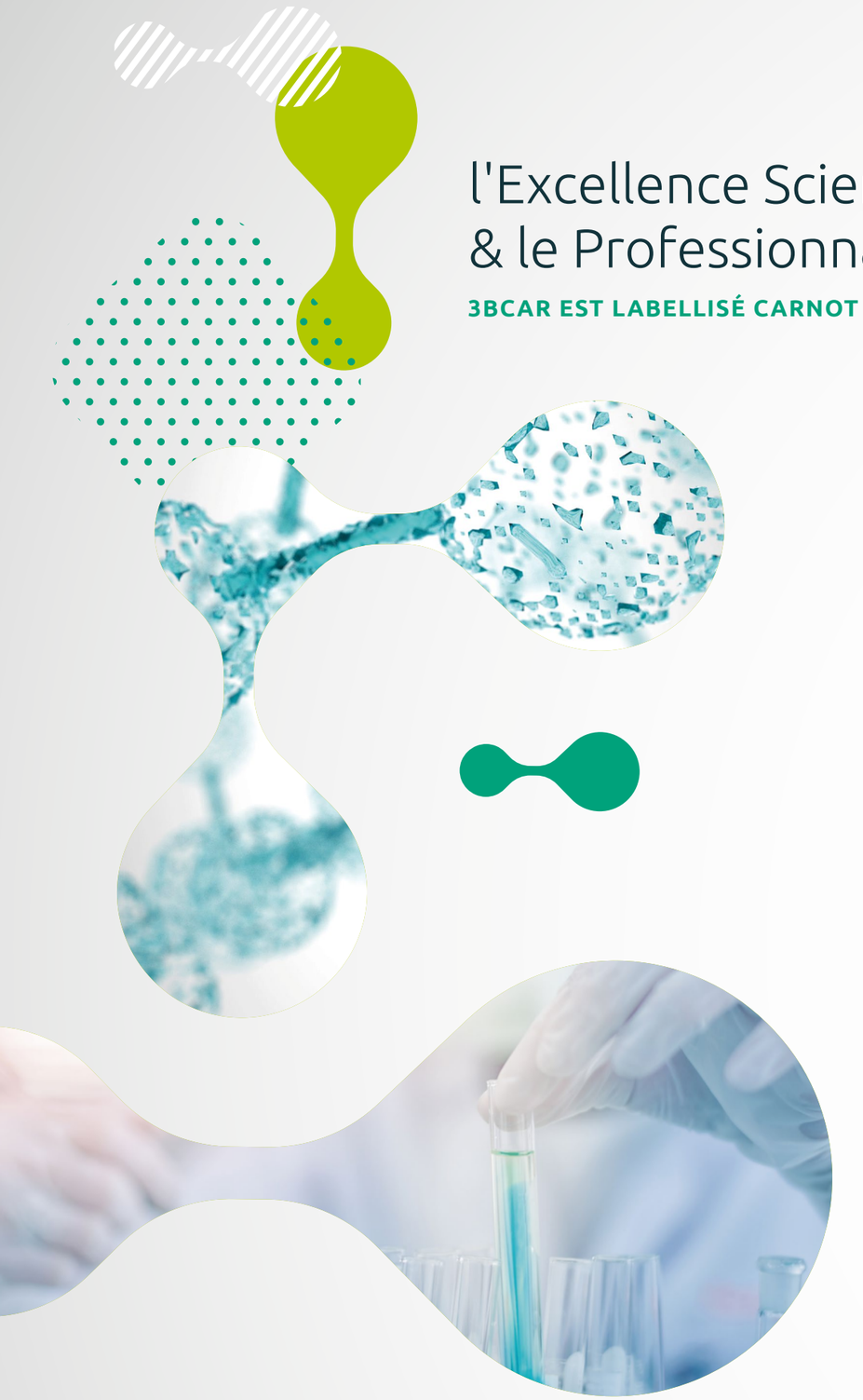
RAPPORT D'ACTIVITÉ

INNOVER & SOUTENIR

l'émergence de la bioéconomie, grâce aux biotechnologies et la chimie verte

Bioénergies ***Biomolécules*** ***Matériaux biosourcés***



l'Excellence Scientifique & le Professionnalisme

3BCAR EST LABELLISÉ CARNOT DEPUIS 2011

2021

SOMMAIRE

› RAPPORT D'ACTIVITÉ

ÉDITO 4

Le réseau des Carnot 6

3BCAR votre partenaire R&D 8

Focus plateformes 10

Les faits marquants 2021 12

12 mois de temps forts 16

L'actualité des projets 18

Le ressourcement scientifique 20

La recherche partenariale 24

3BCAR & l'international 28

Contacts 30

ÉDITO

ÉDITO de **Nathalie TURC**
Directrice du Carnot 3BCAR

2021, une reprise des activités de recherche contractuelle !

L'année 2021 aura été marquée par la reprise des activités de recherche contractuelle de nos composantes pour revenir à un niveau légèrement supérieur à 2019, suite à une année 2020 fortement perturbée par la pandémie qui avait mené à revoir certaines priorités et à s'adapter davantage au quotidien immédiat.

Ce ralentissement dans le secteur de la bioéconomie n'aura pas duré ; au final peu de retard a été pris dans les différents projets et 2021 a permis de livrer des résultats à fort potentiel pour le monde socio-économique. Vous en découvrirez quelques-uns dans ce rapport. Vous y découvrirez également quelques exemples de projets démarrés en 2021, avec notamment 6 projets de ressourcement financés sur l'abondement Carnot. Cela permet aux équipes 3BCAR de se maintenir en avance de phase scientifique pour à terme répondre aux nombreux enjeux environnementaux, économiques et sociétaux avec en ligne de mire la substitution aux produits pétrosourcés dans un contexte de durabilité.

Fin 2021 le gouvernement a notamment lancé une stratégie nationale « Produits biosourcés et biotechnologies industrielles – carburants durables » dans le cadre du 4ème programme d'investissements d'avenir (PIA4) et du plan France Relance, en soutien des ambitions du plan France 2030. Les composantes de 3BCAR sont pleinement concernées par cette stratégie et constituent une force de frappe scientifique et technologique de haut niveau reconnu pour s'y impliquer et aider au développement d'une filière industrielle française des produits biosourcés et carburants durables. Les récentes actualités de 2022 démontrent, s'il fallait encore le faire, la nécessité absolue de s'inscrire dans cette dynamique.

Enfin, 2021 aura été l'année de changements au sein de la direction de 3BCAR avec ma prise de fonction en septembre sur proposition du PDG d'INRAE et vote de l'ensemble des tutelles du Carnot et l'arrivée de Luc FILLAUDEAU, DR INRAE, en tant que Directeur Adjoint Scientifique. Je lui donne la parole sur la page suivante.

Vous souhaitant une bonne lecture du présent rapport d'activité.

Luc FILLAUDEAU répond à vos *questions* ?

Une bioéconomie circulaire a le potentiel de jouer un rôle important dans la construction d'un futur durable. Elle peut contribuer à l'atteinte des objectifs ambitieux du « Pacte Vert » (Green Deal) pour l'Europe et s'affiche comme une priorité nationale pour la France.

Quelle est la définition de la « bioéconomie » ?

Le terme « **bioéconomie** » fait l'objet d'une définition (officielle) simple et concrète.La bioéconomie est l'économie de la photosynthèse et plus largement du vivant. Elle se base sur la production et la mobilisation de biomasse pour une valorisation optimale. Elle permet d'utiliser au maximum une énergie abondante, renouvelable et gratuite : l'énergie solaire. Elle englobe l'ensemble des activités de production et de transformation de la biomasse qu'elle soit forestière, agricole, et aquacole à des fins de production alimentaire, d'alimentation animale, de matériaux biosourcés, d'énergies renouvelables.

Quels sont les obstacles scientifiques & techniques ?

Certaines voies de bioraffinage se situent encore à des niveaux bas de maturité technologique (TRL). Plusieurs obstacles scientifiques & techniques sont communément identifiés : la logistique, les technologies de prétraitement, les procédés de conversion et l'évaluation de la durabilité. Afin de monter en échelle les bioraffineries axées sur les produits chimiques et les matériaux, il convient de soutenir la recherche fondamentale et la recherche appliquée et de fournir un soutien en matière de pilotage, de démonstration et de soutien à l'échelle commerciale (première application commerciale du genre). Pour le Carnot 3BCAR, un abondement en croissance, résultant de la dynamique de nos composantes et d'une politique nationale volontariste, contribuera à lever certains de ces verrous technologiques et scientifiques et à explorer des voies alternatives.

Comment s'articulent le cycle de la bioéconomie et le rôle des Carnot ?

