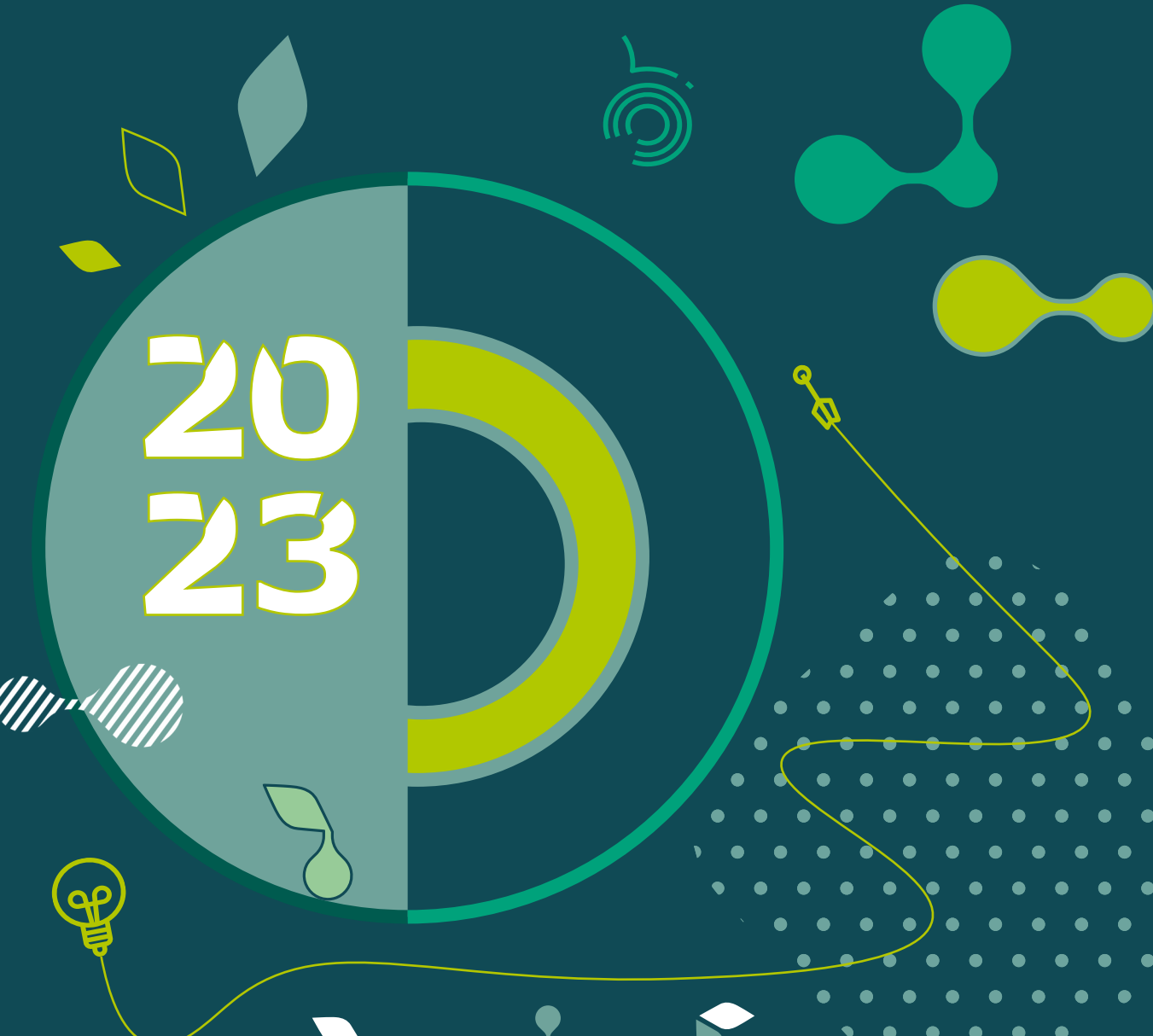


# RAPPORT D'ACTIVITÉ

➤ **INNOVER & SOUTENIR**  
l'émergence de la bioéconomie,  
grâce aux biotechnologies  
et la chimie verte



20  
23



*Bioénergies*



*Biomolécules*



*Matériaux  
biosourcés*

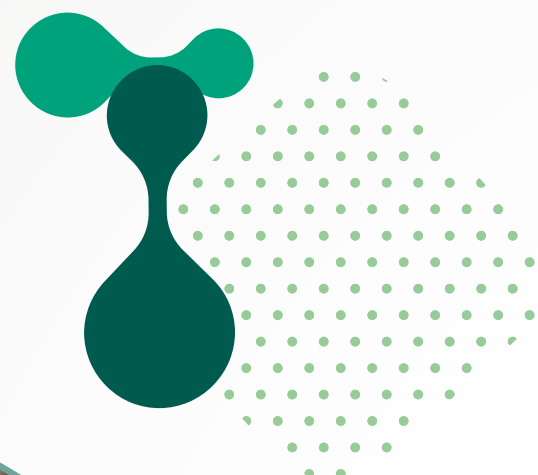




20  
23

# SOMMAIRE

> RAPPORT D'ACTIVITÉ



## ÉDITO



Le réseau  
des Carnot



3BCAR votre  
partenaire R&D



Plateformes et  
offres de services



Les faits  
marquants 2023



12 mois  
de temps forts



Le ressourcement  
scientifique



La recherche  
partenariale



3BCAR &  
l'international

## L'Excellence Scientifique & le Professionnalisme

3BCAR EST LABELLISÉ CARNOT DEPUIS 2011



CONTACTS





# ÉDITO

ÉDITO de Nathalie TURC  
Directrice du Carnot 3BCAR



”

Les activités du Carnot 3BCAR en 2023 ont été très riches en résultats et ne pouvant être exhaustifs nous nous sommes attachés à sélectionner une diversité de thématiques et de faits marquants pour illustrer au mieux la portée de notre réseau pour les Bioénergies, les Biomolécules et les matériaux Biosourcés (nos 3B du CARbone renouvelable !).

Nous sommes sur des sujets qui nécessitent plusieurs années de recherche et de développement, couplés comme pour tout un chacun à la complexité d'un contexte multi-crisis auquel nous devons sans cesse nous adapter et en même temps garder un cap pour avancer sur des bases solides. Il faut bien avoir en tête que comme cela a récemment été rappelé\*, il faut plus de 20 ans entre la première publication et la commercialisation de la technologie relative sur le marché. Dans ce contexte, l'abondement Carnot nous a notamment permis de sélectionner 9 projets de ressourcement pour un financement moyen de 220k€ sur 24 mois. Ces projets transversaux réunissent *ad minima* 2 composantes du Carnot 3BCAR et doivent nous permettre de conserver une avance de phase scientifique et ainsi générer les résultats source pour nos collaborations à venir. L'impact est alors attendu à moyen terme via l'exploitation des résultats aboutis par les entreprises pour stimuler la bioéconomie. Ces 9 projets sont succinctement présentés dans le présent document.

Après plusieurs années de R&D les solutions concrètes percent sur le marché et nous sommes très fiers d'être lauréats, pour la deuxième année consécutive, du Grand Prix Carnot pour la recherche partenariale, décerné cette année à une jeune chercheuse issue de notre composante TBI et aujourd'hui en poste dans la PME qui propose la technologie innovante. Vous pourrez prendre connaissance de cette belle histoire page 31.

Enfin, égrenés au fil des pages vous retrouverez quelques liens vers des communications relativement vulgarisées, à l'attention de chaque citoyen et plus particulièrement je l'espère pour (re)donner envie aux jeunes générations de s'orienter vers les Sciences.

Je vous souhaite une bonne lecture du présent rapport d'activité, avec en hors-d'œuvre une réflexion sur la Fermentation en Milieu Solide menée par Luc FILLAudeau.







de **Luc FILLAUDEAU**  
Directeur adjoint scientifique  
du Carnot 3BCAR

## Nos compétences au service de la fermentation en milieu solide (FMS)

La FMS se présente comme un bioprocédé simple, robuste, à faible empreinte environnementale (eau, énergie), peu onéreux et approprié pour la valorisation des co-produits agro-industriels. Elle est particulièrement adaptée pour les microorganismes mycéliens (bactéries, levures, champignons filamenteux) se développant dans un milieu "triphasique" constitué d'une matrice solide (substrat carboné permettant le développement des microorganismes en surface ou dans la masse), et présente une phase liquide qui lui est liée et une phase gazeuse. La faible teneur en eau est propice à la croissance des moisissures tout en limitant les contaminations bactériennes et en facilitant l'extraction des métabolites qui sont concentrés dans le milieu de culture. Pour les biotechnologies industrielles, la FMS constitue une voie de production pour une grande diversité d'enzymes (pectinases, cellulases, xylanases, amylases, ligninases, inulinases, chitinases, phytases ou secretome), de spores, de métabolites (biocontrôle, biostimulant), et la dégradation de co-produits agro-industriels (bioremédiation).

