

INSTITUT CARNOT POLYNAT RAPPORT D'ACTIVITÉ 2020 2021

ÉCO-CONCEPTION DE MATÉRIAUX BIOSOURCÉS
À HAUTE VALEUR AJOUTÉE







Une agréable aventure qui continue...

Ce rapport décrit les activités de Recherches de l'Institut Carnot PolyNat dont l'expertise est l'écoconception de matériaux biosourcés performants et innovants.

Il m'est très agréable avec le recul, de voir le chemin parcouru depuis notre première labélisation, en 2011, avec cinq partenaires. Aujourd'hui, c'est fort de huit partenaires que PolyNat continue à accompagner les entreprises dans leur processus d'innovation afin de préparer l'avenir industriel et économique, en passant du projet R&D à la réalité industrielle.

A travers les projets soutenus en 2020 et 2021, notre objectif s'inscrit clairement dans la volonté européenne de construire une bioéconomie durable, qui vise à renforcer les liens entre économie, société et environnement.

A la lecture de ces projets, vous allez découvrir nos avancées en matière de physicochimie, de science des matériaux et du vivant, et bien sûr de biotechnologies, mettant en perspective la conception des biomatériaux et dispositifs biosourcés et fonctionnels de demain.

Bonne lecture !

Redouane Borsali,
Directeur



SOMMAIRE

1. Présentation de PolyNat p.5

- Gouvernance
- Compétences
- Marchés visés
- Objectifs
- Chiffres clés 2020
- PolyNat et son environnement

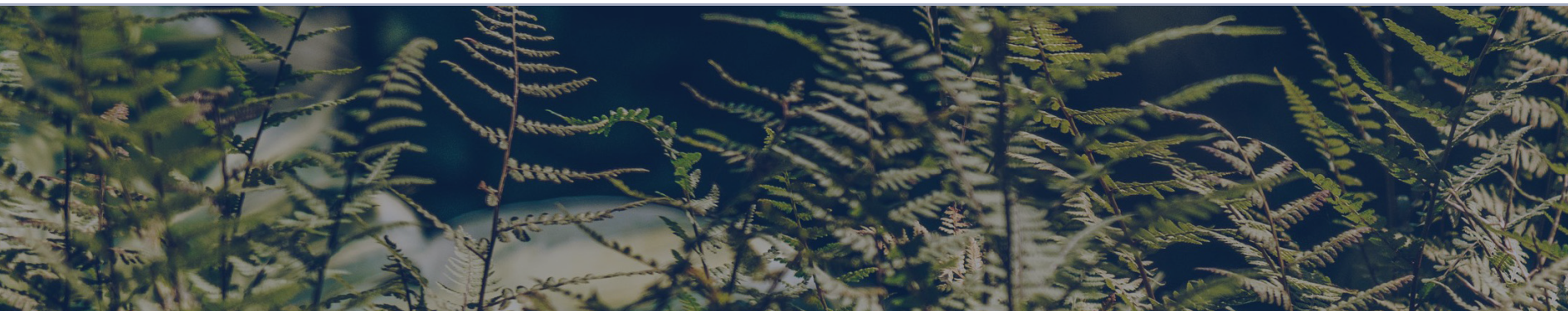
2. Réseau Carnot p.12

3. Recherche p.14

- Défis scientifiques
- Plateformes et équipements
- Projets financés en 2020 et 2021

4. Temps forts p.29

- Temps forts
- RDV Carnot
- Journées PolyNat



1. PolyNat

Présentation

La recherche d'alternatives aux ressources fossiles encourage le développement de nouveaux matériaux et d'une chimie respectueuse de l'environnement.

PolyNat a pour ambition de tirer le meilleur parti de la biomasse pour concevoir des matériaux biosourcés fonctionnels et innovants.

Les domaines d'expertise complémentaires des 8 partenaires grenoblois permettent à PolyNat de s'engager en recherche partenariale sur toute la chaîne de valeur : de la fonctionnalisation de molécules biosourcées, de leur auto-assemblage contrôlé, à la mise en forme des matériaux obtenus jusqu'au prototypage à l'échelle pilote.



GOVERNANCE

Afin d'assurer une gouvernance forte et équilibrée, PolyNat s'appuie sur trois comités directeurs travaillant en synergie, soutenus par l'équipe opérationnelle :



COMITÉ DE DIRECTION

Présidé par Redouane Borsali
Directeur de PolyNat

Le **Comité de direction** est composé, outre du directeur de PolyNat, d'un représentant de chaque structure partenaire de l'Institut Carnot PolyNat, et se réunit chaque mois. Ce comité a pour principales missions de piloter l'Institut, coordonner la recherche partenariale, valider les projets R&D et définir la stratégie de communication de l'Institut.

propose des axes stratégiques

COMITÉ D'ORIENTATION STRATÉGIQUE

Présidé par Gilles Lenon
Directeur des relations partenariales

Ce comité propose une stratégie de valorisation des résultats issus de projets R&D financés par le Carnot. Il développe une veille prospective en s'appuyant sur des outils d'intelligence économique afin de profiler les entreprises avec lesquelles PolyNat est susceptible de développer des relations partenariales.