Le cycle de la bioéconomie considère une gestion rationnelle du carbone renouvelable, c'est-à-dire issu du végétal. Notre point d'entrée est logiquement la photosynthèse et la production végétale suivi par la transformation des ressources au sein des filières. L'ultime étape, le recyclage, bien établi dans certaine filière (industrie papetière), est également une alternative au retour au sol pour boucler ce cycle passant par la production de biomolécules, biomatériaux (matériaux biosourcés) et bioénergies. Pour aborder les défis scientifiques et technologiques associés à cette transition, les compétences requises sont multi- et interdisciplinaires et relèvent des sciences du vivant et de l'ingénieur, toutes réunies au sein du Carnot 3BCAR. Trois domaines clés apparaissent, en premier lieu, les ressources renouvelables avec la production, leur gestion et le retour au sol puis la bioraffinerie et les éco-procédés intrinsèquement liés aux filières. La transformation et l'éco-conception prolongent cette valorisation et le post-traitement clôture ce cycle en lien avec l'usage et la gestion de fin de vie des produits et des matières (recyclage et retour au sol). Fin 2021, ce cycle a constitué un point d'ancrage pour 7 Carnot investis dans l'Alliance « Produits Biosourcés pour la Bioéconomie » (Chimie Balard CIRIMAT, I2C, ICEEL, MICA, Plant2Pro, PolyNAT, 3BCAR) couvrant toute la chaine de valeur associée à la production de matériaux biosourcés allant de la production de la biomasse, la récolte et la logistique jusqu'à la fin de vie ou le recyclage et la gestion des coproduits.

Je clôturerai cet édito en remerciant Jean TAYEB, à la direction de l'Institut Carnot 3BCAR durant les 10 dernières années pour toutes les actions et les outils collectifs mis en place et au service de nos composantes.

[1] https://agriculture.gouv.fr/la-bioeconomie-nouvelle-vision-du-vivant
[2] https://www.ecologie.gouv.fr/materiaux-construction-biosources-et-geosources

Le réseau des **Carnot**

Les Carnot sont des structures de recherche publique, labélisées par ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, qui prennent des engagements forts pour mener et développer une activité de recherche partenariale au bénéfice de l'innovation des entreprises - de la PME au grand groupe - et des acteurs socio-économiques. Chaque année plus de 10 000 contrats directs de R&D sont signés entre les Carnot et des entreprises de tous les secteurs industriels.

20%

des effectifs de la recherche publique

39 Carnot

55%

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

Des partenariats
selon différentes formes

- Projets R&D contractuelle directs entre laboratoire et entreprise
- Prestations des plateformes technologiques
- Mise en place de laboratoires communs
- Projets collaboratifs avec soutien financier d'agences nationales ou internationales

LES ENGAGEMENTS CARNOT

Un guichet d'entrée unique
à l'écoute de vos besoins

Des bonnes pratiques
de propriété intellectuelle

EURO-QUALITY SYSTEM ISO 9001

Qualité de la **contractualisation**
certifiée ISO 9001

3BCAR
votre partenaire R&D

NOS DOMAINES DE COMPÉTENCES

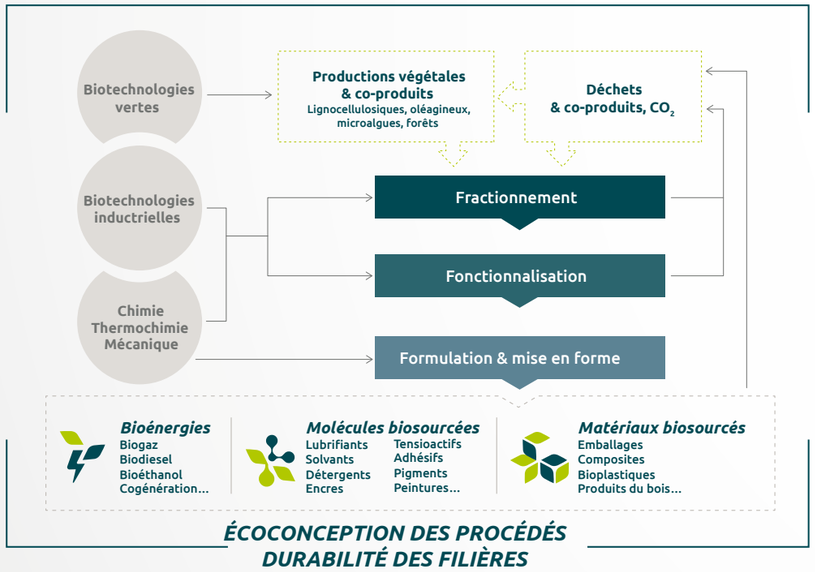
Le Carnot 3BCAR, porté par INRAE, est un réseau structuré de 18 entités de R&D allant du laboratoire au pilote, autour des enjeux de valorisation de la biomasse pour des applications en bioénergies, molécules et matériaux biosourcés.

Le Carnot 3BCAR vise à favoriser les relations entre les structures de recherche et les entreprises dans le but de développer des innovations grâce au transfert de technologie et à la recherche contractuelle. Le réseau est labellisé institut Carnot depuis 2011, ce qui garantit aux entreprises l'excellence scientifique de sa recherche et son professionnalisme.

Le Carnot 3BCAR sécurise l'accès à la recherche pour les entreprises en mettant en oeuvre un processus contractuel certifié ISO 9001 depuis 2015.

- **Production de biomasse**
- **Fractionnement & bioraffinerie**
- **Synthons & fonctionnalisation**
- **Formulation & mise en forme**
- **Écoconception & durabilité**

Offre de compétences R&D



580 Chercheurs & ingénieurs

240 Doctorants post-doctorants

12 Laboratoires de recherche

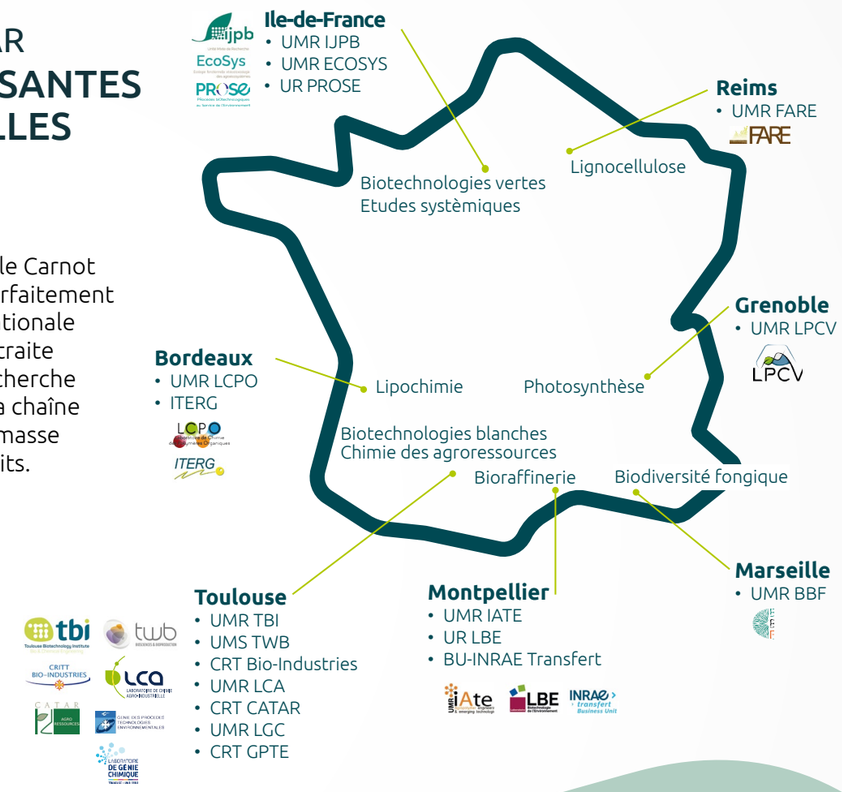
1 Centre technique industriel

4 Centres de transfert

1 Démonstrateur préindustriel

Carnot 3BCAR
18 COMPOSANTES & 16 TUTELLES

Construit autour de compétences multidisciplinaires, le Carnot 3BCAR s'intègre parfaitement dans la stratégie nationale de bioéconomie. Il traite de questions de recherche sur l'ensemble de la chaîne de valeur, de la biomasse jusqu'aux bioproduits.



BILAN 2021 des Indicateurs

7 demandes de brevets prioritaires déposées

37 déclarations d'invention rédigées

671 publications de rang A

Focus plateformes

MetaToul de TBI
Plateau d'analyse fonctionnelle des réseaux métaboliques

TBI abrite le plateau Réseaux Métaboliques de la plateforme MetaToul. Ce plateau est spécialisé dans l'analyse fonctionnelle des réseaux métaboliques et conçoit, développe, valide et met à disposition des approches telles que :

- Développement et applications de méthodes RMN et SM complémentaires pour l'analyse des réseaux métaboliques
- Métabolomique quantitative
- Identification de voies métaboliques par marquage isotopique (13C-métabolomique)
- Mesure des flux métaboliques (13C-Fluxomique)
- Modélisation des systèmes métaboliques (calcul des flux, etc.).