### Quels sont les verrous scientifiques et technologiques au développement de la FMS ?

Il s'agit principalement de problèmes d'ingénierie et de standardisation affectant l'intensification et la reproductibilité des bioperformances en conditions statique et mobile (agitation douce continue ou intermittente). Le changement d'échelle demeure un défi majeur qui résulte des gradients (oxygène, température, humidité, concentration de nutriments) et de leurs maîtrises (mesures locales, contrôle et régulation) et également des hétérogénéités (morphologie/granulométrie/porosité des substrats, distributions des flux gaz et liquide, croissance des microorganismes).

### Quels sont actuellement les acteurs de R&D abordant la FMS dans le Carnot 3BCAR ?

Au sein du Carnot 3BCAR, des expertises existent et se traduisent par le dépôt de projets "Ressourcement" étudiant ou utilisant la FMS. Pour illustration (non exhaustive), nous mentionnerons BBF (collection - banque de souches / FMS, biocinétiques), CRITT Bio (FMS, changement d'échelle, biocinétiques), FARE (FMS, biocinétiques), IATE (prétraitement de la biomasse lignocellulosique), LBE (prétraitement et méthanisation par voie solide), LGC et TBI (FMS, biocinétiques, hydrodynamique -gaz, liquide-, transferts couplés, milieux poreux, métrologie, approches abiotique et biotique).



### Sous quels angles le Carnot 3BCAR peut-il aborder ces défis scientifiques et techniques ? Quelles questions scientifiques pourrions-nous traiter collectivement ?

Si cette question requiert une réflexion collective et approfondie autour de la biodiversité microbienne et la génomique, le métabolisme, les conditions de culture, les biocinétiques, les transferts, le changement d'échelle, la configuration des bioréacteurs, le prétraitement des substrats, le couplage avec la DSP, nous ne mentionnerons que quelques pistes potentielles :

- La connaissance des microorganismes filamenteux, de leur métabolisme et des conditions de cultures (et/ou de cocultures).
- La sélection du substrat solide, l'optimisation des paramètres physico-chimiques et biochimiques du procédé et le suivi des cultures à l'aide d'une métrologie locale et alternative (oxygène, température, humidité, métabolite, biomasse fongique), enfin l'isolation et la purification du produit.
- La réingénierie des bioréacteurs (design, aéraulique, hydraulique, transferts CMQM, l'instrumentation, la conduite de culture, la montée en échelle, le contrôle/la régulation de l'environnement -O<sub>2</sub>, pH, Tp-, la stérilité, l'extraction, la quantification de la biomasse...).
- Le design et le dimensionnement des bioréacteurs FMS pour lever les limitations aux transferts (configuration, mode de fonctionnement, étude des écoulements liquide-gaz...).
- L'agitation-mélange des milieux granulaires en condition douce sous contraintes biotiques (préserver l'intégrité cellulaire et l'activité microbienne) c'est à dire la connaissance des contraintes mécaniques critiques pour les cultures.
- L'intégration de nouvelles technologies pour l'impression 3D de structure macroporeuse servant de substrat.

En conclusion, à l'aune de l'émergence des "low but smart biotech", les enjeux autour de la bioéconomie poussent à explorer de nouvelles voies de production. Une revisite et/ou une réingénierie de la FMS constitue une belle opportunité pour notre communauté Carnot 3BCAR.







# Le réseau des Carnot

Les Carnot sont des structures de recherche publique labélisées par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. Ils 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

## LES ENGAGEMENTS CARNOT



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



Des bonnes pratiques de propriété intellectuelle



Qualité de la contractualisation certifiée ISO 9001



## 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



# 3BCAR votre partenaire R&D



580

Chercheurs  
& ingénieurs

280

Doctorants  
post-doctorants

12

Laboratoires  
de recherche

1

Centre technique  
industriel

4

Centres  
de transfert

1

Démonstrateur  
préindustriel



## NOS DOMAINES DE COMPÉTENCES

Production  
de biomasse

Fractionnement  
& bioraffinerie

Synthons  
& fonctionnalisation

Formulation  
& mise en forme

Écoconception  
& durabilité

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, biomolécules 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.



## BILAN des Indicateurs 2023

42

déclarations  
d'invention  
rédigées

11

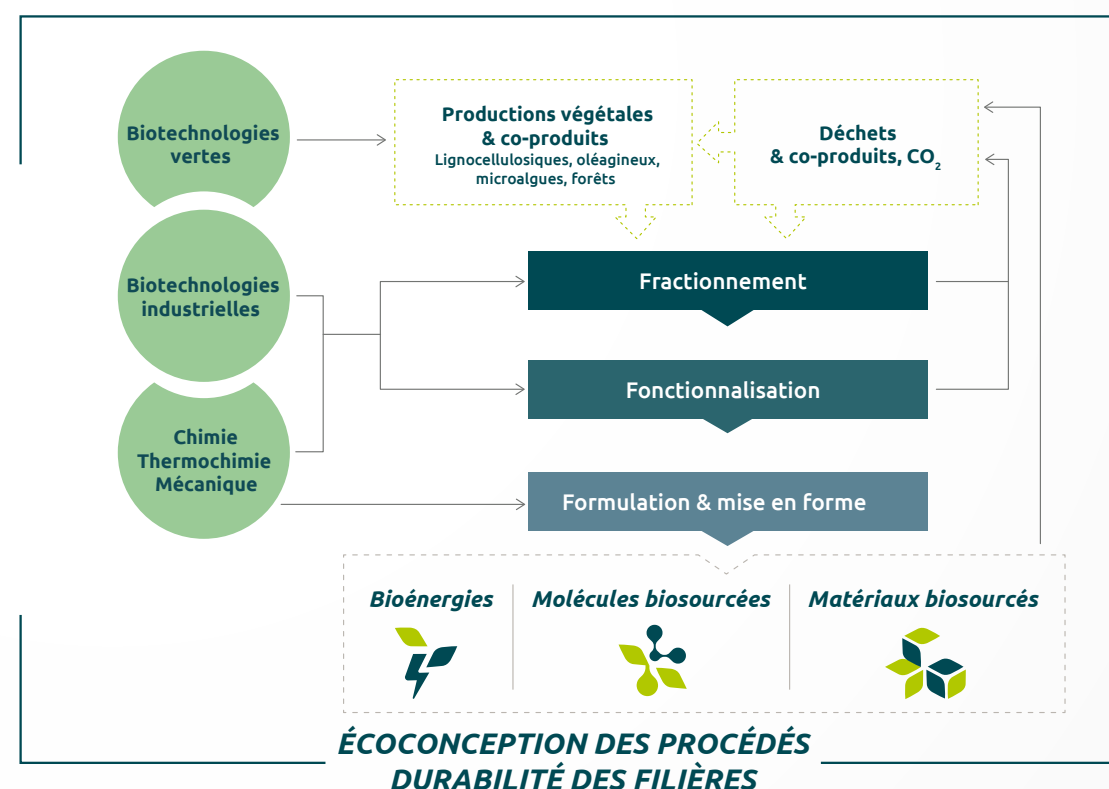
demandes de  
brevets prioritaires  
dépôtées

