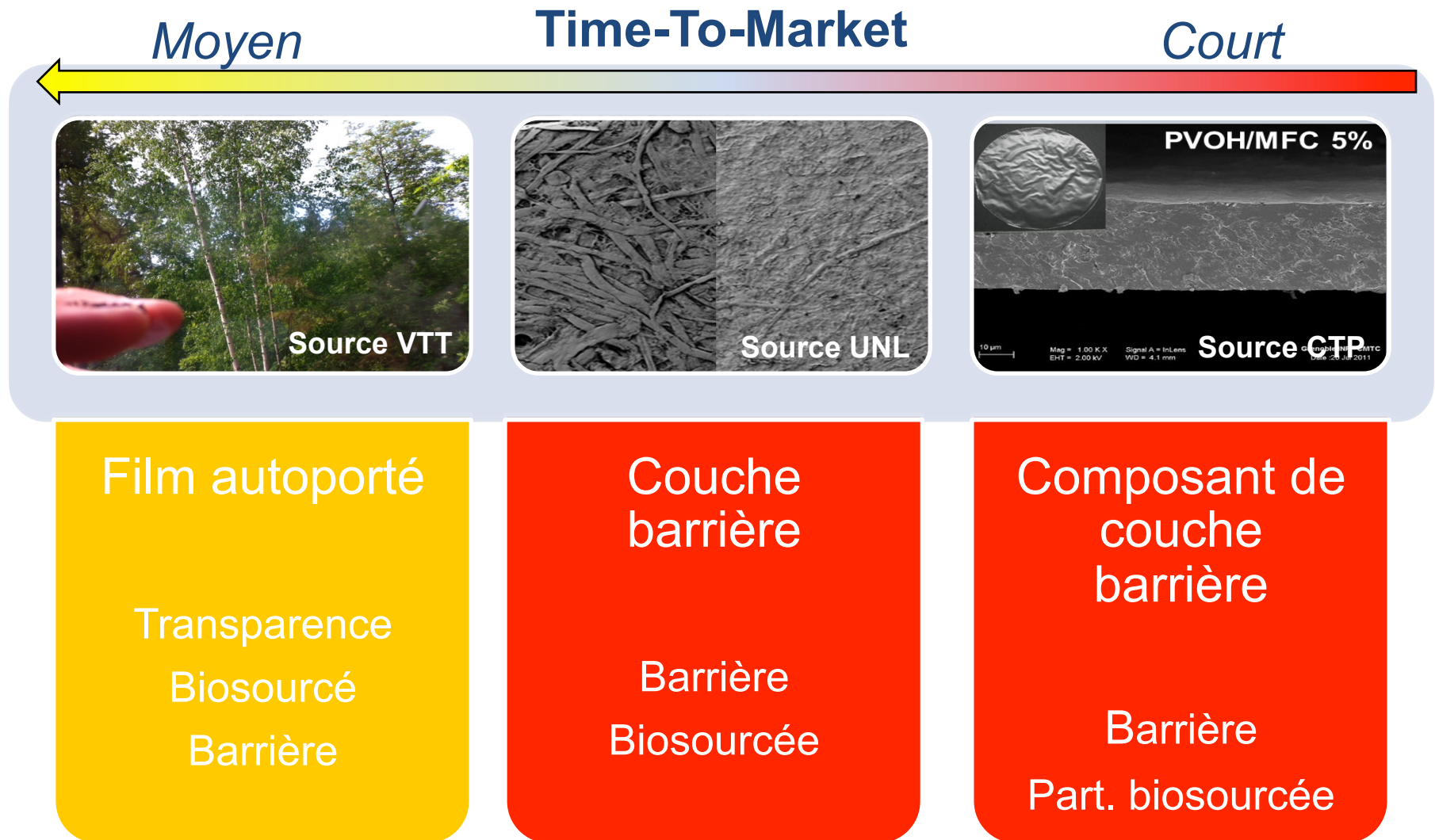
Exemple d'utilisation des MFC

Couches barrières utilisant des MFC

- **Biodégradabilité du carton**
 - Tests réalisés - P. Sadocco (Innovub – SSCCP)