Plus d'informations
www.toulouse-biotechnology-institute.fr/plateformes-plateaux/metatoul/

Contact
. Lindsay PEYRIGA
lindsay.peyriga@insa-toulouse.fr
. Floriant BELLVERT
floriant.bellvert@insa-toulouse.fr

LCA
Plateforme AGROMAT, un outil de démonstration pour les agromatériaux

La plateforme de transfert technologique AGROMAT a pour mission première de promouvoir le développement des agromatériaux qui sont à la fois biodégradables et éco-compatibles, et qui sont mis en forme par des technologies thermo-mécaniques issues de la plasturgie.

AGROMAT offre à la fois la mise à disposition des outils technologiques et du savoir-faire de l'équipe à des partenaires industriels pour des démonstrations ou la production de pré-séries, et des outils scientifiques de dernière génération pour des programmes de recherche relatifs à la mise au point de nouveaux matériaux ou à la compréhension des phénomènes mis en jeu. Trois applications sont ciblées : les composites de fibres végétales pressés à chaud, les composites plastiques injectés et les films extrudés.

Plus d'informations
www6.toulouse.inrae.fr/lca/AGROMAT

Visualisez la présentation de la halle AGROMAT
https://3bcar.fr/presentation-de-la-halle-agromat-du-lca

Contact
. Philippe EVON
philippe.evon@toulouse-inp.fr

CIRM-CF de BBF
Centre International de Ressources Microbiennes - Champignons Filamenteux

L'UMR BBF héberge le CIRM-CF (Centre International de Ressources Microbiennes - Champignons Filamenteux), une collection dédiée aux champignons filamenteux impliqués dans la transformation des biomasses végétales. Les souches, principalement Basidiomycètes et dans une moindre mesure Ascomycètes, proviennent de biotopes uniques tempérés, tropicaux ou de sites agro-industriels pollués. Visant un haut standard de qualité, cette collection est certifiée ISO9001 depuis 2006 pour l'acquisition, l'authentification, la conservation et la diffusion des ressources fongiques.

Le CIRM-CF préserve plus de 1600 souches de champignons filamenteux, selon 3 modes de conservation dont la cryo-conservation. La viabilité des souches conservées est systématiquement contrôlée.

Plus d'informations
www.cirm-fungi.fr/

Contact
. David NAVARRO
CIRM_CF@inrae.fr

TWB, offres de service

Soucieux d'offrir aux industriels les meilleures conditions pour la réussite de leur projet de R&D, TWB a lancé "les offres intégrées". Co-développées avec les sociétés de son consortium, ces prestations sont proposées aux industriels, académiques et partenaires de TWB. TWB renforce son offre de services en partenariat avec deux start-up innovantes de son consortium, ALTAR et iMEAN, afin de répondre toujours mieux aux besoins de ses partenaires.

La première offre, développée avec la société ALTAR, propose d'adapter, par sélection naturelle, les micro-organismes aux besoins des industriels. La seconde, contractualisée avec la start-up iMEAN, offre un programme de modélisation capable de rationaliser l'ingénierie de souches en biotechnologies industrielles. Fort du succès de ces deux offres de services, TWB ambitionne de continuer à déployer de nouvelles prestations en collaboration avec des sociétés innovantes de son consortium et réaffirme ainsi sa position d'interlocuteur privilégié pour la conduite de projets de R&D dans le domaine des biotechs en France et en Europe.

Plus d'informations
www.toulouse-white-biotechnology.com/offres-integrees/

Contact
. Olivier GALY
olivier.galy@inrae.fr

IJPB
Plateforme de culture des plantes de l'Observatoire du Végétal

La plateforme de Cultures de Plantes dispose d'un parc d'installations expérimentales (serres et chambres climatisées) permettant de fournir du matériel végétal de qualité pour les projets de recherche de l'IJPB. Elle assure aussi des prestations de service pour des laboratoires publics ou privés.

Les équipements permettent de cultiver n'importe quelle espèce dans n'importe quelle condition environnementale, y compris en condition de confinement lors d'utilisation de pathogènes. En 2021, le Carnot 3BCAR a contribué au financement de nouvelles serres.

Plus d'informations
www.observatoire-vegetal.inrae.fr/

Contact
. Lilian DAHURON, lilian.dahuron@inrae.fr

#1

Les faits marquants 2021

1
Forum Recherche Industrie

5
participations à des salons avec rendez-vous d'affaires

2
webinaires scientifiques organisés

PROSE dans le blob, l'extra média - De l'énergie dans l'eau sale. Du traitement à la valorisation des déchets et eaux sales.

Un épisode de la série Des idées plein la tech' de blob, l'extra-media a porté sur les procédés bioélectochimiques développés au sein de l'unité PROSE pour dépolluer et valoriser nos déchets et effluents. Un nouveau procédé de bio-électrochimie utilise des micro-organismes pour purifier l'eau tout en produisant de l'énergie ou des molécules intéressantes pour la bioéconomie. Les applications sont multiples et pourquoi pas la production de produits de nettoyage ? Un cercle vertueux.

Visualisez la vidéo
leblob.fr/videos/prose-de-energie-dans-eau-sale

Contact
. Théodore BOUCHEZ
theodore.bouchez@inrae.fr

Savez-vous ce que sont les prébiotiques ?

Karina RIOS RIOS, doctorante au sein de la chaire AFERE de l'UMR FARE (Reims, France) et de l'Institut Flamand pour la Recherche Technologique VITO (Mol, Belgique) étudie la production d'oligosaccharides prébiotiques par voie enzymatique à partir de co-produits d'agro-industries. Les prébiotiques sont importants pour notre alimentation quotidienne et si vous voulez en savoir plus à ce sujet, n'hésitez pas à visionner la courte vidéo explicative de Karina à ce sujet !

Visualisez la vidéo
www.sciencefiguredout.be/feeding-your-superhero-bacteria-prebiotics

Contact
. Caroline RÉMOND
caroline.remond@univ-reims.fr

Renouvellement certifications démarche qualité

Le Carnot 3BCAR a maintenu sa certification suite à son audit de renouvellement le 28 juin 2021. Le Carnot 3BCAR est certifié ISO 9001 – 2015 sur le périmètre : « Recherche partenariale et Propriété Intellectuelle. Définition, diffusion et évaluation de l'appropriation des bonnes pratiques de contractualisation. Suivi des contrats de recherche partenariale. »

Nos composantes CRITT Bio-Industries et TWB ont aussi eu le renouvellement de leur certification ISO 9001 – 2015 pour une période de 3 ans.

iGEM Toulouse, championne du monde de biologie synthétique

En 2021, l'équipe iGEM Toulouse, encadrée par des chercheurs et des doctorants de TBI, arrive sur la première marche de la compétition avec son projet ELIXIO. C'est la toute première fois qu'une équipe française remporte la compétition dans la catégorie phare des moins de 23 ans.

Plus d'informations
www.toulouse-biotechnology-institute.fr/actualites/igem-toulouse/

Contact
igem.toulouse@gmail.com

Intervention au TEDxSaclay

Frédéric REES de l'UMR ECOSYS a réalisé une intervention au TEDxSaclay le 23 juin 2021 sur L'Odyssée des racines - un échange entre terre et mères.

Visualisez la vidéo
youtu.be/DM0Le2VTAzk

Trophée «Les étoiles de l'Europe» 2021

Responsable de l'équipe APSYNTH de l'IJPB et professeure AgroParisTech, Stéphanie BAUMBERGER reçoit le « Prix spécial du jury » en tant que coordinatrice du projet européen Zelcor : Zero Waste Ligno-Cellulosic Biorefineries by Integrated Lignin Valorisation).

Plus d'informations
www.horizon-europe.gouv.fr/renforcer-la-valorisation-des-polymeres-vegetaux-issus-des-bioraffineries-28732

Une seconde étoile de l'Europe pour Nathalie GONTARD de l'UMR IATE dans la catégorie « Mention science ouverte » pour son projet NoAW : Transformer les déchets agricoles en atouts écologiques et économiques.

Plus d'informations
www.horizon-europe.gouv.fr/appliquer-les-preceptes-de-l-economie-circulaire-l-agriculture-28711

Les deux projets ont retenu l'attention du jury parmi plus de 40 candidatures.

ZELCOR Summer School 2021

Cet évènement international organisé par notre composante IJPB s'est déroulé du 8 au 11 février 2021 en visioconférence. Il cible un public mixte composé d'académiques et de partenaires privés avec l'objectif de favoriser les interactions entre la recherche scientifique et l'industrie. Au programme, des conférences consacrées aux dernières avancées sur les connaissances concernant la paroi végétale et les technologies en bioraffinerie (4 jours).