614

publications  
de rang A

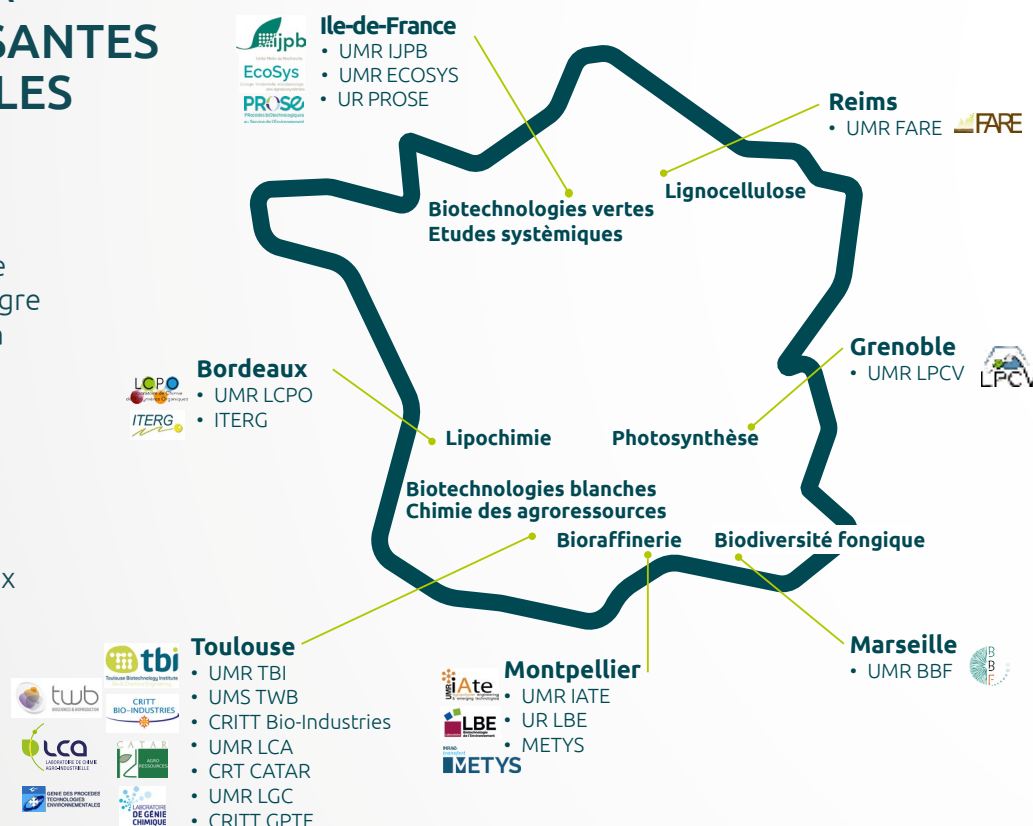


## OFFRE DE COMPÉTENCES R&D



## 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.





# Plateformes et offres de services

## Plateforme de Cytologie/Imagerie de l'Observatoire du Végétal de l'IJPB

La plateforme d'imagerie de l'Observatoire du Végétal accueille un tout nouveau microscope permettant l'imagerie super résolution de type dSTORM en 3D et multi-couleur.

Ce microscope ouvre une nouvelle dimension pour la compréhension des mécanismes cellulaires et fournira des données inédites, essentielles à la mise en place de modèles multi-échelles visant à prédire la croissance et le rendement des cultures dans des environnements changeants.

Le système permettra de faire également de la séparation spectrale en temps de vie (module sFLIM) et photoactivation (module photostimulation).

### Plus d'informations

[ijpb.versailles.inrae.fr/actualites/arrivee-dun-microscope-a-super-resolution-storm-a-la-plateforme-de-cytologie-imagerie-de-lobservatoire-du-vegetal-de-lijpb](http://ijpb.versailles.inrae.fr/actualites/arrivee-dun-microscope-a-super-resolution-storm-a-la-plateforme-de-cytologie-imagerie-de-lobservatoire-du-vegetal-de-lijpb)

### Contact

**Bertrand DUBREUCQ**  
[bertrand.dubreucq@inrae.fr](mailto:bertrand.dubreucq@inrae.fr)  
**Kalina HAAS**  
[kalina.haas@inrae.fr](mailto:kalina.haas@inrae.fr)



## Reportages sur les activités du CIRM-CF

Les activités de notre composante BBF et son CIRM-Champignons Filamenteux ont fait l'objet d'un reportage diffusé sur RTS et France 24.

### Reportages

[www.rts.ch/play/tv/-/video/?urn=urn:rt:video:14174080](http://www.rts.ch/play/tv/-/video/?urn=urn:rt:video:14174080)  
[www.francetvinfo.fr/replay-magazine/france-2/envoye-special/video-champions-de-la-depollution-industrielle-les-champignons-et-leurs-capacites-prometteuses\\_5903912.html](http://www.francetvinfo.fr/replay-magazine/france-2/envoye-special/video-champions-de-la-depollution-industrielle-les-champignons-et-leurs-capacites-prometteuses_5903912.html)

### Contact

**David NAVARRO**  
[CIRM\\_CF@inrae.fr](mailto:CIRM_CF@inrae.fr)



## Publication du nouveau livret de présentation du Genotoul

Le nouveau livret Genotoul 2022-2023 qui présente les plateformes technologiques et de leurs activités au travers de faits marquants est en ligne.

Retrouvez l'actualité des plateformes Get-Biopuces, PICT-ICEO et Metatoul-FluxoMet.

### Plus d'informations

[www.genotoul.fr/livret-genotoul-2022-2023/](http://www.genotoul.fr/livret-genotoul-2022-2023/)

### Contact

[contact@genotoul.fr](mailto:contact@genotoul.fr)



## Labellisation du modèle AMG-IT pour METYS

INRAE développe depuis 1999 le modèle AMG qui simule l'évolution du stock de carbone organique du sol. Directement issu de ces travaux de recherche, le modèle AMG-IT a été conçu pour une utilisation en prestation, afin de répondre de manière simple et concrète aux problématiques des opérateurs acteurs agricoles et industriels.

Pleinement opérationnel, AMG-IT vient de recevoir la validation du consortium AMG. Cette offre de prestation AMG-IT est dorénavant disponible sur le catalogue de METYS.

### Plus d'informations

[metys-inrae-transfert.fr/le-modele-amg-it-labelise/](http://metys-inrae-transfert.fr/le-modele-amg-it-labelise/)

### Contact

[contact@metys-inrae-transfert.fr](mailto:contact@metys-inrae-transfert.fr)



## Labellisation IBISA du CRB Arabidopsis Versailles

Le CRB Arabidopsis Versailles (VASC) de l'IJPB a obtenu la labellisation IBISA en 2023 et fait désormais partie de l'infrastructure RARE (Ressources Agronomiques pour la Recherche). Il est de plus engagé dans une démarche Qualité selon le Système de Management de la Qualité (SMQ) basé sur la Norme ISO9001:2015. Le processus de certification ISO9001:2015 est en cours.

### Plus d'informations

[ijpb.versailles.inrae.fr/equipes-de-recherche/observatoire-du-vegetal-crb-arabidopsis-versailles/presentation](http://ijpb.versailles.inrae.fr/equipes-de-recherche/observatoire-du-vegetal-crb-arabidopsis-versailles/presentation)

### Contact

[ijpb-publiclines@inrae.fr](mailto:ijpb-publiclines@inrae.fr)



## Accréditation COFRAC pour la méthode de détermination des MOSH-MOAH d'ITERG

La méthode de détermination de la teneur en huile minérale (hydrocarbures saturés et/ou aromatiques) vient d'être accréditée COFRAC, avec une limite de quantification de 1mg/kg en MOSH et en MOAH.

À ce jour, seul ITERG est accrédité COFRAC sur ce type d'analyse.

Le laboratoire a investi dans un couplage LC GC FID avec préparateur automatique, capable de réaliser les différentes étapes de concentration afin d'atteindre ce seuil de 1 mg/kg.

Cette accréditation atteste de l'excellence des laboratoires d'ITERG. Elle témoigne en outre leur capacité à s'adapter aux besoins, en développant une méthode qui garantit des résultats d'analyse précis et fiables.

### Plus d'informations

[iterg.com/mosh-moah/](http://iterg.com/mosh-moah/)

### Contact

**Franck DEJEAN**  
[f.dejean@iterg.com](mailto:f.dejean@iterg.com)



## Nouvelle plaquette pour le CRITT Bio Industries

Le CRITT Bio-Industries propose aux entreprises la conception, l'amélioration, la mise en œuvre et la qualification de procédés de production de molécules simples ou complexes à partir de matières premières naturelles ou élaborées.

Les compétences du CRITT Bio-Industries portent aussi bien sur les outils biologiques (microorganismes et enzymes) que sur leurs outils de mise en œuvre ou d'obtention (bioréacteurs et bioséparations).

### Nouvelle plaquette

[www.calameo.com/read/0010576831ab36627a08a](http://www.calameo.com/read/0010576831ab36627a08a)

### Contact

[chefsdeprojet-crittbio@insa-toulouse.fr](mailto:chefsdeprojet-crittbio@insa-toulouse.fr)



## Plateforme 3PE de BBF

La plateforme *Pichia pastoris* protein express est un plateau technique de l'unité BBF (Biodiversité et Biotechnologie Fongiques) UMR1163-INRAE-AMU ouvert au domaine académique.