MEMBRES PERMANENTS DU COMITÉ DE DIRECTION

Redouane Borsali
Laurent Heux (CERMAV)
Gilles Lenon (CTP)
Anne Blayo (LGP2)
Frédéric Bossard (LRP)
Robert Peyroux (3SR)
Serge Cosnier (DCM)
Yung-Sung W (DPM)
Michel Petit-Conil (FCBA)

finance des actions

COMITÉ DE COORDINATION SCIENTIFIQUE

Présidé par Serge Cosnier,
Directeur scientifique

Ce comité est composé du directeur de l'Institut et de deux représentants scientifiques de chaque structure de PolyNat. Il se réunit deux fois par an, en automne à l'occasion des auditions des projets déposés à l'appel à projets, et au printemps lors des journées PolyNat pour faire le bilan des projets de ressource financés.



valorise les résultats

ÉQUIPE OPÉRATIONNELLE



Julie Perrin
Chargée de mission
Coordination, gestion, communication

COMPÉTENCES

L'Institut Carnot PolyNat regroupe les compétences de huit partenaires Grenoblois couvrant un très large domaine d'applications:



MARCHÉS VISÉS

CHIMIE

- Chimie respectueuse de l'environnement
- Elaboration d'éco-procédés éco-responsables
- Exploitation de la diversité naturelle de la ressource lignocellulosique
- Traitement des effluents industriels



ÉNERGIE ET TRANSPORT

- Nouvelles sources d'énergie : Coproduits industriels, biopiles, batteries biosourcées
- Performances mécaniques (légèreté, robustesse...) dont renforcement par nano-micro fibres fonctionnalisées
- Propriétés fonctionnelles
- Diminution de l'impact environnemental





SANTÉ ET COSMÉTIQUES

- Dispositifs médicaux
- Extraction de macromolécules fonctionnelles d'origine végétale
- Encapsulation et vectorisation de molécules bioactives



EMBALLAGES ET SUPPORTS INNOVANTS

- Supports souples fibreux
- Emballages intelligents, fonctionnels, écologiques, et plus performants
- Propriétés barrières (eau, ondes, etc)
- Nanoélectronique flexible, électronique imprimée
- Bio-électronique et objets connectés



CONSTRUCTION BOIS ET AMEUBLEMENT

- Colles et vernis biosourcés
- Contrôle du comportement thermo-hygromécanique des matériaux
- Mise en forme de biomatériaux
- Biocapteurs, Plastronique, Composites, Modélisation
- Propriétés barrières sélectives

CHIFFRES CLÉS

2020



411

brevets détenus
en portefeuille



124

publications
de rang A



398 personnels
de recherche
dont **95** doctorants

3,1M€

Contrats collaboratifs
subventionnés

4,4M€

Contrats de recherche

11,8M€

recettes
partenariales
industrielles

4,3M€

Prestations d'études et d'essais

23%

Entreprises étrangères

13,5%

Grandes entreprises
nationales

6,2M€

15,9%

TPE/PME nationales

47,6%

ETI nationales

POLYNAT ET SON ENVIRONNEMENT



2. Le réseau Carnot



Qu'est que le réseau Carnot?

Le réseau des Carnot est **un réseau de structures de recherche publique**, implantés dans chaque région française, pour **le transfert de technologies et l'innovation des entreprises**.

Le label Carnot, délivré par le ministère de la Recherche et de l'Innovation, garantit **l'excellence scientifique alliée au professionnalisme de la relation partenariale** :

- Un haut niveau scientifique et technologique
- Une conduite professionnelle de la relation partenariale
- Un réseau structuré facilitant l'accès à l'ensemble des compétences et plateformes technologiques au niveau national
- Une offre sur mesure, quelque soit la taille de l'entreprise et son secteur d'activité



Gestion professionnelle de la confidentialité



Politique de propriété intellectuelle et de transfert lisible et équilibrée



Prise en compte des contraintes réglementaires à chaque étape de développement

Les chiffres clés en 2020

39

Instituts Carnot implantés dans chaque région française

55%

de la R&D confiée par les entreprises à la recherche publique française

20%

des effectifs de la recherche publique

10 200

Contrats de recherche par an

13

Réseau Carnot

3. RECHERCHE




DÉFIS SCIENTIFIQUES

Pour soutenir sa stratégie de développement d'activité partenariale, le Carnot PolyNat finance chaque année des projets de recherche à potentiel industriel portés par des équipes issues d'au moins deux laboratoires membres de l'Institut.