Plus d'informations
zelcor.eu/summerschool/

Contact
. Stéphanie BAUMBERGER
stephanie.baumberger@agroparistech.fr

#2

Fascination of Plants Day 2021

La journée internationale de célébration des plantes, intitulée « Fascination of Plants Day 2021 » (FoPD 2021) est organisée tous les ans en mai par des scientifiques du monde entier sous l'égide de l'European Plant Science Organisation (EPSO), qui a fêté ses 20 ans en 2021.

Grâce à l'implication des chercheurs du FLAV LAB du LCA, Les Cafés du FLAV LAB#3 se sont déroulés le 18 Mai sur le thème : Fleurs d'arbres remarquables de France : senteurs du magnolia et de la glycine.

Plus d'informations
plantday18may.org

Contact
. **Thierry TALOU**
thierry.talou@toulouse-inp.fr

Distinction de Laëtitia Cardona par l'Académie d'Agriculture de France

Laëtitia CARDONA est récompensée par l'Académie d'Agriculture de France pour ses travaux de thèse pour faire progresser les biotechnologies environnementales par le biais d'approches d'écologie moléculaire : de la description à la gestion. Elle a réalisé sa thèse intégrée au projet ANR DIGESTOMIC au sein de l'unité PROSE. Elle reçoit la médaille d'argent Dufrenoy de l'Académie le 22 septembre 2021.

Plus d'informations
www6.jouy.inrae.fr/prose/Actualites/Distinction-de-Laetitia-Cardona-par-l-Academie-d-Agriculture-de-France

Publication d'un livre de connaissance électronique sur la valorisation en cascade des effluents de bioraffinerie

Le projet Européen Zelcor (2016-2021 ; https://zelcor.eu/), coordonné par INRAE et AgroParisTech et impliquant les composantes 3BCAR : IJPB, FARE et TBI, visait à valoriser les résidus de bioraffineries que sont les lignines et les humines en produits d'intérêt et de haute valeur pour la chimie fine, les applications matériaux et la cosmétique.

Un livre de connaissances hypermedia a été spécifiquement conçu pour faciliter la compréhension de la stratégie de valorisation en cascade des bioraffineries développée au sein de Zelcor, ainsi que la visualisation des réalisations majeures.

Plus d'informations
3bcar.fr/publication-dun-livre-de-connaissance-electronique-sur-la-valorisation-en-cascade-des-effluents-de-bioraffinerie/

Le livre de connaissances
https://plastic-apps.transform.inrae.fr/zelcor/navig.php?idoc=1024&start=yes

Contact
. **Stéphanie BAUMBERGER**
stephanie.baumberger@inrae.fr
. **Bernard KUREK**
bernard.kurek@inrae.fr

Alessandro DI PRETORO, lauréat Prix de thèse 2021 SFGP

Félicitations à Alessandro DI PRETORO, doctorant du LGC, lauréat du prix de thèse 2021 de la Société Française de Génie des Procédés pour ses travaux sur : Optimal design of flexible, operable and sustainable processes under uncertainty : biorefinery applications. Le prix a été remis lors des journées Cathala-Letort les 16 et 17 novembre 2021.

Plus d'informations
lgc.cnrs.fr/alessandro-di-pretoro-laureat-prix-de-these-2021-sfgp/

Présentation à l'Académie des Sciences de Paris

Le 9 novembre dernier, Daniel TATON professeur au LCPO est venu parler du recyclage chimique des polymères à l'Académie des Sciences de Paris lors d'une conférence sur « Recyclage et Chimie ».

Retrouvez son intervention
www.academie-sciences.fr/fr/Colloques-conferences-et-debats/recyclage-chimie.html

Contact
. **Daniel TATON**
taton@enscbp.fr

De nouveaux locaux pour TWB

Afin d'accompagner sa croissance et le développement de ses activités, TWB s'installe dans ses nouveaux locaux. Après 2 ans de travaux, ce nouveau bâtiment de 3 300 m2 abrite l'ensemble de ses services supports ainsi que ses plateformes technologiques et héberge 5 start-ups. Au cœur du campus de l'INSA Toulouse, à proximité de ses partenaires TBI et CRITT Bio-Industries, le bâtiment de TWB s'inscrit dans un lieu d'enseignement supérieur et de recherche dont 15 000 m² sont dédiés aux biotechnologies industrielles formant ainsi un complexe unique en France.

Plus d'informations
www.toulouse-white-biotechnology.com/nouveaux-locaux-pour-twb/

Remise de la médaille de bronze CNRS 2020 à Benjamin ERABLE

Félicitations à Benjamin ERABLE du Laboratoire de Génie Chimique qui remporte la médaille de bronze du CNRS 2020. Membre du département BioSym, Benjamin est spécialiste de l'ingénierie des biofilms. La remise des médailles a eu lieu le vendredi 8 octobre 2021.

Plus d'informations
lgc.cnrs.fr/benjamin-erable-medaille-de-bronze-du-cnrs-2020/
lgc.cnrs.fr/journee-des-talents-du-cnrs-remise-de-medaille-de-benjamin-erable/

12 mois de temps forts

21 janvier

Séminaire interne 3BCAR

La séance plénière du séminaire annuel de 3BCAR a eu lieu le 21 janvier en visio-conférence. Cet évènement est une occasion d'échanges fructueux pour imaginer des projets communs de ressourcement dans l'objectif de proposer des solutions complètes aux acteurs du monde socio-économique.

À la suite du séminaire, 5 ateliers autour de thématiques de recherche clés pour le Carnot ont été proposés.

4 février

Occitanie innov

Les composantes de 3BCAR : CRITT Bio-Industries, GPTE, LCA et CATAR ont participé aux 13ème rencontres de l'innovation en Occitanie. Dédiées aux PME et PMI d'Occitanie, les rencontres pour innover en Occitanie ont pour objectif de faciliter l'innovation en aidant les entreprises à passer de l'idée au produit.

2 et 3 février

TWB START-UP DAY

Pour la 4ème année consécutive, TWB, expert en conduite de projets R&D, a organisé deux journées dédiées aux start-up ainsi qu'à tous les acteurs des biotechnologies autour de deux thèmes majeurs pour l'avenir du secteur : la circularité au sein de la bioéconomie et le traitement des données & l'intelligence artificielle. Deux concours de pitch, l'un dédié à des start-up déjà établies et l'autre à des entrepreneurs au stade de l'idéation, ont également été organisés. L'événement 'TWB® STARTUP DAY', décliné cette année en version 100% digitale et en direct, a rassemblé 13 conférenciers d'exception et 225 représentants internationaux du domaine.

www.toulouse-white-biotechnology.com/flashback-twb-start-up-day-2021/

17 juin et 14 septembre

Webinaire Bioeconomy what's new in Science ?

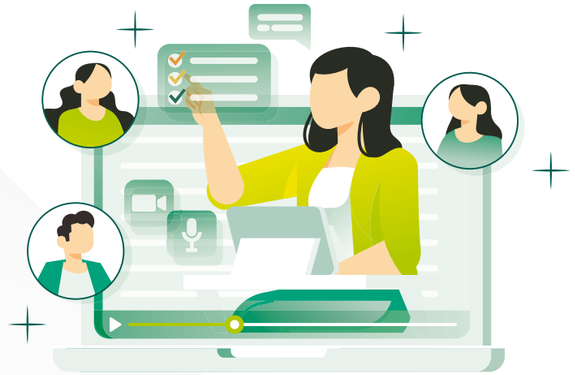
À travers son cycle de webinaire « Bioeconomy, what's new in Science ?", le Carnot 3BCAR propose des focus scientifiques portant sur les dernières avancées scientifiques et techniques menées au sein des composantes.

Le premier webinaire de l'année a porté sur : The controlled synthesis of lignosaccharides and biosurfactants from sucrose by the engineering of bacterial enzymes.

. **Claire MOULIS & Étienne SEVERAC,** TBI

Le second webinaire « Bioeconomy, what's new in Science ? » a porté sur : How to control the field pretreatment of fibers with the help of a decision support system for biosourced composite materials ?

. **Bernard KUREK,** FARE



8 et 9 juillet

Les 24h de l'IAR (devenu B4C)

Les 24h de l'IAR est le rendez-vous annuel des adhérents du pôle IAR. Cet événement permet de nouer de nouvelles relations professionnelles dans une atmosphère agréable et conviviale et facilite la proximité entre les adhérents du pôle. Cette année, notre chargée d'affaires a remporté le Awards de l'innovation dans la catégorie Nos labos trouvent tout pour son pitch sur le projet de ressourcement FONGIEXTRU.