Cette plateforme utilise comme hôte d'expression la levure *Pichia pastoris* qui offre la possibilité de sécréter de grandes quantités de protéines hétérologues et peu de protéines endogènes.

La plateforme 3PE, repose sur un savoir-faire et une expertise de plusieurs années utilisant des méthodologies originales à moyen-débit pour la production de protéines recombinantes.

### Plus d'informations

[www.platform3pe.com/](http://www.platform3pe.com/)  
[www.youtube.com/watch?v=KtDGkbiXFr0](http://www.youtube.com/watch?v=KtDGkbiXFr0)

### Contact

**Mireille HAON**  
[mireille.haon@univ-amu.fr](mailto:mireille.haon@univ-amu.fr)





#1

# Les faits marquants 2023



## Prix du meilleur oral au congrès ICEF14 2023 - IJPB

Luiza AVEZUM est étudiante en thèse au CIRAD de Montpellier. Elle est co-encadrée par Eric RONDET Professeur à l'Université de Montpellier, équipe "Ingénierie des produits et procédés durables", UMR QualiSud, et Loïc RAJJOU, équipe Physiologie de la germination PHYGERM et professeur AgroParisTech.

### Plus d'informations

[ijpb.versailles.inrae.fr/actualites/luiza-avezum-prix-du-meilleur-oral-au-congres-icef14-2023](http://ijpb.versailles.inrae.fr/actualites/luiza-avezum-prix-du-meilleur-oral-au-congres-icef14-2023)

## Prix de reconnaissance pour l'ensemble de sa carrière dans le domaine du mélange, décerné à Alain LINÉ - TBI

Félicitations au professeur Alain LINÉ, équipe TIM, lauréat du prix Helen et Alvin Nienowow 2023 décerné par the European Federation of Chemical Engineering (EFCE).

Par ce prix, la fédération reconnaît la contribution exceptionnelle à l'avancement de la science du mélange, à la reconnaissance de l'importance du mélange dans la communauté européenne du génie chimique et à l'appréciation de son importance industrielle.

### Plus d'informations

[www.toulouse-biotechnology-institute.fr/wp-content/uploads/2023/07/EFCE-press-2023-06\\_Prestigious-Lifetime-Recognition-Award-in-Mixing-presented-to-Alain-Line-1.pdf](http://www.toulouse-biotechnology-institute.fr/wp-content/uploads/2023/07/EFCE-press-2023-06_Prestigious-Lifetime-Recognition-Award-in-Mixing-presented-to-Alain-Line-1.pdf)

## Les travaux novateurs en nanomédecine mis à l'honneur - LCPO

Sébastien LECOMMANDOUX travaille sur des nanoparticules qui pourraient aider à traiter certains cancers cérébraux. Ses travaux ont fait l'objet d'un article dans Le Parisien et d'une intervention dans la matinale d'Europe 1.

### Plus d'informations

[www.lcpo.fr/news/news/les-travaux-novateurs-du-lcpo-en-nanomedecine-mis-a-l-honneur-dans-le-parisien-aujourd'hui-en-france](http://www.lcpo.fr/news/news/les-travaux-novateurs-du-lcpo-en-nanomedecine-mis-a-l-honneur-dans-le-parisien-aujourd'hui-en-france)  
[www.europe1.fr/sante/chimiotherapie-immunotherapie-et-si-les-nanoparticules-sajoutaient-pour-soigner-le-cancer-4160752](http://www.europe1.fr/sante/chimiotherapie-immunotherapie-et-si-les-nanoparticules-sajoutaient-pour-soigner-le-cancer-4160752)

## Prix ASTEE 2023 pour Vincent NGU - TBI

Nous félicitons Vincent NGU pour le prix Astee 2023. Ce prix récompense des travaux de thèse dans les domaines de compétences de l'Association.

Vincent NGU a soutenu la thèse intitulée « Modélisation multiéchelle de bioréacteurs gaz-liquide. Application à la méthanation biologique ».

### Plus d'informations

[www.astee.org/prix-de-lastee-les-laureats-2023/](http://www.astee.org/prix-de-lastee-les-laureats-2023/)

### Contact

. Arnaud COCKX  
[arnaud.cockx@insa-toulouse.fr](mailto:arnaud.cockx@insa-toulouse.fr)  
 . Jérôme MORCHAIN  
[jerome.morchain@insa-toulouse.fr](mailto:jerome.morchain@insa-toulouse.fr)

## Du plastique dans les chewing-gums, faut-il s'en méfier ? - LCPO

Etienne GRAU nous parle plastique et chewing-gum dans Le Parisien.

### L'émission

[www.lcpo.fr/news/news/etienne-grau-talks-about-plastic-and-chewing-gum-for-le-parisien](http://www.lcpo.fr/news/news/etienne-grau-talks-about-plastic-and-chewing-gum-for-le-parisien)

## Vidéo de présentation - TBI

TBI se dote d'une nouvelle vidéo de présentation. Découvrez les compétences de notre composante.

### La vidéo

[youtu.be/3O4rl0f62K8?si=9FFBA15rXYNGQYVG](https://youtu.be/3O4rl0f62K8?si=9FFBA15rXYNGQYVG)

## Reportages sur le projet DiagnOSE - LCA

La Dépêche, France 3 et ViaOccitanie ont fait le point d'étape sur les recherches concernant la pollution à l'arsenic et aux métaux lourds liés à l'héritage minier de Salsigne menées dans le cadre du projet DiagnOSE, incluant une interview de Philippe BEHRA.

Les 40 chercheurs impliqués dans l'étude DiagnOSE ont livré les résultats préliminaires récoltés après les deux premières années de travaux. De solides bases pour atteindre l'objectif d'un diagnostic des pollutions de l'air, de l'eau et des sols héritées de l'après-mine.

### Plus d'informations

[www.ladepeche.fr/2023/03/15/mine-de-salsigne-la-forte-concentration-en-arsenic-confirmer-par-une-etude-scientifique-independante-11061925.php#france3-regions.francetvinfo.fr/occitanie/aude/carcassonne/1-500-tonnes-d-equivalent-d-arsenic-pur-dans-le-sol-de-la-vallee-de-l-orbiel-c-est-ce-que-revele-l-etude-diagnose-2732982.html](http://www.ladepeche.fr/2023/03/15/mine-de-salsigne-la-forte-concentration-en-arsenic-confirmer-par-une-etude-scientifique-independante-11061925.php#france3-regions.francetvinfo.fr/occitanie/aude/carcassonne/1-500-tonnes-d-equivalent-d-arsenic-pur-dans-le-sol-de-la-vallee-de-l-orbiel-c-est-ce-que-revele-l-etude-diagnose-2732982.html)  
[viaoccitanie.tv/reunion-publique-sur-des-analyses-realisees-dans-la-vallee-de-lorbiel/](http://viaoccitanie.tv/reunion-publique-sur-des-analyses-realisees-dans-la-vallee-de-lorbiel/)

### Contact

. Philippe BEHRA  
[philippe.behra@ensiacet.fr](mailto:philippe.behra@ensiacet.fr)

## De nouveau qualifié ITAI - ITERG

Selon l'arrêté du 22 décembre 2022, le ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire vient d'attribuer la qualification d'Institut technique agro-industriel (ITAI) à 15 Instituts et à l'ACTIA, comme structure de coordination nationale des ITAI, ainsi qu'à 19 Instituts techniques agricoles (ITA) fédérés par l'ACTA, pour une nouvelle période de cinq ans (2023-2027).

Ces qualifications confirment la reconnaissance par l'État de la qualité des métiers et missions de ces organismes auprès des entreprises, pour renforcer leur compétitivité par l'innovation, la qualité et la performance.

Félicitations aux équipes d'ITERG qui, chaque jour, mettent leur expertise au service des industriels.