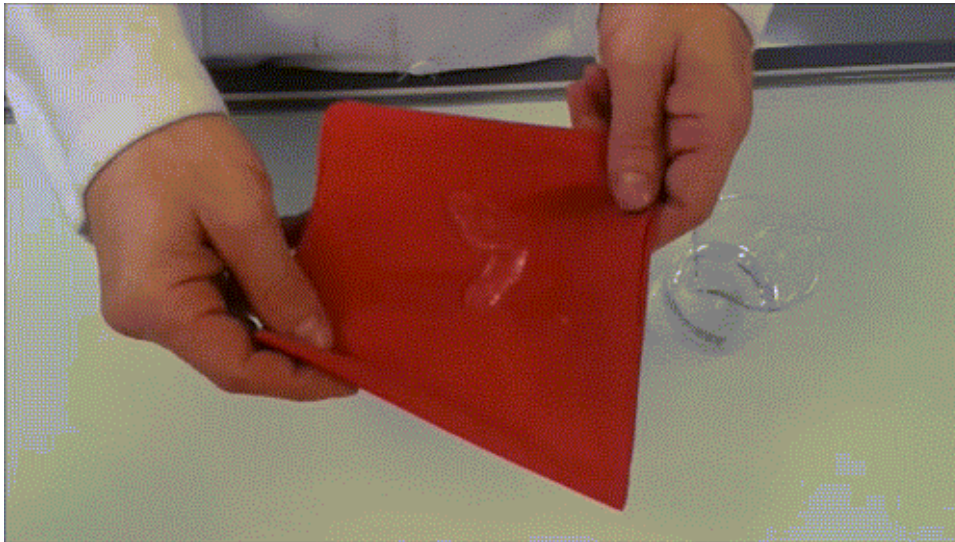
Carbone vert - Utilisation des MFC



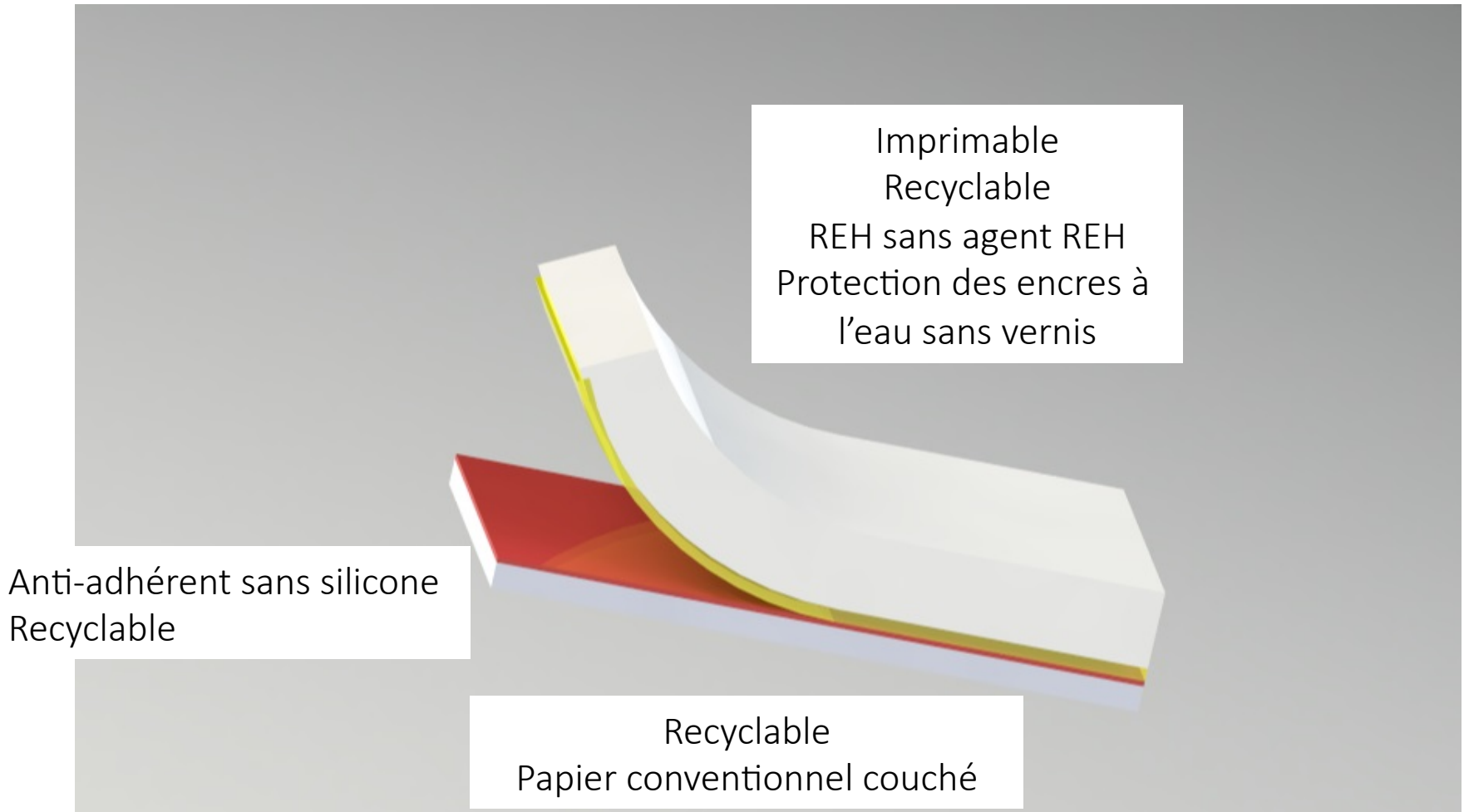
Chromatogénie... et le papier ne craint plus l'eau !