Chaque projet doit avoir pour vocation la génération de nouvelles connaissances, la validation de concepts nouveaux pour la formulation d'offres technologiques ou de développement de produits, conformes aux attentes des entreprises et l'engagement d'industriels vers la bioéconomie dans des programmes collaboratifs ou des partenariats directs. Ces actions répondent à un ou plusieurs des quatre défis scientifiques identifiés par PolyNat :


4 défis scientifiques



Obtention et caractérisation de briques élémentaires biosourcées

DÉFI 1

- ▶ Oligosaccharides, glycopolymères, biopolymères, nanocellulose, fibres de cellulose;
- ▶ Procédés d'extraction, de purification, et de séparation;
- ▶ Utilisation de solvants «verts» et procédés économes en énergie



Leur auto-assemblage contrôlé et nano-organisation

DÉFI 3

- ▶ Auto-assemblage dirigé des briques élémentaires;
- ▶ Procédés innovants pour l'obtention de matériaux nano-structurés : nanoprécipitation, «spin et/dip-coating»;
- ▶ Développement de surfaces intelligentes, matériaux tridimensionnels, glyco-nanoparticules multi-compartimentées et fonctionnalisées



Leur fonctionnalisation pour de nouvelles propriétés originales

DÉFI 2

- ▶ Modifications chimiques/enzymatiques ou traitements physiques des (macro)molécules biosourcées;
- ▶ Élaboration de dispositifs biosourcés aux propriétés innovantes : matériaux hydrophobes, antimicrobiens, bionano-électroniques, etc



La maîtrise des procédés d'élaboration et de mise en forme des matériaux biosourcés

DÉFI 4

- ▶ Adapter ou développer des techniques favorisant le transfert industriel
- ▶ Étude des interactions aux interfaces pour une éco-conception des dispositifs biosourcés

Une approche intégrée : de la preuve de concept du laboratoire à l'échelle pilote

PolyNat vise la démonstration à l'échelle pilote du potentiel de production des matériaux élaborés à travers les quatre défis.

Les contraintes réglementaires et les enjeux environnementaux sont pris en compte à toutes les étapes de développement.

Des moyens transversaux de modélisation, simulation, caractérisation

Pour chacun de ces défis, les recherches menées s'appuient sur le développement ou l'adaptation d'approches associant caractérisation expérimentale, modélisation et simulation.

PLATEFORMES



Des ressources technologiques de haut niveau
dans le domaine des **nanosciences**

BioBiax

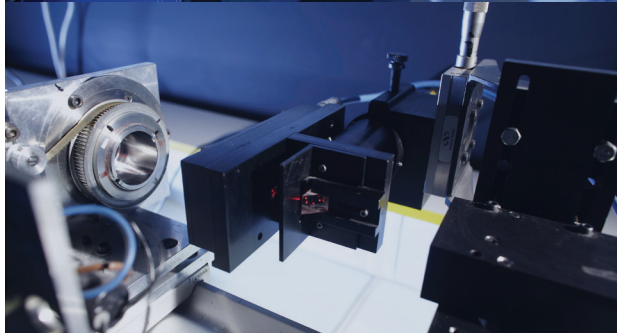
Machine de **traction-compression biaxiale**
BOSE dédiée aux **matériaux biosourcés**

TekLiCell

Des équipements à l'**échelle industrielle** autour
du **papier intelligent/impression du futur**, et
des **biomatériaux, bioénergies, bioprocédés**

InTechFibres

Des équipements pour la production de
fibres et particules lignocellulosiques
fonctionnalisées et la mise en forme de
panneaux de process



ET INSTRUMENTS

MaLiCs

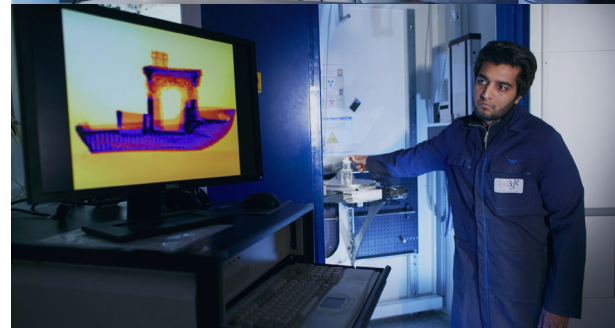
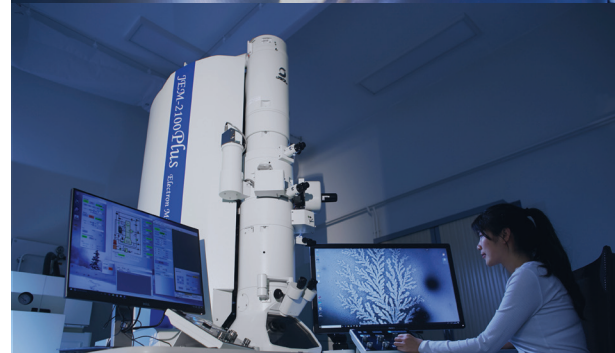
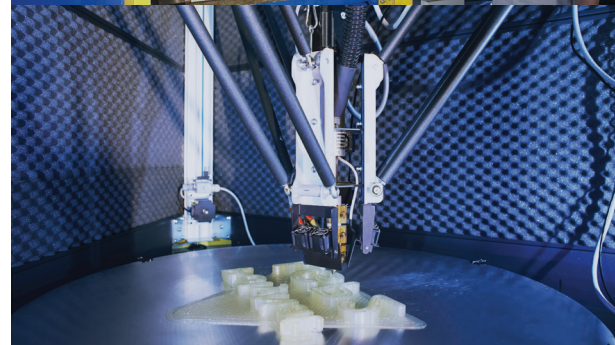
Développer des solutions innovantes pour
l'**emballage de demain**