### Plus d'informations

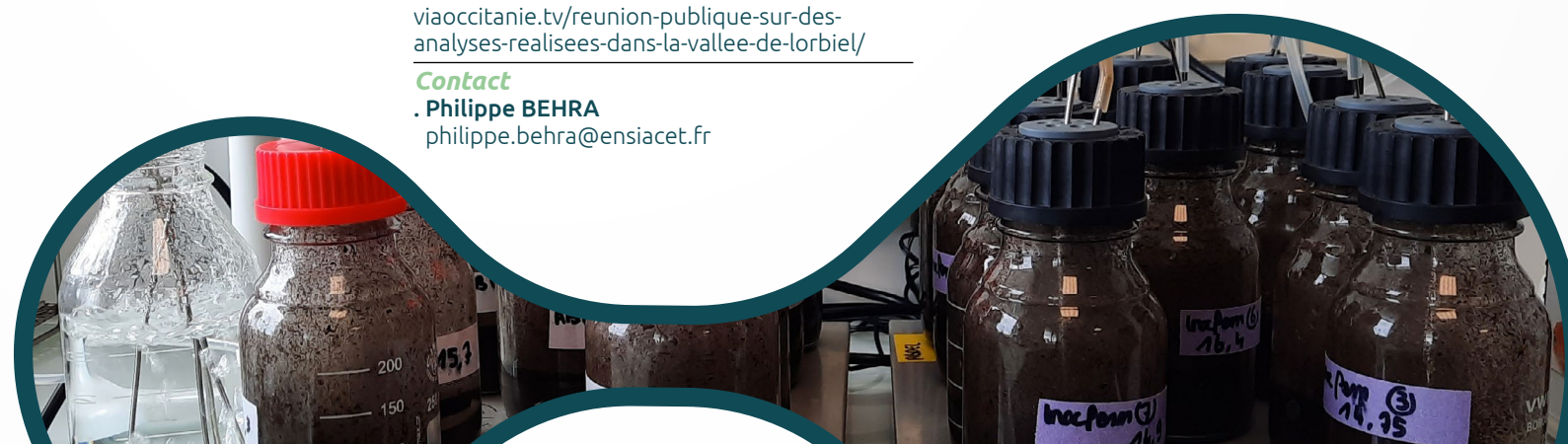
[info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/document\\_administratif-6a263361-f473-494e-ba4d-71b52b6f99fb](http://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/document_administratif-6a263361-f473-494e-ba4d-71b52b6f99fb)  
[www.linkedin.com/posts/iterg\\_iterg-de-nouveau-qualifi%C3%A9-itai-institut-activity-7016754344377073664-hdF2?utm\\_source=share&utm\\_medium=member\\_desktop](https://www.linkedin.com/posts/iterg_iterg-de-nouveau-qualifi%C3%A9-itai-institut-activity-7016754344377073664-hdF2?utm_source=share&utm_medium=member_desktop)

## Inauguration du laboratoire L2 - LBE

Le LBE a inauguré début 2023 son Laboratoire de Biosécurité Niveau 2, lui permettant désormais de manipuler des agents pathogènes. La région Occitanie et le fonds européen FEDER ont contribué à son financement dans le cadre du projet BiogazRIO.

### Plus d'informations

[www.linkedin.com/posts/laboratoire-de-biotechnologie-de-l-environnement\\_biogazrio-activity-7080120492979871744-H-hb?utm\\_source=share&utm\\_medium=member\\_desktop](https://www.linkedin.com/posts/laboratoire-de-biotechnologie-de-l-environnement_biogazrio-activity-7080120492979871744-H-hb?utm_source=share&utm_medium=member_desktop)





#2

## Young Investigator Award 2023 - LCA

Jean-Francois FABRE a remporté le prix Young Investigator Award 2023 de l'Institut de Chimie de Toulouse (ICT). Ce Prix est décerné tous les ans à un(e) jeune chercheur/chercheuse en récompense de la qualité de ses recherches dans l'un des laboratoires de l'ICT.

Ce prix de 1500 € lui permettra de participer au 19ème congrès EuroFed Lipid.

Félicitations à lui !

### Plus d'informations

[ict.cnrs.fr/prix-young-investigator-award/](http://ict.cnrs.fr/prix-young-investigator-award/)  
[eurofedlipid.org/](http://eurofedlipid.org/)

## Webinaires AGREENIUM-ACTA - LCA & FARE

Nos composantes ont participé au podcast de l'Agrowebinaire AGREENIUM-ACTA "Biodiversité & Bioéconomie".

Retrouvez la présentation de Bernard KUREK et Philippe EVON sur le développement des matériaux de construction à partir de produits agricoles et forestiers en partenariat avec FARE.

### Plus d'informations

[youtu.be/TqLpCC2UdTg?si=3b25t9pbjMJuqAFG](https://youtu.be/TqLpCC2UdTg?si=3b25t9pbjMJuqAFG)  
[www.agreenium.fr/numerique/webinaires/les-webinaires-agreeniumacta](http://www.agreenium.fr/numerique/webinaires/les-webinaires-agreeniumacta)

### Contact

. Bernard KUREK  
[bernard.kurek@inrae.fr](mailto:bernard.kurek@inrae.fr)  
. Philippe EVON  
[philippe.evon@toulouse-inp.fr](mailto:philippe.evon@toulouse-inp.fr)

## Prix Champetier 2023 - LCPO

À l'occasion du 51ème Colloque National du Groupe Français des Polymères (GFP), Prof. Henri CRAMAIL a reçu le prestigieux Prix Champetier pour sa contribution exceptionnelle à la chimie des polymères biosourcés.

Le Prix Champetier vise à récompenser, la carrière ou un ensemble de travaux, d'un chercheur français ou étranger dont la contribution scientifique ou technique dans le domaine des polymères mérite tout particulièrement d'être mis en valeur.

### Plus d'informations

[smr.u-bordeaux.fr/actualites/prix-champetier-gfp-2023-henri-cramail-lcpo](http://smr.u-bordeaux.fr/actualites/prix-champetier-gfp-2023-henri-cramail-lcpo)

## 3ème Summer School "Life Cycle Assessment" - LCA, LGC & TBI

Le LCA, le LGC et TBI ont co-organisé la 3ème Summer School "Life Cycle Assessment" (BioEco Graduate School) à Toulouse les 4 au 7 juillet.

### Plus d'informations

[lca.sciencesconf.org/](http://lca.sciencesconf.org/)

### Contact

. [bioeco-shortprogram@insa-toulouse.fr](mailto:bioeco-shortprogram@insa-toulouse.fr)

## Célébration des 80 ans - ITERG

ITERG a célébré en 2023 ses 80 ans.

80 ans de recherche et d'innovation au service des industries de corps gras et désormais des protéines végétales avec sa filiale IMPROVE.

Ces huit décennies d'engagement d'ITERG sont un témoignage inspirant de ce qu'il est possible d'accomplir lorsque la science, l'industrie et la communauté travaillent de concert pour le bien commun.

Ce chemin continuera d'être ponctué par des succès et des avancées significatives pour valoriser les biomasses et les agroressources et faire de la bioéconomie une réalité industrielle et sociétale durable.

### Plus d'informations

[iterg.com/iterg-80-ans/](http://iterg.com/iterg-80-ans/)

## Mission d'information du Sénat sur les biocarburants - FARE, LBE & 3BCAR

FARE, le LBE et la direction du Carnot 3BCAR ont participé à la mission d'information du Sénat sur les biocarburants.

Face à l'impératif de décarbonation du secteur des transports, le Sénat a créé une mission d'information sur le développement d'une filière de biocarburants, carburants synthétiques durables et hydrogène vert, qui s'est constituée le 31 janvier 2023.

### Plus d'informations

[videos.senat.fr/video.3461756\\_6459e6a1a1c1f](https://videos.senat.fr/video.3461756_6459e6a1a1c1f)

## Inauguration de la Chaire UNESCO IDBio « Ingénierie Durable des Produits Biosourcés » et de la Fondation Avenir Afrique - TBI, CRITT BIO-INDUSTRIES & GPTE

L'INSA de Toulouse via TBI, le CRITT Bio Industries et le CRITT GPTE porte le projet PEA IDBio, projet novateur de collaboration franco-africaine dédié au développement durable associant enseignement supérieur, recherche, innovation, transfert et entrepreneuriat, en priorisant l'égalité des genres.