11 mars et 19 novembre

Comité d'Orientation Stratégique 3BCAR

Le Comité d'Orientation Stratégique (COS 3BCAR), comprenant un collège d'experts de la recherche et de l'innovation et un collège d'acteurs socioéconomiques, s'est réuni par deux fois. Il permet d'éclairer le Carnot sur les futurs besoins des industriels, que ce soit pour orienter les thèmes des appels à projets ou pour des actions de professionnalisation et de communication.

22 au 24 septembre

Plant Based Summit

Le Congrès international Plant Based Summit sur les produits biosourcés s'est tenu à Reims du 22 au 24 septembre. L'évènement a réuni près de 700 professionnels de la bioéconomie venus du monde entier (Europe, USA, Brésil, Japon…). L'objectif de PBS 2021 était de soutenir le développement des produits biosourcés grâce à une approche axée sur le marché en proposant des conférences, un salon, des réunions d'affaires et des visites de sites industriels.

6 et 7 octobre

EFIB

L'EFIB (European Forum for Industrial Biotechnology and Bioeconomy) est l'événement annuel leader sur le marché européen de la biotechnologie industrielle et de la bioéconomie. 3BCAR a participé à la session 2021 à Vienne.

17 et 18 novembre

RDV Carnot

Les Rendez-vous Carnot permettent aux entreprises d'avoir accès à une offre riche et complète de R&D, sur une large palette thématique. Cette année le Carnot 3BCAR s'est démarqué avec son démonstrateur SNAC issu de la collaboration entre le LBE et BioEnTech, et sa vidéo sur le partenariat du CRT CATAR avec la société MONDIN.

14 octobre

Forum Recherche-Industrie 3BCAR

Le Carnot 3BCAR a organisé, le 14 octobre à Paris, son Forum Recherche-Industrie annuel autour de la thématique des matériaux biosourcés en proposant deux sessions portant sur les polymères et plastiques biosourcés et sur les agromatériaux et composites. Cette journée dédiée aux entreprises permet de créer le lien avec les chercheurs du Carnot 3BCAR, dans l'objectif de favoriser la recherche partenariale.

Téléchargez le livret de la journée 3bcar.fr/composants/uploads/2021/10/Livret-FRI-3BCAR-2021.pdf

L'actualité des projets

Lancement

Projet BIO4

Vers une Bioraffinerie de bois InnOvante

TBI/LGC/CRITT BIO-INDUSTRIES

Le projet BIO4 « Vers une Bioraffinerie de bois InnOvante » a pour ambition de mettre au point un procédé d'extraction et de valorisation des hémicelluloses du bois. Diverses applications sont visées pour ces hémicelluloses, comme l'industrie agroalimentaire et la chimie verte. Ce procédé, développé selon une démarche d'éco-conception, sera porté à échelle démonstrateur avec pour objectif d'être pleinement intégré à une usine de pâte à papier. La pâte produite, pauvre en hémicelluloses, pourra en outre se positionner sur d'autres marchés que celui du papier.

Nos composantes CRITT Bio-Industries, TBI et LGC auront en charge le développement d'une hydrolyse enzymatique des hémicelluloses combinée à un procédé de purification.

Ce projet, commencé en octobre 2021, durera 3 ans. Il est réalisé avec le concours des Programmes Investissements d'Avenir de l'Etat confiés à l'ADEME.

Plus d'informations
www.bioindustries.net/projet-bio4-vers-une-bioraffinerie-de-bois-innovante/

Contact
. **Hélène ROUX-DE BALMANN**
helene.roux-de-balmann@univ-tlse3.fr
critt-bioindustries@critt.net

Lancement

Projet SAVE

Station avancée pour la valorisation des effluents

TBI/LGC

Le projet SAVE, impliquant TBI et le LGC, propose la conception, l'évaluation et la démonstration de performances d'un couplage innovant de procédés pour le traitement des eaux domestiques et des boues résultant de cette filière. Outre l'élimination de la pollution conventionnelle, cette filière repensée cible l'élimination des micropolluants et de l'antibiorésistance tout en maximisant la production d'énergie.

Soutenu par la région OCCITANIE, les agences de l'eau Rhône Méditerranée Corse et AdourGaronne ainsi que par l'ADEME, le projet coordonné par NEREUS associe également les compétences de l'entreprise SAPOVAL.

Ce projet de 3 ans a commencé en mars 2021.

Plus d'informations
filiere-save.com/
www.toulouse-biotechnology-institute.fr/en/2021/03/09/le-projet-save-station-avancee-pour-la-valorisation-des-effluents-est-lance/

Collaboration

Air Liquide

LBE

Démarrage du projet ANR Reload : « Atteindre l'opération efficace et à charge élevée de digesteurs anaérobies » coordonné par Air Liquide et dans lequel Tatiana SEGURA MONROY a démarré une thèse en décembre 2021 sur la modélisation des procédés de digestion anaérobie à fortes teneurs en matières sèches.

Contact
. **Jean-Philippe STEYER**
jean-philippe.steyer@inrae.fr
. **Renaud ESCUDIÉ**
renaud.escudie@inrae.fr

Fin

Projet Agrocapi

ECOSYS

Le projet de recherche AGROCAPI impliquant ECOSYS a étudié pendant trois ans (2018-2021) les filières de valorisation agricole de produits issus de la séparation à la source des urines humaines. Les résultats d'AGROCAPI ont été partagés lors d'un colloque de clôture à Paris et en ligne en janvier 2022.

Plus d'informations
www.leesu.fr/ocapi/les-projets/agrocapi/colloque-de-cloture/

Contact
. **Sabine HOUOT**
sabine.houot@inrae.fr

3 projets lauréats

Grand Défi Biomédicaments

via TIBH

Dans le cadre de l'appel à projets 2021 de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) pour le programme national « Grand Défi Biomédicaments », trois projets impliquant la plateforme TIBH composée de TWB, du CRITT Bio-Industries et de TBI ont été retenus et financés, pour un montant total de 4M€. Les projets, appelés BiopRNA, PHAEOmAbs et Magi@Line, portent sur, respectivement, la production d'ARN à partir de levure, la production d'anticorps thérapeutiques à partir de microalgues, l'installation de bioréacteurs pour assurer le contrôle en ligne de la production.

Plus d'informations
www.toulouse-white-biotechnology.com/wordpress/wp-content/uploads/2022/03/TWB-CP_Bilan-2021-et-Perspectives_2022-03-08.docx.pdf

#1

Le ressourcement scientifique

6 NOUVEAUX PROJETS DE RESSOURCEMENT pour la bioéconomie

Les résultats de ces projets ont pour vocation d'être exploités à moyen terme par des entreprises qui souhaitent s'inscrire dans la bioéconomie

L'abondement de l'ANR attribué aux Carnot est en grande partie utilisé à des fins de recherche pour anticiper les futurs questionnements venant des acteurs économiques. Pour cela, 3BCAR lance chaque année un appel à projets en interne dont l'objectif est de sélectionner des projets et des actions pour se maintenir en avance de phase scientifique.

Ces projets contribuent à offrir un tremplin pour l'innovation dans les domaines des bioénergies, des molécules et matériaux biosourcés et les résultats ont pour but à terme d'être utilisés par le monde socio-économique. En 2021, 6 projets de ressourcement ont été financés pour leurs qualités scientifiques et leur potentiel innovant.

METHA-SPRAY

Captation du Biométhane par Absorption et Biotransformation Enzymatique en Pulvérisation de Goutelettes

LCA/TBI | 36 mois

L'objectif principal de ce projet est de développer une technologie biosourcée adaptable à différents systèmes d'épurations et susceptible de palier le problème des évents gazeux chargés en CH_4.

METHA-SPRAY est à l'interface entre l'optimisation des procédés d'épuration de biogaz, la formulation de système d'absorption biosourcé de CH_4 et la catalyse enzymatique de transformation in situ du CH_4. Ce projet aboutira au développement d'une technologie performante énergétiquement et faiblement impactante sur l'environnement par le couplage de procédés physiques, chimiques et biotechnologiques.

Retrouvez la fiche résumé du projet
3bcar.fr/projets/metha-spray/

Contact **> Romain VALENTIN**
romain.valentin@toulouse-inp.fr

ZYPO

Fonctionnalisation Chimio-Enzymatique de Polymères Synthétiques Récalcitrants

BBF/LCPO | 24 mois

Le projet ZYPO a pour but de démontrer la possibilité de fonctionnaliser/dégrader des plastiques de commodité via l'utilisation de métallo-enzymes fongiques couplée à des approches de catalyse chimique.

Ce projet devrait permettre de réaliser une preuve de concept qui peut non seulement ouvrir la voie à un recyclage chimique des plastiques, adressant ainsi la question cruciale de leur fin de vie, mais aussi représenter une méthode de choix pour accéder à de nouveaux matériaux pour des applications bien ciblées.