- Un nouveau procédé de chimie verte permettant de conférer un caractère **hydrophobe** aux papiers et cartons et développer des propriétés **barrière**
- Un procédé **sans solvant**, ultra-rapide adapté à un traitement bobine/bobine
- Applicable aux papiers non couchés pour **renforcer l'hydrophobie** en conservant la recyclabilité et la biodégradabilité du papier
- Applicable aux papier enduits pour **préserver la barrière** apportée par l'enduit lors d'une exposition à un environnement humide



La chromatogénie pour les étiquettes



Urbanisation des populations

la métropolisation entraîne une réorganisation des territoires
(locaux, régionaux, et nationaux)
= moteur du progrès social & économique (collaborative ?)

- 
- An aerial night photograph of a city, likely Geneva, showing a dense urban area with numerous lights from buildings and streets. The city is nestled in a valley, with dark, silhouetted mountains visible in the background under a twilight sky. The lights create a warm, golden glow across the urban landscape.
- De nouveaux bassins de consommations connectés
 - Une facilité de vie (réhabilitation des logements / évolution des modes de transports / ubérisation des services)



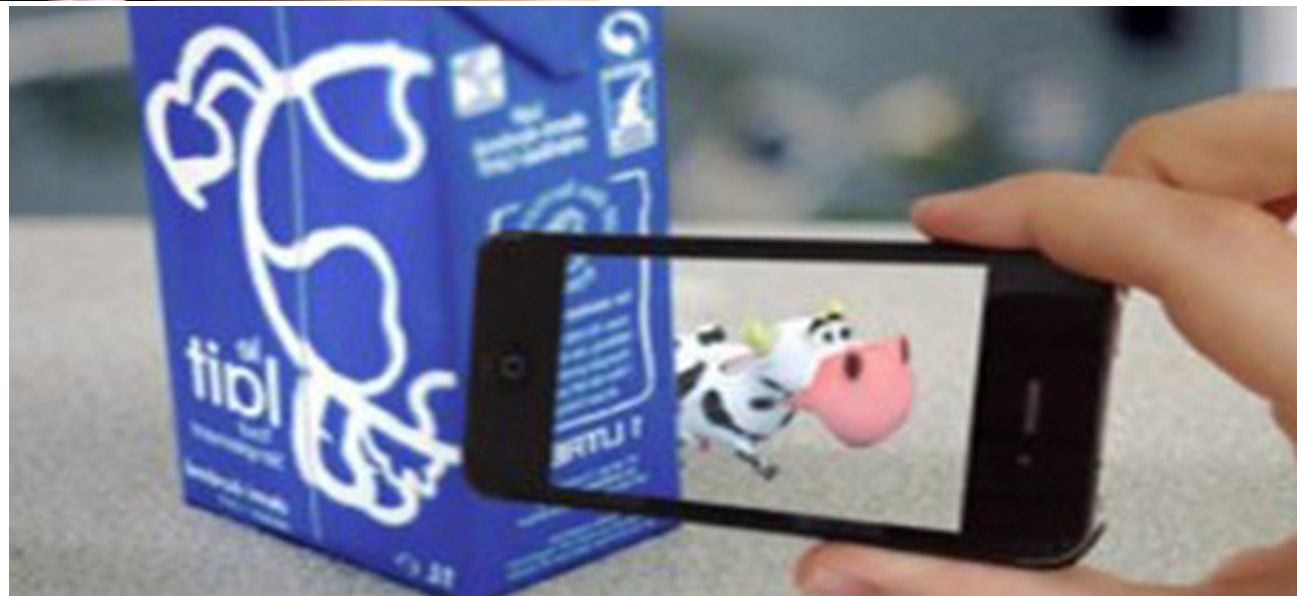
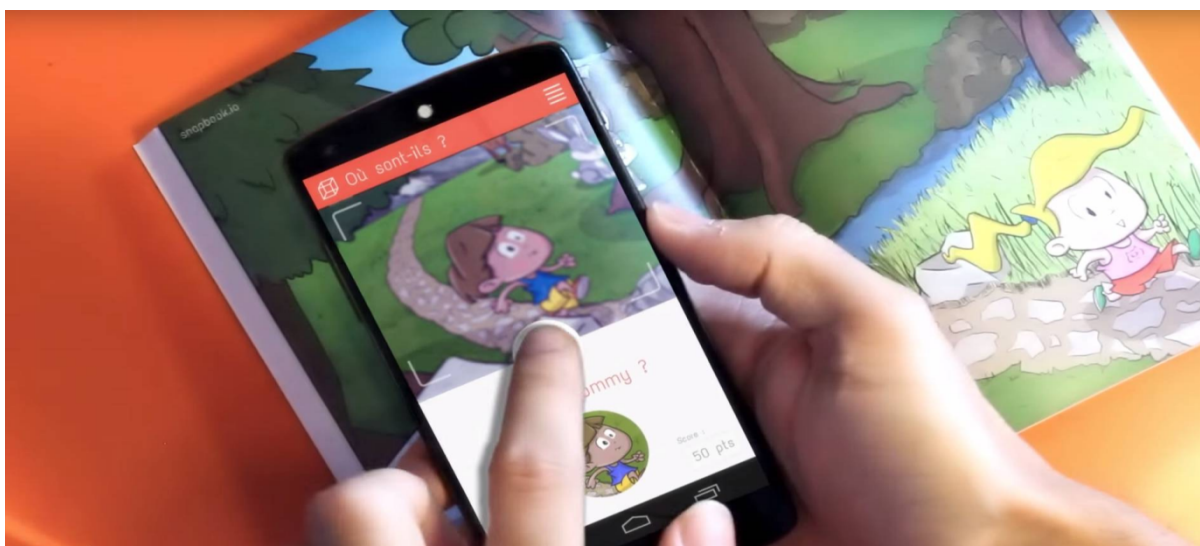
Quelques exemples

- Le paradoxe : un support d'information statique dans un monde connecté... !
- Ses fonctions : être un support d'émotion, de connaissances et d'information...
- Des imprimés et des impressions innovantes...
 - plus légers mais tout aussi opaques et rigides... une économie de matière !
 - l'impression numérique rapide, une révolution pour la personnalisation des imprimés à l'échelle du territoire et du consommateur... des supports papiers premium
 - l'ennoblissement, la couleur et la texturation pour une communication sensorielle prisée du luxe
 - Des imprimés éco-conçus pour une production et une économie circulaire performante !...

Du code barre 1D au QR code



De la reconnaissance d'image à La réalité augmentée



Contexte des UVC

- Evolution des moyens de communication
- Toujours plus d'informations à transférer
- Personnalisation de ces informations
- Traçabilité des produits sur toute la chaîne
- Souci de réduction des volumes d'emballages