### Plus d'informations

[www.insa-toulouse.fr/idbio/](http://www.insa-toulouse.fr/idbio/)

## Dans les médias - ECOSYS

Les médias parlent de notre composante ECOSYS :

- Pour une loi du sol, puissant régulateur climatique dans Libération
- Ne perdons plus une goutte de nos urines ! dans Aujourd'hui en France
- Les résidus de pesticides dans C'est bon à savoir

### Plus d'informations

[www.liberation.fr/idees-et-debats/proteger-le-sol-puissant-regulateur-climatique-20231205\\_ZGDWBDJBPAOFL363TRO3HOCOQ/](http://www.liberation.fr/idees-et-debats/proteger-le-sol-puissant-regulateur-climatique-20231205_ZGDWBDJBPAOFL363TRO3HOCOQ/)  
[ecosys.versailles-saclay.hub.inrae.fr/content/download/8121/104354?version=1](http://ecosys.versailles-saclay.hub.inrae.fr/content/download/8121/104354?version=1)  
[www.france.tv/france-3/c-est-bon-a-savoir/2289669-les-residus-de-pesticides.html](http://www.france.tv/france-3/c-est-bon-a-savoir/2289669-les-residus-de-pesticides.html)





### Implication dans les PEPR TOUTES NOS UR/UMR

Les Projets et Equipements Prioritaires de Recherche sont des programmes d'ampleur nationale visant à structurer, consolider et faire gagner en visibilité internationale la communauté scientifique travaillant sur un domaine considéré comme prioritaire au niveau national ou européen.

Les composantes du Carnot 3BCAR sont largement impliquées dans ces PEPR, et en particulier les PEPR B-BEST "Biomasses, biotechnologies et technologies durables pour la chimie et les carburants", "Recyclage, Recyclabilité et Réutilisation des matières", SPLEEN "Soutenir l'innovation pour développer de nouveaux procédés industriels largement décarbonés", ou encore FairCarboN "Carbone et Écosystèmes continentaux".

#### Plus d'informations

[www.pepr-bioproductions.fr/](http://www.pepr-bioproductions.fr/)  
[www.inc.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/lancement-du-pepr-recyclage-recyclabilite-re-utilisation-des-matieres](http://www.inc.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/lancement-du-pepr-recyclage-recyclabilite-re-utilisation-des-matieres)  
[www.pepr-spleen.fr/](http://www.pepr-spleen.fr/)  
[www.pepr-faircarbon.fr/](http://www.pepr-faircarbon.fr/)

### Le recyclage du PET s'accélère TBI/TWB/CRITT BIO-INDUSTRIES

Après plus de 7 années de collaboration entre Carbios, TWB, TBI et le CRITT Bio-Industries, Carbios a obtenu un financement de 42,5 M d'euros pour la construction de la première usine de recyclage de PET au monde. En parallèle, Carbios a reçu une aide de 11,4 M d'euros de l'Etat et de France 2030 pour accélérer ses travaux de R&D et d'innovation.

TWB, TBI et le CRITT Bio Industries continueront d'accompagner Carbios dans son développement via le projet OPTI-ZYME soutenu par l'ADEME.

#### Plus d'informations

[www.carbios.com/newsroom/carbios-a-recu-12m-de-lademe-sur-les-114m-accordées-pour-poursuivre-loptimisation-de-son-procede-de-depolymerisation-du-pet-unique-au-monde-et-en-garantir-la-compétitivite/#](http://www.carbios.com/newsroom/carbios-a-recu-12m-de-lademe-sur-les-114m-accordées-pour-poursuivre-loptimisation-de-son-procede-de-depolymerisation-du-pet-unique-au-monde-et-en-garantir-la-compétitivite/#)

### Vers une production flexible de biogaz pour faire face aux contraintes des réseaux CRITT GPTE

Dans le cadre de la Chaire Innovation Biogaz entre l'INSA Toulouse et GRDF, le CRITT GPTE, en collaboration avec SOLAGRO, a mené le programme FLEXIMETHA dont l'objet est d'étudier les conditions d'une conduite d'unités de méthanisation avec une charge variable afin de s'adapter à la capacité d'injection dans les réseaux. La méthode et les résultats ont été présentés lors du webinaire du CTBM le 4 décembre à 11h, avec l'intervention de Sébastien Pommier (CRITT GPTE / TBI) et Simon Métivier (Solagro).

#### Plus d'informations

[gpte.critt.net/fleximetha-vers-une-production-flexible-de-biogaz-pour-faire-face-aux-contraintes-des-reseaux/](http://gpte.critt.net/fleximetha-vers-une-production-flexible-de-biogaz-pour-faire-face-aux-contraintes-des-reseaux/)

#### Contact

. Sébastien POMMIER  
[spommier@insa-toulouse.fr](mailto:spommier@insa-toulouse.fr)

### Validation de l'étape clé 1 du projet Bio4 TBI/LGC/CRITT BIO-INDUSTRIES

Porté par Fibre Excellence SAINT-GAUDENS, ce projet rassemble plusieurs partenaires académiques (INSA Toulouse, CNRS) et industriels (ChimEco et i-CLeHS), Arbiom, Bioinspir, Seppic, Roquette et Pennakem), 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.

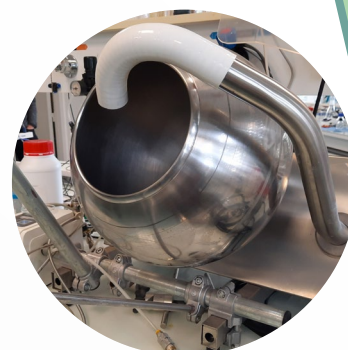
La première réunion d'étape clé a eu lieu entre les partenaires du projet et l'ADEME. Après présentation des résultats obtenus sur cette première année, l'ADEME a donné son feu vert pour la poursuite des travaux.

#### Plus d'informations

[www.linkedin.com/posts/fibre-excellence\\_bio4-innovation-research-activity-7061580557444337664-2KSB?utm\\_source=share&utm\\_medium=member\\_desktop](https://www.linkedin.com/posts/fibre-excellence_bio4-innovation-research-activity-7061580557444337664-2KSB?utm_source=share&utm_medium=member_desktop)

#### Contact

. Hélène ROUX-DE BALMANN  
[helene.roux-de-balmann@univ-tlse3.fr](mailto:helene.roux-de-balmann@univ-tlse3.fr)  
[chefsdeprojet-crittbio@insa-toulouse.fr](mailto:chefsdeprojet-crittbio@insa-toulouse.fr)



## QUELQUES PUBLICATIONS ET OUVRAGES DE NOS COMPOSANTES

### La biocatalyse pour l'amélioration du potentiel des lignines comme additifs dans des formulations industrielles - IJPB

#### Le brevet

European Patent Application No. 23305556.5

#### La publication

[doi.org/10.3389/fchem.2023.1239479](https://doi.org/10.3389/fchem.2023.1239479)

#### Contact

. Paul-henri DUCROT  
[paul-henri.ducrot@inrae.fr](mailto:paul-henri.ducrot@inrae.fr)

### Raffinage bioélectrocatalytique des lignines à l'aide d'une bioanode bêta-héthérolitique - FARE

#### Plus d'informations

[fare.nancy.hub.inrae.fr/actualites/11-decembre-2023-raffinage-bioelectrochimique-des-lignines](http://fare.nancy.hub.inrae.fr/actualites/11-decembre-2023-raffinage-bioelectrochimique-des-lignines)

#### La publication

[doi.org/10.1021/acscatal.3c05037](https://doi.org/10.1021/acscatal.3c05037)

#### Contact

. Sofiene ABDELLAOUI  
[sofiene.abdellaoui@univ-reims.fr](mailto:sofiene.abdellaoui@univ-reims.fr)

### Investigation of the effect of refining on the presence of targeted mineral oil aromatic hydrocarbons in coconut oil - ITERG

#### Plus d'informations

Food Additives & Contaminants: Part A, 40(3), 392–403.  
[iterg.com/publications-expertise-analytique/](http://iterg.com/publications-expertise-analytique/)

#### La publication

[doi.org/10.1080/19440049.2022.2164621](https://doi.org/10.1080/19440049.2022.2164621)

#### Contact

. Alexandre CAVACO SOARES  
[a.cavacosiares@iterg.com](mailto:a.cavacosiares@iterg.com)

### Quand pectines et protéines s'associent : un nouveau mécanisme d'assemblage de la paroi végétale - IJPB

#### Plus d'informations

[www.inrae.fr/actualites/secret-croissance-plantes-enfin-perce](http://www.inrae.fr/actualites/secret-croissance-plantes-enfin-perce)

#### La publication

[www.science.org/doi/10.1126/science.adj4720](https://www.science.org/doi/10.1126/science.adj4720)

#### Contact

. Herman HÖFTE  
[hermanus.hofte@inrae.fr](mailto:hermanus.hofte@inrae.fr)

### Temperature extremes of 2022 reduced carbon uptake by forests in Europe - ECOSYS

Cette étude regroupant plusieurs chercheurs d'ECOSYS a montré que le puits de carbone continental européen avait baissé de 60 TgC environ en 2022.