Retrouvez la fiche résumé du projet
3bcar.fr/projets/zypo/

Contact **> Bastien BISSARO**
bastien.bissaro@inrae.fr

Fiches résumé

3bcar.fr/offre-de-partenariat/projets-de-recherche/

L'ensemble des projets de recherche financés par le Carnot 3BCAR sur notre site web afin de vous inciter à en discuter avec notre chargée d'affaires.

La sélection peut se faire selon des filtres multicritères

2021	6	13	3
Abondement	projets de ressourcement	preuves de concept	équipements de plateformes
2 040 k€	1 131 k€	422 k€	99 k€

HYPE

Synthèse et fonctionnalisation de polymères hyperramifiés issus de l'huile de colza à haute teneur en acide érucique

ITERG/LCPO | 24 mois

L'objectif de ce projet est de synthétiser des monomères plurifonctionnels de type AB2 issus d'huile de colza érucique servant de base pour des polymères hyperramifiés dont la structure sera maitrisée.

Les polymères hyperramifiés obtenus dans le cadre de ce projet seront fonctionnalisés afin d'accroitre leur caractère amphiphile et évaluer leur potentiel en tant que matériaux pour l'encapsulation physique notamment pour la cosmétique.

Retrouvez la fiche résumé du projet
3bcar.fr/projets/hype/

Contact **> Marie REULIER**
m.reulier@iterg.com

OBEINN

Oil BodiEs for INNovative food products: From plant seed processing to digestive fate

IATE/LCA/IJPB/STLO/BIA
36 mois

Le projet OBEINN revisite les procédés traditionnels de bioraffinerie des huiles en proposant des procédés d'extraction sans solvant organique des corps lipidiques des graines oléoprotéagineuses ou fractions céréalières riches en lipides, et d'explorer des fonctionnalités des corps lipidiques extraits dans différentes formulations, infantiles notamment.

Le projet débouchera sur une base de données sur les fonctionnalités physico-chimiques des corps lipidiques et les formulations de ces derniers. De plus des analyses des cycles de vie et des coûts des procédés développés dans le cadre du projet seront réalisées afin de les comparer aux procédés d'extraction traditionnels.

Retrouvez la fiche résumé du projet
3bcar.fr/projets/obeinn/

Contact **> Claire BOURLIEU-LACANAL**
claire.bourlieu-lacanal@inrae.fr

HYSSYH

Synthèse bioélectrochimique d'hydrogène soluble pour améliorer la réduction hybride [métal microorganismes] du CO_2 en synthons

LGC/TBI | 36 mois

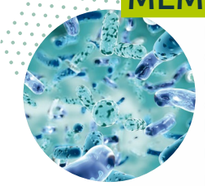
Le projet HYSSYH propose d'évaluer une nouvelle génération de procédé d'électrosynthèse microbienne pour fabriquer des molécules plateformes à partir de la matière organique contenue dans les effluents ou biodéchets, de CO_2 et d'électricité décarbonée.

Le procédé développé dans ce projet, assimilé à une technologie de bioraffinerie, se compose de deux étapes couplant la génération d'hydrogène soluble via une électrolyse microbienne des effluents et des déchets organiques et l'hydrogènation hybride du CO_2 en molécules plateformes.

Retrouvez la fiche résumé du projet
3bcar.fr/projets/hyssyh/

Contact **> Benjamin ERABLE**
benjamin.erable@toulouse-inp.fr

MEMOS



Entrepôts facilitant la fouille de données méta-omiques dans le domaine des biotechnologies environnementales, afin de favoriser la maîtrise des systèmes microbiens complexes

PROSE/LBE | 36 mois

L'objectif de ce projet est de mettre à disposition des industriels du secteur et de la communauté scientifique des outils permettant de capitaliser sur les données méta-omiques de biotechnologies environnementales, en entreposant des données FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), dans une optique d'amélioration des procédés.

Le projet MEMOS contribuera à lever des verrous importants dans le domaine des biotechnologiques environnementales en achevant le développement d'outils très complémentaires, DeepOmics et OpenSILEX-LBE.

Retrouvez la fiche résumé du projet
3bcar.fr/projets/memos/

Contact **> Ariane BIZE**
ariane.bize@inrae.fr

#2

QUELQUES PROJETS ET ACTIONS FINANCÉS sur l'abondement 3BCAR

FOCUS
sur les anciens projets terminés en 2021

FONGIEXTRU

Utilisation des propriétés liantes des champignons filamenteux pour produire des agromatériaux à partir de substrats lignocellulosiques

LCA/BBF/CRT CATAR
mars 2019 – mars 2021

Les équipes des laboratoires LCA, BBF et du CRT CATAR ont développé, par l'intermédiaire de l'extrudeur bi-vis, un procédé permettant d'utiliser les propriétés liantes des champignons filamenteux pour produire des agromatériaux à partir de substrats lignocellulosiques.Ce procédé permet d'obtenir une déstructuration contrôlée de la lignocellulose en favorisant conjointement son ensemencement avec une suspension mycélienne pour obtenir une colonisation fongique massive et homogène du substrat lignocellulosique.

À l'issue du projet, un brevet a été déposé sur le procédé dont la preuve de concept a été réalisée. Une offre de technologie est en cours de diffusion dans l'objectif de trouver un partenaire socio-économique afin de développer la solution pour un domaine d'application spécifique.

Retrouvez la fiche résumé du projet
3bcar.fr/projets/fongiextru/

Lien vers l'offre technologique
3bcar.fr/composants/uploads/2021/09/OT-FONGIEXTRU-Production-dagromateriaux-via-bioextrusion-matiere-lignocellulosique-solide-ensemencee-avec-biomasse-fongique-poster.pdf

Contact **> Virginie VANDENBOSSCHE**
virginie.vandenbossche@toulouse-inp.fr

SUCRES

Conversion hybride sélective du dioxyde de carbone en carbohydrates

TBI/CRITT BIO-INDUSTRIES/LCC
juin 2019 – février 2021

Les carbohydrates (ou « sucres ») sont des molécules se présentant sous forme de polysaccharides de structure, ou encore d'oligosaccharides biologiquement actifs. Certains carbohydrates dits « rares » à plus haute valeur ajoutée sont des cibles clefs de l'industrie pharmaceutique en raison de leurs vertues signalétiques. Ces carbohydrates « rares » sont actuellement synthétisés à partir de ressources fossiles et il n'existe aujourd'hui pas de voie de production à partir de carbone renouvelable.

Le projet SUCRES avait pour objectif de proposer une voie de synthèse des carbohydrates « rares » et dérivés à partir de carbone renouvelable. Basée sur la conversion du CO_2, cette voie de synthèse repose sur l'utilisation en cascade d'une catalyse organométallique combinée avec une catalyse enzymatique.

Les principaux résultats figurent dans un article scientifique intitulé Enantioselective Reductive Oligomerization of Carbon Dioxide into l'Erythrulose via a Chemoenzymatic Catalysis paru en septembre 2021 dans le Journal of the American Chemical Society.

Retrouvez la fiche résumé du projet
3bcar.fr/projets/sucres/

Plus d'information sur
doi.org/10.1021/jacs.1c07872

Contact **> Régis FAURE**
regis.faure@insa-toulouse.fr

Une suite

PROJET DE RESSOURCEMENT

RECOWER

Le précédent rapport d'activité évoquait la fin en mars 2020 du projet de ressourcement RECOWER - pRocEss COupling fermentation and separation for solid WastE valoRization avec la parution d'une publication scientifique sur les résultats du projet et une suite au projet était envisagée.

Le projet précompétitif TWB "Procédé intensifié pour la production par voie biologique d'acides organiques et d'alcools à partir de CO_2" démarré en 2021 fait suite à RECOWER.

Contact
. Claire DUMAS
claire.dumas@inrae.fr
. Hélène ROUX-DE BALMANN
helene.roux-de-balmann@univ-tlse3.fr

D'autres projets disponibles

En 2021, 3 projets 3BCAR impliquant TWB ont été finalisés

HTOMICS
Développement d'approches haut débit compatibles avec les approches multi-omiques. Ce projet impliquait les plateformes METATOUL, GETBIOPUCE et TWB.

CYTOMATE
Développement d'un outil de rétrocontrôle d'un bioréacteur basé sur la cytométrie en ligne. Projet de collaboration entre l'équipe FAME de TBI et le service cytométrie de TWB.

CARAPOLSEC
Développement de méthodes analytiques pour le dosage et la caractérisation des bio-polymères de types PLA et PHA. Projet de collaboration entre le CRITT BIO et le service analytique de TWB.

Ces projets ont tous été financés dans le cadre des appels à projets consolidation du Carnot 3BCAR et ont ainsi permis de consolider de nouvelles briques technologiques ou des méthodologies qui vont pouvoir être déployées par les plateformes concernées dans leur offre de service.