InprimLab'

Un pôle d'innovation pour l'**électronique
imprimée** pour les **imprimeurs transformateurs**



PolyNat est partie prenante dans différentes plateformes scientifiques sur le site grenoblois, et bénéficie d'un accès privilégié aux grands instruments pour l'imagerie et la modélisation jusqu'à l'échelle nanométrique



PROJETS FINANCÉS

BILAN RESSOURCEMENT

2020 **9** projets financés
Budget
750 519€

2021 **8** projets financés
Budget
588 787€



PROJETS 2020

Caractérisation structurale de nouveaux matériaux cellulosesques élaborés par technologies à haute concentration

LE PROJET

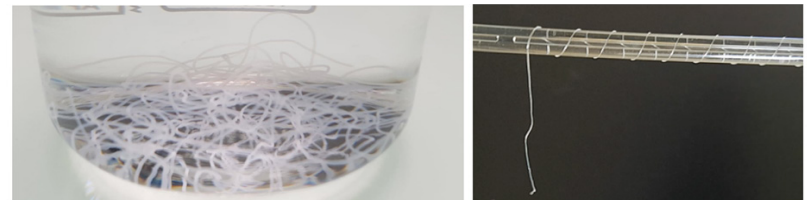
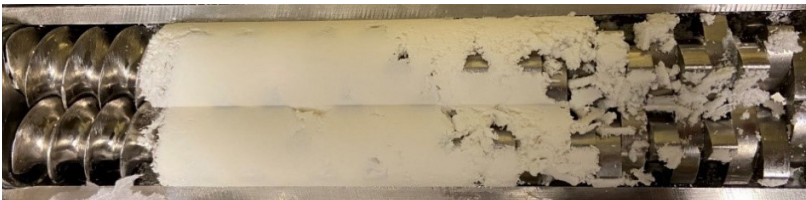
L'un des verrous de la production d'additifs cellulosesques (fibres hyper-raffinées ou microfibrilles de cellulose) est leur faible concentration (3-5%) qui engendre des coûts énergétiques et de transport élevés. Le projet CellExtra propose d'étudier de façon approfondie 2 technologies, l'extrusion bivis et le malaxage, pour le traitement mécanique des fibres de cellulose, à haute concentration (20-40%). L'intérêt de prétraitements enzymatiques, chimiques ou de l'ajout de charges minérales abrasives in situ sera également évalué afin de produire une large gamme de particules cellulosesques à granulométrie et fonctionnalité variables.

Optimisation de la dissolution de cellulose de haut DP et régénération en fil textile de haute résistance

LE PROJET

Le marché du textile a une demande croissante en fils biosourcés, alternatifs aux fils de viscose (procédé polluant) et de Lyocell (procédé NMMO cher). Le projet CelluFil vise à proposer un nouveau procédé de dissolution de la cellulose dans de la soude rendue possible grâce à une légère oxydation de la cellulose.

Les objectifs du projet sont (i) d'identifier le degré d'oxydation minimum nécessaire pour une dissolution complète et une régénération sous forme de fil, (ii) d'étudier les possibilités d'intensification de la réaction, (iii) de mettre au point le procédé de régénération en fil.