À l'aide de séries d'observations in situ, de données satellitaires et de modèles d'écosystèmes, les chercheurs ont montré que cette baisse était liée à une vague de chaleur et au déficit d'eau dans les sols.

Ces recherches s'appuient sur les mesures de l'infrastructure européenne d'observation des gaz à effet de serre ICOS. Le pendant français pour les Ecosystèmes est coordonné par ECOSYS.

#### Plus d'informations

[www.inrae.fr/infrastructures-recherche-au-sein-dinrae](http://www.inrae.fr/infrastructures-recherche-au-sein-dinrae)

#### La publication

[www.nature.com/articles/s41467-023-41851-0](https://www.nature.com/articles/s41467-023-41851-0)

#### Contact

. Benjamin LOUBET  
[benjamin.loubet@inrae.fr](mailto:benjamin.loubet@inrae.fr)

### Nouvel article sur l' Acyl- CoA:lysophosphatidylcholine acyltransferase dans la revue Plant Biotechnology Journal - LPCV

#### Plus d'informations

[hal.science/hal-03994752v1](https://hal.science/hal-03994752v1)

#### La publication

[doi.org/10.1111/pbi.13952](https://doi.org/10.1111/pbi.13952)

#### Contact

. Eric MARÉCHAL  
[eric.marechal@cea.fr](mailto:eric.marechal@cea.fr)





# 12 mois de temps forts

26 & 27 janvier

## Séminaire interne du Carnot 3BCAR à Marseille

Après deux ans en visioconférence, la communauté du Carnot 3BCAR a été accueillie par l'UMR BBF sur le campus de Luminy à Marseille les 26 et 27 Janvier.

Le séminaire chercheurs a permis à notre communauté de faire le point sur les dernières actions, les actualités du Carnot et d'échanger sur les futurs projets de recherche.

La première journée a été l'occasion de présenter les actualités du réseau, ainsi que l'utilisation de l'abondement 2022 (2.5 M€) du Carnot 3BCAR démontrant un budget en croissance.

Le lendemain, nos chercheurs ont travaillé via différents ateliers pour favoriser l'émergence de projets fruits de la complémentarité des composantes.

Plus d'informations

[3bcar.fr/le-seminaire-chercheurs-2023/](http://3bcar.fr/le-seminaire-chercheurs-2023/)

14 mars

## Forum Recherche-Industrie

Le Carnot 3BCAR a organisé son Forum Recherche-Industrie 2023 sur des bioénergies et des bioproduits le mardi 14 mars ; une occasion de présenter les dernières innovations autour de cette thématique.

Au programme de la journée : trois sessions de conférences présentant les derniers travaux de recherche sur cette thématique et leurs applications industrielles, des présentations de plateformes technologiques autour des bioénergies, des rendez-vous d'affaires pour rencontrer les chercheurs du Carnot 3BCAR et les chargés de partenariats sur l'ensemble de nos compétences.

Plus d'informations

[3bcar.fr/forum-recherche-industrie-bioenergies-et-bioproduits-14-mars-2023/](http://3bcar.fr/forum-recherche-industrie-bioenergies-et-bioproduits-14-mars-2023/)

23, 24 & 25 mai

## BIOKET à Trois-Rivières

Du 23 au 25 mai 2023 s'est tenu à Trois-Rivières, au Canada, Bioket North America (Bioeconomy Key Enabling Technologies platform), événement international des acteurs de la bioéconomie (scientifiques, industriels, fournisseurs).

Les Carnot 3BCAR, Chimie Balard Cirimat, I2C et MICA, ont été présents pour y présenter nos solutions d'innovation et valoriser la RDI française dans le domaine de la bioéconomie.

Notre chargée d'affaires a introduit la session plénière du 24 mai par une présentation du Réseau Carnot et de 4 réalisations concrètes issues de la recherche publique au service de l'innovation pour la bioéconomie: "Carnot network, your partner for innovation in Bioeconomy: How academic research can improve innovation in Bioeconomy?"



13, 14 & 15 juin

## Plant Based Summit à Lille

Sous la bannière Réseau des Carnot pour les produits biosourcés pour la bioéconomie, le Carnot 3BCAR a participé avec les Carnot Icél, PolyNat et I2C au salon Plant Based Summit.

Cet événement international est un incontournable pour les acteurs de la bioéconomie et de la chimie biosourcée et met en avant les solutions à la construction d'une économie durable pour l'avenir.

Plus d'informations

[www.plantbasedsummit.com/](http://www.plantbasedsummit.com/)

27 juin

## Journée Formulation du Consortium Biocontrôle

Le 27 juin s'est tenue la journée d'échange "Formulation des substances de biocontrôle" qui a réuni une cinquantaine de personnes : chercheurs, industriels et institutionnels.

Cette journée a été l'occasion de faire un bilan sur le déploiement du biocontrôle, les avancées scientifiques pour la formulation en s'appuyant sur les technologies issues d'autres secteurs applicatifs, les opportunités de financement et un point sur la législation pour l'homologation des substances pour le biocontrôle.

À travers les différentes présentations a pu être mise en lumière la complémentarité de Carnot 3BCAR et Carnot Plant2Pro dans le domaine du biocontrôle : d'un côté l'expertise sur les techniques de formulation et de l'autre la connaissance des mécanismes de réponse aux principes actifs ainsi que celle des pratiques agricoles.

6 & 7 juillet

## Les 24h de B4C à Beauvais

Les 24H de Bioeconomy For Change est le rendez-vous annuel des adhérents du pôle B4C. Cet événement permet de nouer de nouvelles relations professionnelles dans une atmosphère agréable et conviviale et facilite la proximité entre les adhérents du pôle.

Plus d'informations

[www.bioeconomyforchange.eu/evenement/les-24h-de-bioeconomy-for-change-2023/](http://www.bioeconomyforchange.eu/evenement/les-24h-de-bioeconomy-for-change-2023/)

22 septembre

## Journée Scientifique & Technique du réseau des Carnot pour les produits biosourcés pour la bioéconomie à Rouen

Le 22 septembre dernier, à Rouen, l'Institut Carnot I2C, le Carnot 3BCAR et le Carnot PolyNat ont organisé la première Journée Scientifique et Technique du Réseau des Carnot pour les produits biosourcés pour la bioéconomie.

Cette première édition portait sur la thématique "Biomasse et Déconstruction, quid des outils analytiques autour et pour la bioraffinerie ?". Au programme : des présentations scientifiques, des ateliers et tables rondes, ainsi que des visites de plateformes analytiques du Carnot I2C.

Cette journée, destinée aux communautés scientifiques des différents Carnot, avait pour objectif de favoriser la rencontre des chercheurs afin d'identifier de futurs partenaires et d'initier des projets inter-carnot.







## 10, 11 & 13 octobre Pollutec à Lyon

Les Carnot Eau & Environnement et 3BCAR ont présenté leur offre R&D dans le domaine de l'environnement sur un stand commun avec INRAE.

Le Carnot Eau & Environnement a proposé une conférence sur les micropolluants "Lutter et éviter les risques liés aux pollutions des eaux grâce à la recherche", sur le forum Risques, le mercredi 11 octobre de 14h05 à 14h50.

Notre composante PROSE était également présente pour présenter ses activités sous la forme de 2 posters : Analyse et réduction des émissions de N<sub>2</sub>O et Etudes de terrain aux différentes échelles.

### Plus d'informations

[www.inrae.fr/evenements/pollutec](http://www.inrae.fr/evenements/pollutec)  
[prose.jouy.hub.inrae.fr/Actualites/prose-etait-a-pollutec](http://prose.jouy.hub.inrae.fr/Actualites/prose-etait-a-pollutec)

### Contact

[contact-prose@inrae.fr](mailto:contact-prose@inrae.fr)

## 18 & 19 octobre RDV Carnot à Lyon

Les Rendez-vous Carnot 2023, avec leur offre riche et complète et leur organisation efficace de rendez-vous préprogrammés, ont été une réelle opportunité offerte aux entreprises de rencontrer, en optimisant leur temps, les bons interlocuteurs pour monter leur projet d'innovation.

Le Carnot 3BCAR était présent avec ses composantes : CRITT Bio-Industries, CRITT GPTE, LCA, ITERG, METYS, et a animé la table ronde "Développement de matériaux biosourcés, exemples de succès sous différentes formes de R&D partenariale".