Contact **> Olivier GALY**
olivier.galy@inrae.fr

#1

La recherche partenariale

QUELQUES CHIFFRES CLÉS de la recherche partenariale

14M€
Revenus de contrats directs avec les entreprises

234
Entreprises partenaires avec des contrats directs

18
Licences d'exploitations actives

Zoom

LA RECHERCHE COLLABORATIVE SUBVENTIONNÉE avec le monde socio-économique c'est
. 68 collaborations
. 58 entreprises
. 7.8 M€ de recette

QUELQUES EXEMPLES de projets avec des industriels

Démontrer et exploiter le potentiel des microalgues

Partenariat avec TotalEnergies - LPCV

Depuis 2013, le LPCV et TotalEnergies explorent le potentiel de microalgues oléagineuses pour des applications en chimie verte et biocarburants. Les microalgues sont cultivables sur des surfaces non agricoles et peuvent afficher des productivités en huile jusqu'à 30 fois supérieures à celles des plantes oléagineuses. Dans le cadre de ce partenariat, 4 brevets ont été déposés depuis 2016, et deux articles ont été publiés en 2021.

Plus d'informations
totalenergies.com/fr/expertise-energies/projets/biomasse/pcv-qibebt-demontrer-et-exploiter-le-potentiel-des-microalgues

Travaux menés
www.lpcv.fr/Pages/Actualites/2021/Eric-Marechal.aspx

Contact
. Eric MARÉCHAL
eric.marechal@cea.fr

Première étape clé validée pour le projet BioImpulse

TWB/TBI/LGC/CRITT BIO-INDUSTRIES

Initié en 2019 pour une durée de 6 ans, le projet BioImpulse impliquant TWB, TBI, le LGC et le CRITT Bio-Industries vise à créer une nouvelle résine adhésive sans substance préoccupante, dites Substance of Very High Concern (SVHC). BioImpulse couvre le développement du process de production d'une molécule d'intérêt biosourcée jusqu'à l'optimisation des performances applicatives de la résine.

En juin 2021, l'équipe projet a validé auprès de l'ADEME un premier bilan d'étape : le passage avec succès de l'étape clé N°1 : validation de la faisabilité industrielle de la technologie.

Vidéo récapitulative
bioimpulse.fr/?p=1435

Collaborations entre BioEnTech et le LBE, et entre MONDIN et le CRT CATAR

Pour les 15 ans des Carnot, ces deux partenariats ont été mis en lumière lors des CAP'Carnot et Rendez-vous Carnot 2021.

De 2013 à 2016, lors d'une thèse CIFRE entre le LBE au sein du Carnot 3BCAR et la startup BioEnTech, une méthode d'analyse simple a été développée puis couplée à une modélisation poussée des processus chimiques intervenant lors de la titration. Cette collaboration a permis la mise sur le marché de SNAC, un capteur disruptif.

Le CRT CATAR a accompagné la start-up Mondin dans le développement et l'optimisation d'une nouvelle matière issue de la biomasse vinicole locale empreinte d'une image à haute valeur ajoutée du patrimoine français

Présentation du SNAC de BioEnTech
www.instituts-carnot.eu/fr/demonstrateur/snac

Présentation du cuir végétal de MONDIN
www.instituts-carnot.eu/fr/video/mondin-materiau-biosource-dorigine-non-animale-pour-lindustrie-du-luxe-partir-de-coproduits

Collaboration avec GRDF dans le cadre du projet BIOINSPIRE

LBE

Dans le cadre d'un projet de recherche collaborative en partenariat avec GRDF, des recherches sont conduites sur l'intensification des performances des procédés de méthanisation par une approche de biomimétisme/bioinspiration. Le présent projet vise à développer un procédé de valorisation des CIVEs basé sur un système de production de méthane par digestion anaérobie bio-inspirée d'un système digestif.

Selon une étude menée, les CIVEs constitueraient le premier gisement mobilisable à horizon 2050 et pourraient permettre de fournir 36% des 140 TWh attendus de la méthanisation à cet horizon.

Contact
. Audrey BATTIMELLI
audrey.battimelli@inrae.fr
. Renaud ESCUDIÉ
renaud.escudie@inrae.fr

Démarrage du démonstrateur industriel de Carbios

TBI/TWB/CRITT BIO-INDUSTRIES

L'aboutissement de plus de 5 années de collaboration entre Carbios et nos composantes Toulouse White Biotechnology (TWB), Toulouse Biotechnology Institute, Bio & Chemical Engineering (TBI), et le CRITT Bio-Industries. Carbios, société pionnière dans le développement de solutions enzymatiques dédiées à la fin de vie des polymères plastiques et textiles, annonce le démarrage de son démonstrateur industriel opérant sa technologie de recyclage enzymatique baptisée C-ZYME®, installé sur le site de Cataroux à Clermont-Ferrand.

Plus d'informations
www.carbios.com/fr/demonstrateur-industriel-recyclage-enzymatique/

#2

189 familles de brevets

7 demandes de brevets déposées en 2021

FOCUS brevets & offres technologiques

Télécharger notre livret « Portefeuille de brevets & offres technologiques » actualisé en 2020

3bcar.fr/composants/uploads/2021/10/livret-brevet-2021.pdf

AQUITAINE SCIENCE TRANSFERT – Accélérateur d'innovations | INRAE transfert | TOULOUSE TECH TRANSFER

FOCUS Thèses - *2 exemples du LBE*

Collaboration avec ENGIE - LBE

Démarrage de la thèse de Lucie PERAT en Décembre 2021 dans le cadre du Défi Clé « hydrogène vert » de la région Occitanie avec un co-financement d'ENGIE

Contact

. **Éric TRABLY**
eric.trably@inrae.fr

. **Nicolas BERNET**
nicolas.bernet@inrae.fr

. **Renaud ESCUDIÉ**
renaud.escudie@inrae.fr

Collaboration avec BioEnTech - LBE

Soutenance de la thèse CIFRE d'Alexandre MALLET en septembre 2021 : Caractérisation spectroscopique robuste des déchets organiques : comment s'affranchir des effets de l'eau ?

Contact

. **Jean-Philippe STEYER**
jean-philippe.steyer@inrae.fr

. **Éric LATRILLE**
eric.latrille@inrae.fr

INTERRESSÉS par les possibilités de collaboration avec nos composantes ?
3bcar.fr/collaborer-avec-nous/formes-de-partenariat/

FOCUS startups

OLEOINNOV

LAURÉATE DU CONCOURS D'INNOVATION i-LAB 2021 de Bpifrance, dans la catégorie Chimie et Environnement

OléoInnov est une jeune entreprise innovante créée en 2019, après 6 années de recherche et de collaboration entre INRAE, Aix-Marseille Université, Terres Inovia et Terres Univia. OléoInnov développe les innovations de demain qui permettent de valoriser les co-produits agricoles tout en produisant des molécules biosourcées à destination de nombreux secteurs (chimie verte). OléoInnov exploite les potentialités d'enzymes fongiques pour produire des molécules à haute valeur ajoutée à partir de co-produits agricoles tels que les tourteaux d'oléagineux.

C'est pour son projet ÉCO-CANOLOL2, en partenariat avec notre composante BBF, que la start-up a été récompensée par le concours i-Lab.

Vidéo
youtu.be/uHYaeH_mOpM

Article
www.terresinovia.fr/-/oleoinnov-laureat-du-23eme-concours-i-lab

AVIWELL & LANTANA BIO

Deux nouvelles startups hébergées chez TWB

La start-up Aviwell, connue pour sa stratégie scientifique de rupture ainsi que ses solutions biotechnologiques visant à produire du « foie naturellement gras » (sans gavage) et qui s'apprête à étendre son champ d'action à d'autres animaux d'élevage, a fait son arrivée en octobre 2021 dans les nouveaux locaux de TWB et a rejoint son consortium.

TWB héberge aussi une nouvelle start-up dans ses locaux : Lantana Bio. La start-up a par ailleurs rejoint en juillet 2021 le consortium de TWB. Lantana Bio est une jeune entreprise de biotechnologies industrielles basée en France, dans le sud de l'Alsace. Elle a choisi aujourd'hui de délocaliser l'ensemble de ses activités de R&D chez TWB afin de bénéficier notamment de ses infrastructures technologiques et de son accompagnement scientifique.

Au total en 2021, six start-up ont été hébergées par TWB : EnobraQ, Pili, iMEAN, BioC3, Aviwell, Lantana Bio.

Rapport d'activité TWB
www.toulouse-white-biotechnology.com/wordpress/wp-content/uploads/2022/03/TWB_Rapport_Activite_2021-Pages.pdf

SWEETECH

Fabien LÉTISSE & Gabrielle POTOCKI-VÉRONESE, Lauréats du Trophée Création d'entreprise

Le trophée Création d'entreprise a été décerné à Gabrielle POTOCKI-VERONESE, directrice de recherche INRAE Occitanie & Fabien LETISSE, enseignant chercheur de TBI.