L'ÉQUIPE PROJET

Valérie Meyer - CTP

CTP- Elisa Zeno, Bruno Carré

LGP2- Evelyne Mauret

3SR- Sabine Roland du Roscoat, Lucie Bailly, Laurent Orgéas

L'ÉQUIPE PROJET

Bruno Carré - CTP

CTP- Elisa Zeno, Thierry Delagoutte

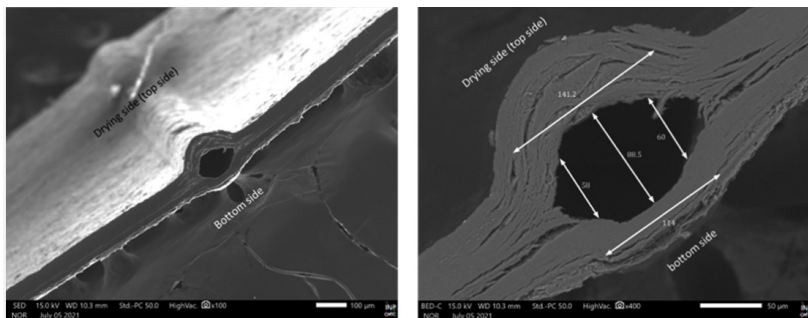
LGP2- Dominique Lachenal

Cellulose Microfluidics

Réalisation de puces microfluidiques en microfibrilles de cellulose

LE PROJET

Actuellement les puces microfluidiques sont réalisées en silicone, issu du pétrole. Ce projet propose de créer des canaux creux en microfibrilles de cellulose, un matériau bio-sourcé suffisamment imperméable pour garantir une étanchéité. Les canaux de cette puce, d'une centaine de microns d'épaisseur permettront de faire circuler des fluides mêmes complexes- émulsions, fluides biologiques visqueux- plus facilement que dans les fibres de puces en papier.



L'ÉQUIPE PROJET

Philippe Marmottant - LIPhy
LIPhy - Benjamin Dollet
CTP- Laura Crowther Alwyn

DISSOLDES

Production de pâte à dissoudre par un procédé à base de solvants Eutectiques Profonds

LE PROJET

Le projet DISSOLDES consiste à travailler sur un procédé de production de pâtes à dissoudre plus respectueux de l'environnement que les procédés conventionnels (par la réduction des émissions de CO2 et la consommation d'énergie), sans altérer la qualité de la pâte blanchie produite.

De ce fait, une nouvelle technologie de production de pâte à dissoudre à partir de bois et de Solvants Eutectiques Profonds (DES : Deep Eutectic Solvents) sera développée et les mécanismes réactionnels seront étudiés.



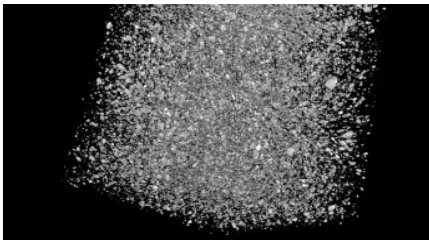
L'ÉQUIPE PROJET

Auphélia BURNET - CTP
LGP2 - Nathalie Marlin, Gérard Mortha
FCBA- Denilson Da Silva Perez

Elaboration d'hydrogels composites imprimables à base d'acide hyaluronique et de nanohydroxyapatite pour la régénération osseuse

LE PROJET

L'impression 3D peut être utilisée pour la fabrication de substituts osseux qui s'adaptent mieux aux défauts structurels que les implants sculptés utilisés en chirurgie. Dans ce but, Il est nécessaire de développer des bio-encres, des hydrogels imprimables contenant des cellules, qui peuvent mûrir en tissu osseux. Le projet INKBONE propose ainsi de développer des bio-encres composites à base d'acide hyaluronique et de nanohydroxyapatite et d'étudier les propriétés mécaniques et structurales des biomatériaux 3D obtenus au cours de leur maturation.



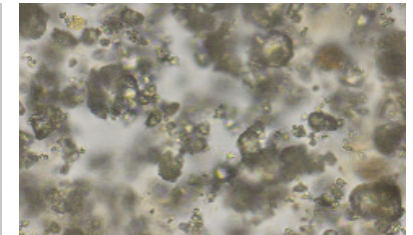
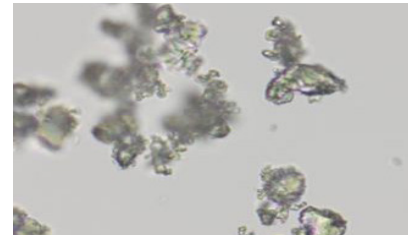
L'ÉQUIPE PROJET

Rachel Auzely - CERMAV
3SR- Lucie Bailly, Laurent Orgéas

Dispersants innovants à base de lignines Kraft

LE PROJET

Dans le but de développer les voies de valorisation des lignines industrielles, le projet KIND a pour objectif de modifier la lignine pour en faire des dispersants performants de mélanges concentrés en minéraux. Leurs performances en tant que plastifiant biosourcé dans des formulations de ciment/béton ont été démontrées, et elles semblent prometteuses comme agent de rétention des charges minérales pour l'industrie papetière.



L'ÉQUIPE PROJET

Frédérique Berthaud - CTP
CERMAV- Sami Halila, Sonia Molina-Boisseau

Conférer une propriété barrière à la vapeur d'eau aux matériaux de construction

LE PROJET

Lors de la construction d'un bâtiment, plusieurs types de matériaux sont employés, en couches successives. Actuellement, un pare vapeur est déposé sur les parois. Cette technique est contraignante et coûteuse. OUSTLO propose de fonctionnaliser des matériaux lignocellulosiques par chromatogénie pour obtenir des produits bifonctionnels : matériaux isolant ou structurel auxquels une fonction de pare vapeur respirant est conférée. L'objectif est d'identifier un traitement modifiant le comportement des matériaux vis-à-vis de l'eau sous forme de gaz, idéalement, d'atteindre des propriétés pare-vapeur intégrées. Des supports type OSB ou isolants biosourcés sont investigués et traités via deux solutions, par dépose ou traitement en phase gaz.