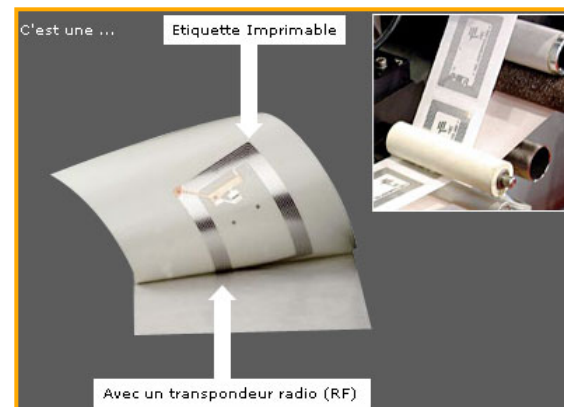
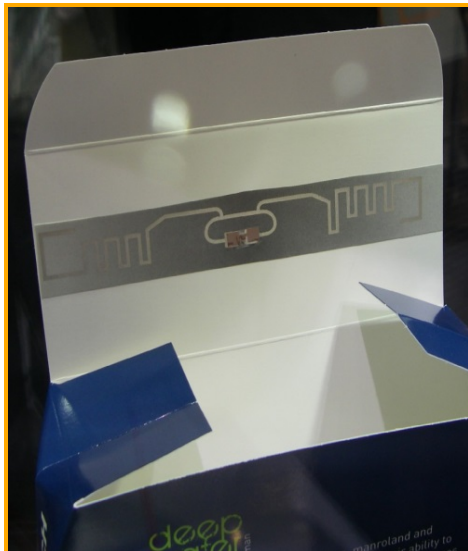
La TECHNOLOGIE **RFID-UHF** à très bas coût

1. Apporter de l'information au consommateur par RFID
2. Réaliser la logistique par le même élément RFID

RFID - Etiquette imprimée

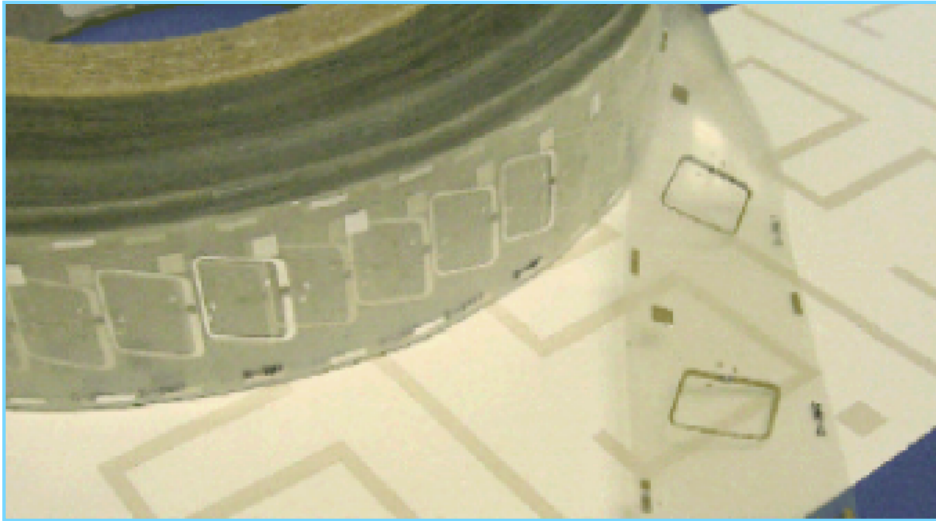


- Report de la puce sur l'étiquette requiert une grande précision
- Opération de report spéciale à faible vitesse
- Impossible à camoufler
- Tag non protégé
- Une étiquette est conçue pour un grand nombre de boites
- Aucune flexibilité selon la gamme de fréquences souhaitées
- Le prix par unité est en conséquence !



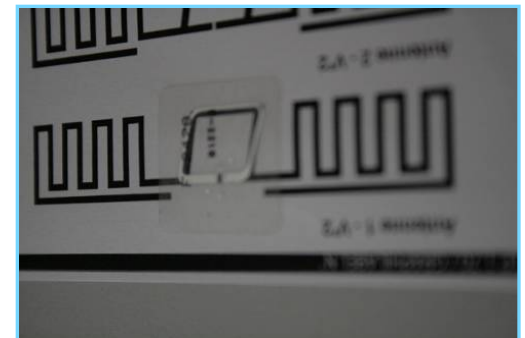
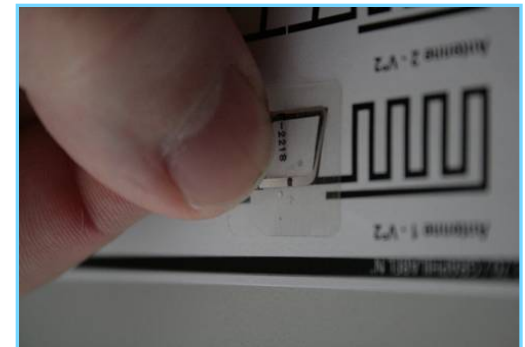
AK Technologie:

Puce connectée à une boucle primaire



Avantage:

- connexion électromagnétique – puce facilite le report de l'ensemble (grande tolérance de positionnement) sur l'antenne
- Rouleaux de AK compatibles aux procédés de dépose existants



Démonstration sur 1248 boîtes

... une palette de conditionnement industriel

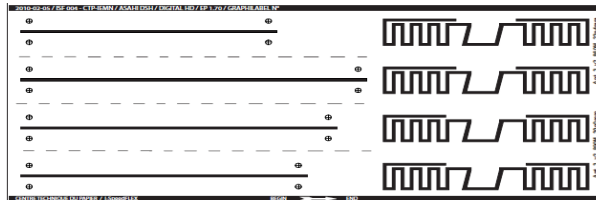
Impression à la demande des antennes

- La forme et la longueur des Antennes est fonction :
 - du carton support utilisé
 - ✓ Influence de la permittivité du matériau
 - ✓ (ϵ_r variable selon l'épaisseur et la composition)
 - du produit emballé
 - ✓ Permittivité intrinsèque à considérer dans certains cas



Pilote i-SpeedFlex

- Carton Plat et ondulé



Electronique imprimée : un point de rencontre

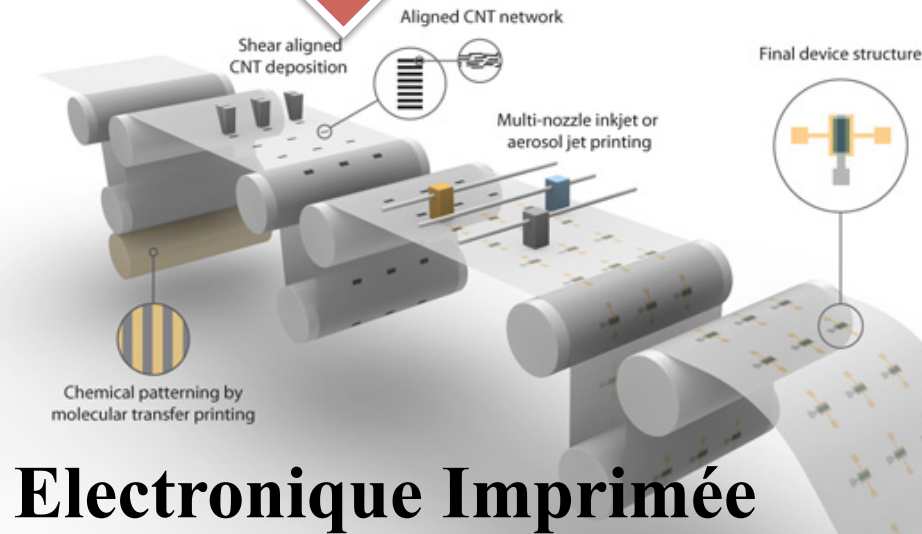
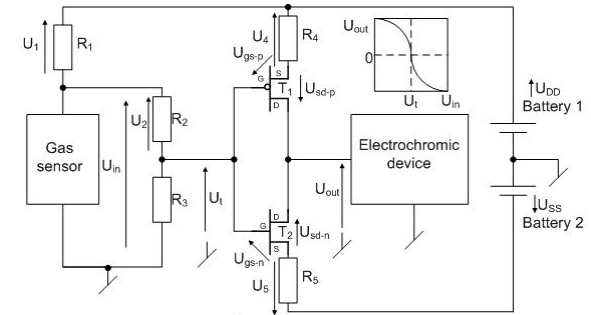
Impression



Encres/Materiaux



Fonctions Electroniques



Electronique Imprimée

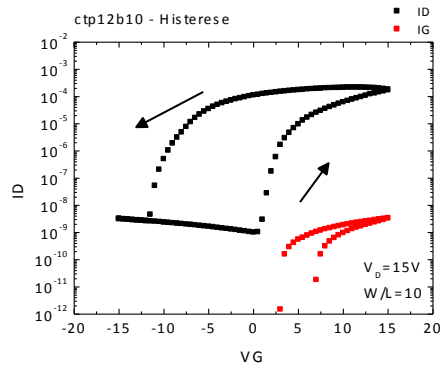
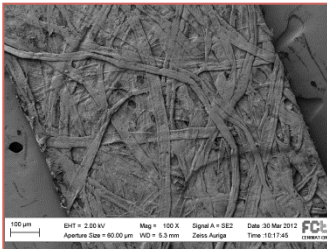
A3PIe, à échelle Industrielle