Les travaux de ces deux chercheurs biochimistes sur la production d'oligosaccharides par voie biologique ont permis à la start-up SWEETECH de voir le jour. Les oligosaccharides sont des sucres complexes, qui ont des applications variées dans les domaines de la santé, de la nutrition et de la cosmétique, notamment en tant que molécules antigéniques et prébiotiques. La start-up a pour vocation la production et la commercialisation d'oligosaccharides via un procédé de fermentation innovant et écoresponsable.

Vidéo
www.toulouse-biotechnology-institute.fr/fabien-letisse-gabrielle-veronese-laureats-du-trophee-creation-dentreprise-ttt/

Plus d'information
https://sweetech.tech/fr

oléoinnov – Vers une chimie biosourcée | Aviwell | LANTANA BIO | Sweetech – Oligosaccharide maker

3BCAR et l'international

30
Projets européens avec des entreprises

11.5%
du CA partenarial à l'international

4
Missions internationales financées en 2021

La mission s'étant très bien déroulée, tant sur le plan scientifique que relationnel, de nouvelles collaborations sur des projets européens ou en cotutelle sont envisagées afin de continuer le travail engagé entre les deux équipes de recherche. Les retombées de cette mission sont au-delà de ce que l'on avait pu attendre pour une période courte de trois mois. La mission a conduit à l'obtention de résultats innovants qui feront l'objet de publications scientifiques.

Léa, Technical University of Denmark (DTU), Modélisation cinétique et thermodynamique d'une culture microbienne mixte pour la valorisation biologique du CO2 en acides organiques, Mission réalisée en 2021

Le partenariat entre l'unité de recherche et l'université d'accueil constitue une bonne opportunité de travailler sur les défis majeurs de développement durable des régions semi-arides tropicales dans une démarche d'économie circulaire. Je remercie le Carnot 3BCAR d'avoir permis de faire cette mission d'exploration.

Serge, Université Fédérale de Maranha - Brésil, Valorisation de la biomasse de guayule pour la production de biochar

Lors de la mission internationale, j'ai fait la rencontre d'autres internationaux avec lesquels nous avons établi une collaboration de recherche sur un projet PHC (Partenariats Hubert Curien) couvrant 2020, 2021 et 2022. Une première publication en commun a été rédigée et acceptée, et une seconde est en cours de rédaction.

Guillermina, National Renewable Energy Laboratory (NREL) - États-Unis, Valorisation totale de la lignocellulose : la fraction lignine

NOUVELLES MISSIONS INTERNATIONALES
financées en 2021

CANADA

Science and technology Branch, Centre de recherche et Développement de Sherbrooke

Gestion, traitement et valorisation des déchets d'élevage, agricoles et agroalimentaires par digestion anaérobie à haute teneur en solides

AUSTRALIE

Biochemical and Chemical Engineering - Université de Sydney

Simulation avancée du procédé de méthanation biologique par simulation numérique des écoulements diphasiques multiespèces de manière couplée aux processus biologiques

JAPON

Setsunan University, Osaka

Mécanisme d'action d'enzymes oxydatives fongiques

THAÏLANDE

Tea and Coffee Institute, Mae Fah Luang University

Valorisation des résidus de café

PROJETS EUROPÉENS des composantes

FARE accède à des plateformes d'analyses de haut niveau via IBISBA

Le projet COCULTURE soumis lors du 4e appel à projet IBISBA (Industrial Biotechnology Innovation and Synthetic Technology Accelerator) financé par le projet HORIZON H2020 a été accepté au sein de l'UMR FARE. IBISBA coordonne un réseau d'installations de recherche pour promouvoir la R&D dans le développement de bioprocédés et soutenir la bioéconomie. Les installations couvrent un large éventail d'opérations et de disciplines expérimentales et in silico, et représentent ensemble un continuum de R&D pour construire des processus de bioproduction de qualité pour l'industrialisation.

L'objectif principal du projet COCULTURE porté par FARE sera de comprendre et décrypter les mécanismes d'une co-culture très performante entre une souche lignocellulolytique fongique bien caractérisée utilisée dans plusieurs procédés biotechnologiques notamment en conversion de la lignocellulose et un deuxième membre bactérien abritant un large arsenal d'enzymes lignocellulolytiques mais aussi capable sécréter des composés naturels qui vont susciter l'activité du décomposeur principal.

Plus d'informations
www6.nancy.inrae.fr/fare/Actualites/10-fevrier-2021-FARE-accede-a-des-plateformes-d-analyses-de-haut-niveau-via-IBISBA

Contact
. Ludovic BESAURY
ludovic.besaury@univ-reims.fr

IBISBA

Démarrage du projet européen Life Zeus Zero liquid discharge water rEUSe

L'INSA Toulouse avec ses partenaires Monin, CHEMDOC Water Technologies et Office International de l'Eau sont lauréats de l'appel à projet Life de la Commission européenne pour la réutilisation de l'eau dans l'industrie de l'alimentation et de la boisson.

L'objectif du projet ZEUS est de démontrer l'intérêt et la faisabilité technique et économique de recycler totalement (eau et composés dissous) les effluents de l'industrie agroalimentaire au plus près de la source de production, par une combinaison innovante de procédés de filtration membranaire. L'eau recyclée, respectant des normes de qualité sanitaire élevées, sera réutilisée au sein des installations de process.

Le projet primé dispose d'un budget de 4 M€ pour une durée de 4 ans, comprenant un démonstrateur à l'échelle industrielle sur le site MONIN de Bourges et plusieurs applications de réplication pour d'autres sites industriels. L'INSA de Toulouse participe au projet à travers son laboratoire de recherche TBI et les centres de transfert Bio-Industries et GPTE, qui possèdent une expertise transversale sur les questions liées aux procédés de purification membranaires et au traitement des eaux usées. Plus précisément, le partenaire INSA aura pour mission de développer un outil de réplication des projets « reuse » afin de faire bénéficier de la technologie Zeus à d'autres industriels de l'agroalimentaire.

Plus d'informations
www.bioindustries.net/projet-life-zeus-zero-liquid-discharge-water-reuse/

Life ZEUS Zero liquid discharge water reuse

CONTACTS | 3bcar@instituts-carnot.fr

. **Nathalie TURC**
Directrice
nathalie.turc@inrae.fr

. **Luc FILLAUDEAU**
Directeur adjoint scientifique
luc.fillaudeau@inrae.fr

. **Coraline CAULLET**
Chargée d'affaires
coraline.caullet@inrae.fr

. **Stéphanie LEMAIRE**
Chargée de projets
stephanie.lemaire@inrae.fr

Composantes 3BCAR

BBF > Biodiversité et Biotechnologie Fongiques
www.bbf-lab.fr

CRITT BIO-INDUSTRIES
www.bioindustries.net

CRT CATAR
www.catar.critt.net

ECOSYS > Écologie fonctionnelle et écotoxicologie des agroécosystèmes
www6.versailles-grignon.inrae.fr/ecosys

FARE > Fractionnement des AgroRessources et Environnement
www6.nancy.inrae.fr/fare

CRITT GPTE > Génie de Procédés Technologies Environnementales
www.gpte.critt.net

IATE > Ingénierie des Agropolymères et de Technologies Emergentes
www.umr-iate.cirad.fr

IJPB > Institut Jean-Pierre Bourgin
www.ijpb.versailles.inrae.fr/

IT-BU > Business Unit INRAE Transfert
www6.montpellier.inrae.fr/it-e

ITERG > Institut des Corps Gras & Produits apparentés
iterg.com

LBE > Laboratoire de Biotechnologie de l'Environnement
www6.montpellier.inrae.fr/narbonne

LCA > Laboratoire de Chimie Agro-Industrielle
www6.toulouse.inrae.fr/lca

LCPO > Laboratoire de Chimie des Polymères Organiques
www.lcpo.fr

LGC > Laboratoire de Génie Chimique
www.lgc.cnrs.fr

LPCV > Laboratoire de Physiologie Cellulaire et Végétal
www.lpcv.fr

PROSE > PRocédés biOtechnologiques au Service de l'Environnement
www6.jouy.inrae.fr/prose

TBI > Toulouse Biotechnology Institute
www.toulouse-biotechnology-institute.fr

TWB > Toulouse White Biotechnology
www.toulouse-white-biotechnology.com

RAPPORT D'ACTIVITÉ 2021
Rédaction : Stéphanie LEMAIRE • **Design Graphique :** www.birdidea.fr • **Réalisation :** lilou.b
Photos : Inrae - Shutterstock - Freepick • **Impression :** BIPRINT - Ecquevilly

CARNOT La recherche pour l'innovation des entreprises

La Recherche pour l'Innovation
des Entreprises

Carnot 3BCAR
28, rue du Docteur Finlay - 75015 Paris

Suivez-nous sur
www.3bcar.fr