L'ÉQUIPE PROJET

Michael Lecourt - FCBA
FCBA- Sylvain Boulet
CTP- Philippe Martinez
3SR- Lucie Bailly

Dispersants innovants à base de lignines Kraft

LE PROJET

Ce projet exploratoire a pour but de tester les copolymères biosourcés (en particulier des nanoparticules et/ou films nano-organisés obtenus par auto-assemblage de copolymères oligosaccharide-b-synthétique) pour accéder à des propriétés autoréparantes de matériaux (par exemple élastomères). Le projet propose de tester le potentiel de tous les systèmes de copolymères (nanoparticules et films), de les incorporer dans des matrices élastomères et de mettre en évidence les propriétés autoréparantes.



L'ÉQUIPE PROJET

Redouane Borsali - CERMAV
LRP- Nadia El Kissi
CTP- Mohammed Krouit, Guy Eymin-Petot-Tourtollet
ESPCI - Francois Tournilhac

TessUnfold/

Papiers super-déformables obtenus par micro-structuration en tessellation Origami

LE PROJET

La recherche de matériaux d'emballage alternatifs au plastique nécessite le développement de matériaux recyclables, biodégradables, présentant des propriétés barrières et mécaniques adaptées à la mise en forme en 3D. Les papiers répondent en grande partie à ces exigences mais sont limités par leur faible déformabilité, de l'ordre de quelques pourcents. Pour repousser cette limite, le projet Tessunfold vise à concevoir un papier super-déformable, en le structurant à l'échelle micrométrique (100 μm) par pliages inspirés de l'origami. Ces micro-structures vont conférer à la feuille de papier une déformabilité apparente importante, par déploiement de leur architecture lors du formage. La technique du laminage entre deux moules en tessellation de Miura Ori a été retenue et a permis de produire des échantillons présentant une déformabilité améliorée. En parallèle, des travaux numériques sont menés pour simuler et optimiser la déployabilité des structures formées, en fonction de l'épaisseur et des propriétés mécaniques du papier.



L'ÉQUIPE PROJET

Jérémie Viguié - LGP2

3SR- Lucie Bailly, Laurent Orgéas





PROJETS 2021

PROJETS FINANCÉS 2021



AmoCell

Nouvelles structures composites biosourcés aux propriétés amortissantes pour le calage d'emballage.

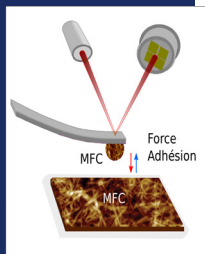
Les mousses de calage utilisées dans les emballages restent aujourd'hui majoritairement pétrosourcées. L'objectif de ce projet est de proposer une alternative biosourcée, recyclable et biodégradable offrant les mêmes performances mécaniques. L'idée développée dans le cadre de ce projet est d'associer une structure alvéolaire auxétique en carton à une mousse biosourcée, afin d'obtenir un matériau à la fois rigide et disposant d'une bonne capacité de dissipation d'énergie.



BioSize

Biobased solutions for **wet** strength additives

L'un des verrous à l'utilisation du papier dans de nombreuses applications est l'effondrement de ses propriétés mécaniques en présence d'eau. Les additifs utilisés actuellement dans l'industrie pour donner de la résistance à l'humidité sont des produits pétrosourcés, toxiques pour l'environnement et de mise en œuvre compliquée. Le projet BIOWET a pour objectif d'explorer les mécanismes et les propriétés d'usage conférées à différents types de substrats cellulodiques par ces additifs dans le contexte de leur utilisation dans les procédés papetiers.



CLAC

Caractérisation Locale de l'Adhésion à l'interface d'objets (nano)Cellulosiques

L'interaction entre fibres de cellulose est un paramètre essentiel dans de nombreux processus tels que le collage, où la compréhension microscopique des forces à l'interface est requise. Ainsi, l'adhésion entre deux couches nano-cellulosiques est étudiée localement par spectroscopie de force à l'aide de sondes colloïdales fonctionnalisées avec de la cellulose et dans diverses conditions : nature de la cellulose, charge mécanique appliquée, degré d'humidité de l'environnement, niveau de séchage, etc...

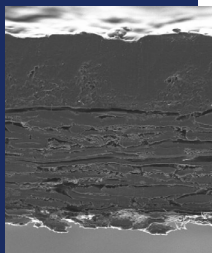


PROJETS FINANCÉS 2021

PHA-Papier

Formation d'une couche de biopolymère sur des papiers/cartons par une technologie innovante et analyse des structures/propriétés obtenues.