Transistors: aussi made in Cellulose... et mémoire

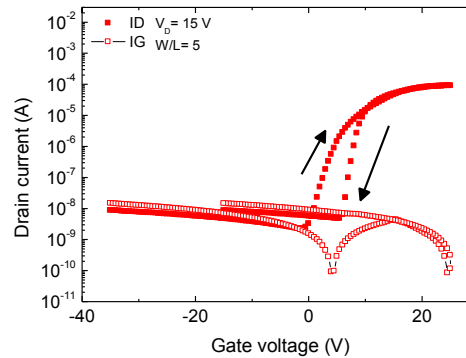
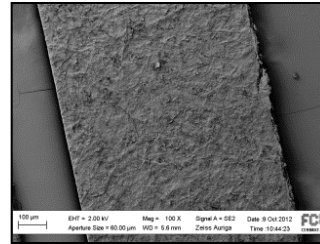
Contact : lmnp@fct.unl.pt
David.Guerin@webCTP.com

CTP 12

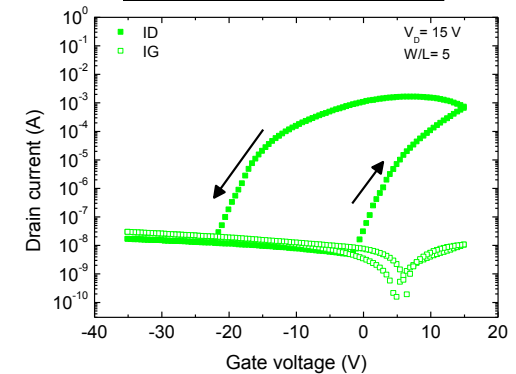
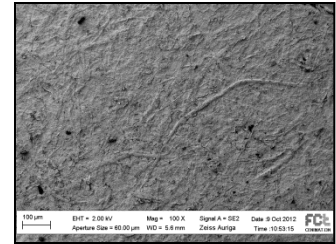


Microfibrils based paper

Alkaline treatment FET like behavior



Acid treatment Memory like behavior

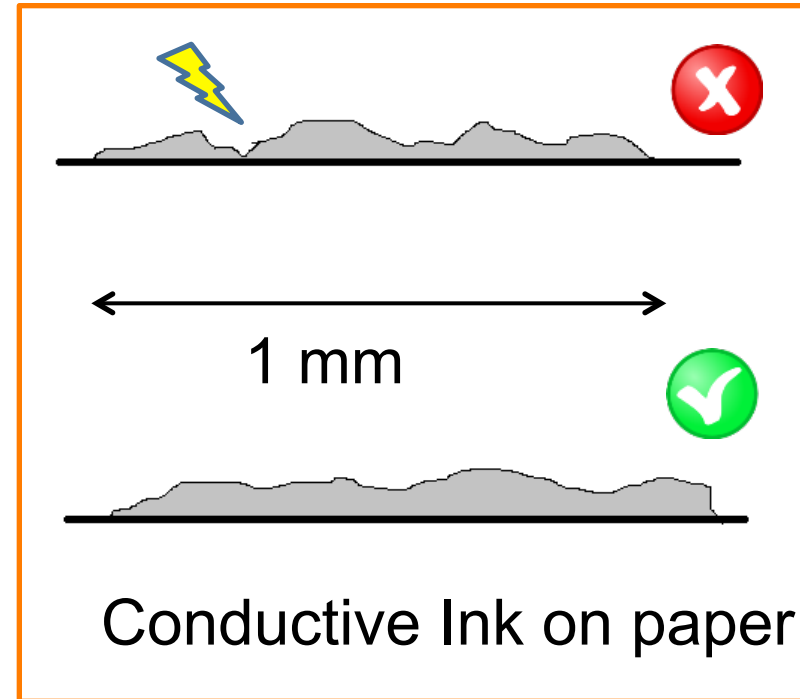


More information on publication : *Nanotechnology* **25**, 9 (2014) 94007
<http://dx.doi.org/10.1088/0957-4484/25/9/094007>