Les matériaux d'emballages sont aujourd'hui en pleine mutation pour minimiser leur impact environnemental en devenant recyclables et biodégradables. L'un des verrous à l'utilisation des papiers/cartons comme emballage alimentaire est les faibles propriétés barrières et de scellabilité sans l'ajout d'un polymère souvent pétrosourcé. L'objectif de ce projet est de déposer une fine couche de biopolymère (biodégradable en milieu compost et marin) sur des papiers/cartons à l'aide d'une technologie innovante permettant de palier aux problèmes rencontrés avec les méthodes de dépôt traditionnelles.



POLYCELL II

Procédé de production de **celluloses polyvalentes** par **oxydation non-conventionnelle**

Le projet PolyCell II vise à augmenter la flexibilité d'une usine de pâte à papier, en produisant de la pâte kraft blanchie papetière mais également, des celluloses de haute valeur ajoutée : pâte à dissoudre et pâte facilitant la production de celluloses microfibrillées (MFC). Ce procédé sera facilement implémentable dans les usines de pâte actuelles puisqu'il utilisera le ClO₂, oxydant classiquement employé dans les lignes de blanchiment, mais dans des conditions opératoires totalement revisitées.



SCOLYTESWOOD

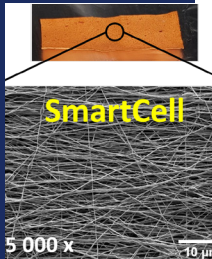
Valorisation des **nanocelluloses** à haute **concentration**

L'impact des attaques de scolyte et l'influence d'un stockage approprié sur la qualité du bois reste à étudier. Le bois scolyté présente des difficultés d'écorçage, d'imprégnation des copeaux plus secs. Cela entraîne une augmentation des incuits et de l'hétérogénéité des fibres, perte de rendement lors de la fabrication de pâtes chimiques. Le défibrage de copeaux secs engendre une augmentation de fibres cassées, d'éléments fins, et de consommation d'énergie ainsi que d'une modification de la qualité des fibres dans la fabrication de pâtes et pour panneaux de process (MDF, HDF, panneaux isolants...). Ce projet est proposé avec l'objectif de d'analyser l'impact de la qualité du bois scolyté (fibres, particules, bois massif...) sur les pâtes à papier et leurs produits dérivés et les panneaux de bois, en comparaison des bois frais.



PROJETS FINANCÉS

2021



SMARTCELL

Electrospinning of Smart Cellulose Derivatives : Towards Self-Healing Muscles and Chiral Membrane Filters

Le projet SmartCell s'attaque à un important défi scientifique et industriel, à savoir l'utilisation efficace de la biomasse pour la fabrication de matériaux révolutionnaires à haute performance. Ce projet vise les deux objectifs suivants via la fabrication de matériaux nano-fibreux par électrofilage de dérivés de smart cellulose: (1) l'établissement d'une nouvelle stratégie de résolution chirale basée sur une membrane qui permet la résolution à grande échelle de composés racémiques tels que les médicaments chiraux et (2) la création de nouveaux photo-actionneurs bio-sourcés pour les muscles artificiels. Le projet ouvrira de nouvelles industries de polysaccharides électrofilés, induisant des effets d'entraînement sur la société tels que la réduction des prix et l'approvisionnement stable de composés chiraux (médicaments, additifs alimentaires, cosmétiques, etc.) et l'amélioration de la qualité de vie.



WOODMOL

Moulage du bois avec modification chimique

Le bois peut être déformé plastiquement pour être moulé en différentes formes. Afin d'augmenter encore la capacité de transformation, nous avons modifié le bois par désacétylation contrôlée de l'hémicellulose et/ou oxydation partielle de la lignine. Le bois modifié a été compressé uniaxialement et les propriétés mécaniques ont été mesurées dans différentes conditions d'hydratation. Le module d'Young typique du hêtre a augmenté de 10 GPa à 20 GPa par compression tangentielle du bois partiellement délignifié.





TEMPS

4. FORTS

TEMPS FORTS

28 MAI 2020

Redouane Borsali primé au Japon pour ses copolymères biosourcés

Pour miniaturiser les systèmes électroniques, Redouane Borsali utilise des matériaux surprenants : les films nano-organisés en sucres. Pour ses nombreux travaux dans le domaine, le directeur de l'Institut Carnot PolyNat a obtenu le Prix International de la Société des Sciences des Polymères du Japon (SPSJ).

18-19 NOVEMBRE 2020

13^{ème} édition des Rendez-Vous Carnot

Cette année le Réseau des Carnot fête ses 15 ans ! A l'occasion de cette édition numérique, un showroom virtuel a été mis en place afin d'exposer les démonstrateurs des Instituts Carnot. Pour PolyNat, c'est la chromatogénie qui est à l'honneur !

22 SEPTEMBRE 2021

Plant Based Summit à Reims

PolyNat a participé à la 6^{ème} édition de cet événement sur l'innovation, le co-développement et la mise en œuvre opérationnelle pour le déploiement des produits biosourcés. L'opportunité pour les participants de contribuer à l'évolution de la chimie du végétal et durable.