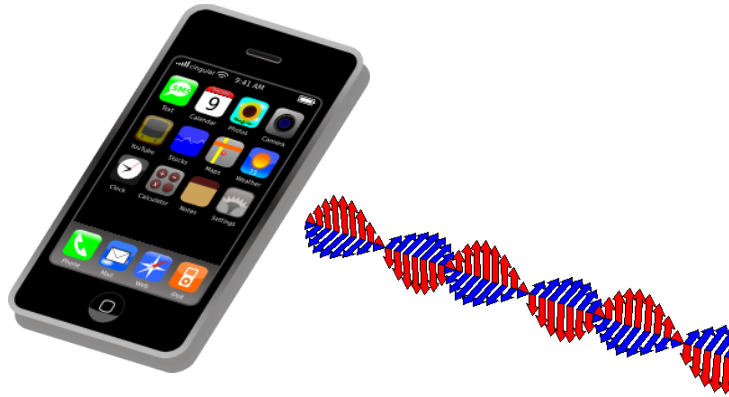
Adaptation de la surface des papiers cartons

- La bonne matière
- Au bon endroit
- Pour la bonne propriété
- **Pour développer une nouvelle valeur ajoutée**
 - Pour n'importe quel support cellulosique
 - Un traitement post-production
 - De petites séries





Authentificateur PEPS



**Emission d'ondes WiFi
par un téléphone**



**Activation de
l'indicateur visuel
du blanc au bleu**

SPECIAUX...

Un besoin, un produit spécifique !





Quelques exemples

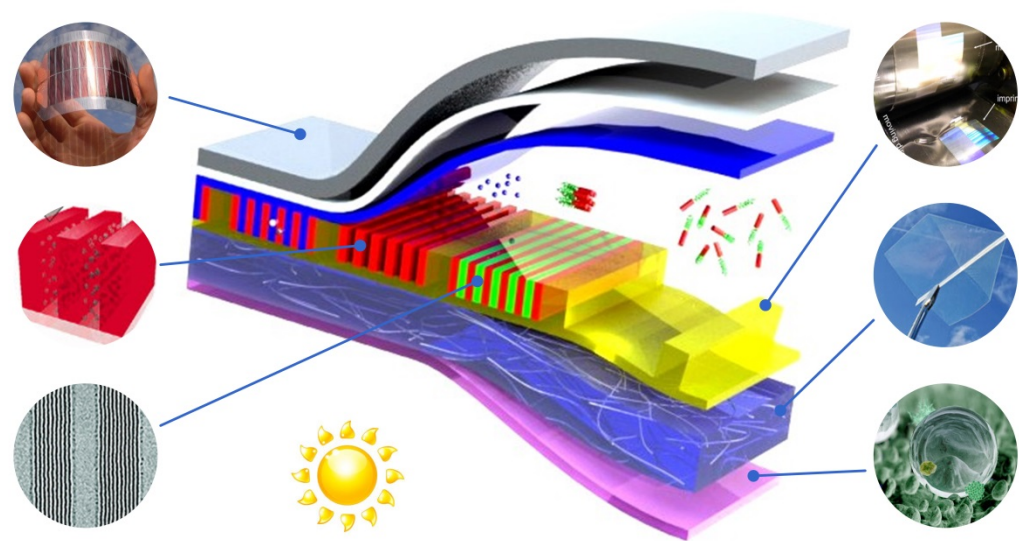
- Le paradoxe : du sur-mesure à l'échelle industrielle... des produits « hors-norme »... souvent très normalisés
- Ses fonctions : répondre à un besoin spécifique à haute valeur ajoutée...
- Des produits par nature innovant...
 - des revêtements décors, muraux, adaptés aux besoins : personnalisés, barrières aux ondes électromagnétiques, connectés...
 - des papiers et titres sécurisés interactifs qui évoluent avec la société moderne hyper connectée,
 - une batterie 100 % cellulose, biosourcée et recyclable
 - des films cellulosiques transparents à l'assaut du high-tech :
 - des fibres et des papiers bioactifs : applications hygiène-santé (patch biosourcé, média filtrant bioactif, ...)

Greenanofilms, l'aboutissement intelligent... ... vers des films souples fonctionnels



Faire des matériaux souples et biosourcés à partir de la cellulose pour... demain, une nouvelle chimie du carbone...

- organisation à l'échelle nano
- des glycopolymères fonctionnalisés
- un support cellulosique à base de MFC (micro fibrille de cellulose)
- Vers un premier démonstrateur : le panneau photovoltaïque





Merci de votre attention

Gilles LENON, Directeur Général CTP