17-18 NOVEMBRE 2021

14^{ème} édition des Rendez-Vous Carnot à Lyon

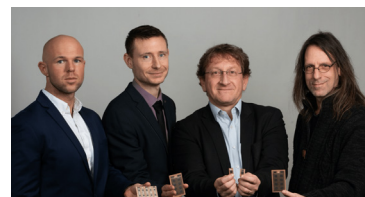
29-31 JANVIER 2020

Nano Tech 2020

Avec une place centrale accordée aux innovations vertes, ce salon international annuel sur les nanotechnologies regroupe à la fois des rendez-vous d'affaire et des conférences, et réunit chercheurs, entreprises et experts du monde entier.

OCTOBRE 2020

BeFC remporte le Leyton sustainable Start-up Challenge



BeFC, start-up fondée sur le projet PolyNat BigPad, a remporté le Leyton sustainable start-up challenge avec ses biopiles écologiques à base de papier. Ce prix leur a donné accès au salon international CES, plus grand salon au monde dans le domaine de la technologie.

30 AOÛT & 1^{er} SEPTEMBRE 2021

9^{ème} éditions des Journées PolyNat

4 & 5 NOVEMBRE 2021

Auditions de l'appel à projets PolyNat

Chaque année PolyNat organise un appel à projets de recherche sur la thématique des matériaux et dispositifs bio-sourcés. Tous les chercheurs des laboratoires et centres techniques partenaires sont invités à y participer.

LES RENDEZ-VOUS CARNOT

Les Rendez-Vous Carnot sont un évènement incontournable pour rencontrer des entreprises, tous secteurs confondus et souhaitant initier un projet de recherche partenariale.

PolyNat a naturellement participé aux éditions 2020 et 2021 des Rendez-vous Carnot. Une édition 100% online pour 2020 et en 2021, c'est à Lyon que ce sont déroulés ces deux jours de salon. Cette convention d'affaires organisée par l'Association des Instituts Carnot vise le rapprochement des acteurs scientifiques porteurs de solutions industrielles, et des entreprises innovantes.

La participation des entreprises en recherche de partenaires R&D et le nombre de rendez-vous font des Rendez-vous Carnot le plus gros évènement en France de rencontre entre les acteurs de la Recherche et les entreprises. Il s'impose très largement comme un lieu où l'on vient « faire du business ».

BILAN 2021

Participants

1900

96,7% de visiteurs satisfaits

RDV d'affaires

6600

LES JOURNÉES POLYNAT 2021

Après l'annulation de la 8ème édition des Journées PolyNat, c'est en ligne que ce sont tenues ces journées scientifiques en 2021.

Habituellement, PolyNat a réuni ses équipes de recherche lors de deux journées sous le signe de la cohésion. L'occasion pour les chercheurs, ingénieurs, post-doctorants, doctorants et stagiaires du Carnot de se mettre au vert en quittant la métropole Grenobloise. Mais cette année, en raison de la pandémie de Covid-19, les équipes scientifiques du Carnot PolyNat ont été invitées à faire le bilan des projets financés par PolyNat et identifier les complémentarités pour de futurs projets, en visioconférence.

Celan n'a pas arrêté les porteurs des projets, qui malgré les conditions particulières, ont présenté les avancées scientifiques devant l'ensemble du Comité Scientifique de PolyNat (CCS), afin de faire une revue des projets de ressourcement à mi-parcours, et le bilan des projets terminés et des suites envisagées.

La recherche



pour l'innovation
des entreprises

Édition : Institut Carnot PolyNat, CERMAV-CNRS CS40700, 38041 Grenoble Cedex 9

Directeur de la publication : Redouane Borsali, directeur de l'institut Carnot PolyNat

Rédaction et mise en page : Sophie Renaud, chargée de mission, François Portier, Chargé d'affaires, Charlène Efligenir, chargée de mission, Julie Perrin, Chargée de mission

Photos : ©PolyNat - Alexis Chézière | ©PolyNat - RiGando | Pixabay - ©Fotograf Gabriel | ©Académie des Sciences | ©BeFC | ©Free-Photos | ©Picography | Freepik - ©photoangel | Burst - ©Nicole De Khors

Pictogrammes : Flaticon - ©Freepik | ©srip | ©Pixel perfect | ©CC3 0BY. | ©Gregor Cresnar | ©monkik | ©Those Icons | ©Wichai.wi





Institut Carnot PolyNat

Domaine Universitaire, 601 rue de la chimie, 38610 Gières
Adresse postale : CERMAV-CNRS CS40700 38041 Grenoble Cedex 9



contact@polynat.eu



04.76.03.76.32



www.polynat.eu



[@carnot_polynat](https://twitter.com/carnot_polynat)



Institut Carnot PolyNat