### Plus d'informations

[www.lereseaudecarnot.fr/system/files/2023-12/Bilan%20RdV%20Carnot%202023\\_1.pdf](http://www.lereseaudecarnot.fr/system/files/2023-12/Bilan%20RdV%20Carnot%202023_1.pdf)



## 5 décembre Breizh CarnoTech à Rennes

La seconde édition des Breizh CarnoTech s'est tenue le 5 décembre à Rennes. Un événement consacré aux rencontres entre les entreprises et la recherche publique dans les secteurs de l'Agri-Agro-Aqua pour s'inscrire dans la transition agroécologique en bénéficiant de la force de la recherche partenariale.

Au programme : présentations de projets de recherche dont les résultats du projet de ressourcement 3BCAR NutriPOU par Nathalie GORRET sur ses travaux sur la production et l'évaluation nutritionnelle des potentialités des POU (Protéines d'ORGanismes Unicellulaires) : nouvelles sources de protéines.

### Plus d'informations

[breizh-carnotech-2023.b2match.io/](http://breizh-carnotech-2023.b2match.io/)

Année 2023

|    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|
|    |    |    | 1  | 2  | 3  | 4  |
| 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |    |



## 24 & 25 octobre EFIB à Rotterdam

EFIB, European Forum for Industrial Biotechnology and the Bioeconomy, est le plus grand congrès européen sur la chimie du végétal et les biotechnologies industrielles.

L'événement met l'accent sur le rôle de la biotechnologie industrielle et de la bioéconomie dans le renforcement de la compétitivité européenne et vise à positionner l'Europe en tant que leader mondial dans la résolution des défis sociétaux et environnementaux.

L'événement rassemble chaque année près de 500 scientifiques, industriels, représentants gouvernementaux et investisseurs du monde de la bioéconomie.

Le Carnot 3BCAR a participé à ce congrès via la délégation B4C.

### Plus d'informations

[www.europabio.org/event/efib-2023-industrial-biotechnology-for-a-sustainable-and-resilient-global-europe/](http://www.europabio.org/event/efib-2023-industrial-biotechnology-for-a-sustainable-and-resilient-global-europe/)





2023

Abondement  
2 860 k€

9

projets  
de ressourcement  
1 990 k€

14

preuves  
de concept  
445 k€

4

équipements  
de plateformes  
70 k€

#1

# Le ressourcement scientifique

## 9 NOUVEAUX PROJETS DE RESSOURCEMENT pour la bioéconomie

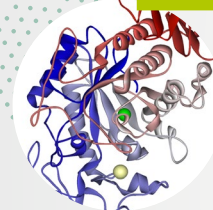
Les résultats de ces projets ont vocation d'être exploités à moyen terme par des entreprises qui souhaitent s'inscrire dans la bioéconomie

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 d'être exploités par les entreprises. En 2023, 9 projets de ressourcement ont été sélectionnés en lien avec les thématiques portées par le Carnot 3BCAR, les biomolécules, les bioénergies et les matériaux biosourcés.

Ces projets vont permettre le développement de produits, procédés et technologies à vocation applicatives, pouvant être exploités par des entreprises et stimuler la bioéconomie dans l'industrie.

### E-LASTO



Modulation de l'activité enzymatique de glycosides hydrolases immobilisées sur des surfaces élastomères par étirement mécanique

TBI/LCPO/IMRCP | 24 mois

Ce projet a pour objectif de développer une approche générique d'immobilisation contrôlée et orientée d'enzymes sur des surfaces élastomères fonctionnalisées.

Le LCPO et TBI collaborent depuis 3 ans pour comprendre et mimer l'action naturelle de certaines bactéries, particulièrement efficaces dans la déconstruction de la paroi des cellules végétales, par hydrolyse des polysaccharides. En greffant de manière contrôlée des enzymes sur une surface modulable mécaniquement, il est donc possible de simuler l'organisation naturelle de complexe d'enzymes dans la perspective d'en maîtriser l'effet sur des cellules végétales et plus globalement la composition des produits d'hydrolyse.

Retrouvez la fiche résumé du projet

3bcar.fr/projets/e-lasto/

Contact > Cédric MONTANIER  
montanie@insa-toulouse.fr

### FORMULAFLA



Formulation d'un extrait végétal pour lutter contre la contamination des récoltes par l'Aflatoxine B1

LCA/LGC | 24 mois

Ce projet a pour but de formuler un produit de biocontrôle permettant de lutter contre la contamination des champs de maïs par des moisissures à effet cancérigène pour les humains.

Afin d'éviter l'utilisation de pesticides pour la lutte contre l'aflatoxine B1 (AFB1), une mycotoxine cancérigène produite par des moisissures, le LCA et le LGC se sont associés pour développer l'utilisation d'extraits aqueux de plantes pouvant inhiber la synthèse de l'AFB1. Après caractérisation exhaustive, l'extrait actif identifié sera formulé par microencapsulation dans des polymères naturels. Cet actif a une action sans contact direct avec la moisissure ce qui constitue un atout majeur dans la perspective d'une utilisation au champ.

Retrouvez la fiche résumé du projet

3bcar.fr/projets/formulafla/

Contact > Jean-Denis BAILLY  
jean-denis.bailly@envt.fr

### HYMEC



Electrolyseur Microbien Hybride pour le Production d'Hydrogène et la Valorisation d'Effluents de Fermentations

LGC/TBI | 24 mois

Ce projet vise à développer un système permettant la production d'hydrogène vert par voie bio-électrochimique à prix réduit.

Le LGC et TBI travaillent ensemble à la valorisation des déchets que sont les effluents de fermentation et d'eaux usées en hydrogène. Pour ce faire, le principe des électrolyseurs microbiens est couplé à une demi-batterie redox flow. En utilisant l'énergie dans les eaux usées et effluents de fermentation, le système permettra d'augmenter considérablement la production d'hydrogène par rapport à des électrolyseurs microbiens classiques, tout en évitant les problématiques de sécurité et de rendement souvent associées.

Retrouvez la fiche résumé du projet

3bcar.fr/projets/hymec/

Contact > Jean-Marie FONTMORIN  
jeanmarie.fontmorin@toulouse-inp.fr

### TC NANOCELL



Production de matériaux à base de nanocristaux et nanofibrilles de cellulose par thermocompression uniaxiale

LCA/IATE/BIA | 24 mois

Ce projet a pour objectif de développer des emballages biosourcés pour remplacer les emballages plastiques non-biodégradables.

Le LCA, IATE et BIA collaborent pour améliorer les propriétés et les procédés de fabrication des matériaux lignocellulosiques, en utilisant des nanocelluloses couplées à des molécules biosourcées hydrophobes, dans des conditions de fabrication plus respectueuses de l'environnement. La finalité du projet est d'obtenir une formulation du matériau avec de meilleures propriétés fonctionnelles qui aura vocation à permettre des applications durables et économiquement compétitives dans le domaine des emballages alimentaires.

Retrouvez la fiche résumé du projet

3bcar.fr/projets/tc-nanocell/

Contact > Guadalupe VACA MEDINA  
guadalupe.vacamedina@toulouse-inp.fr

### METHASOLCN



Méthodes prédictives couplant les mesures du potentiel de minéralisation de l'azote et de la stabilité du carbone pour l'optimisation de la méthanisation et du retour au sol du digestat

LBE/ECOSYS/METYS | 24 mois

Ce projet s'inscrit dans le contexte des enjeux de transition écologique et d'agroécologie en traitant de la méthanisation des résidus organiques.

Afin de mieux contrôler les procédés de méthanisation, le LBE, METYS et ECOSYS collaborent pour développer des méthodes de caractérisation et de prédiction rapides et peu coûteuses, en adéquation avec les attentes économiques de la filière. Ces méthodes apporteront compréhension et suivi du devenir du Carbone et de l'Azote dans les systèmes, analyse des synergies et antagonismes et prédiction du potentiel méthane, en se basant sur l'Indice de Stabilité et de Bio-accessibilité de la Matière Organique (IsBaMO) et l'utilisation de la spectroscopie proche infra-rouge.

Retrouvez la fiche résumé du projet

3bcar.fr/projets/methasolcn/

Contact > Julie JIMENEZ  
julie.jimenez@inrae.fr

### DUB.ME BIOMETHANE



Desulfurization and upgrading of biogas to biomethane in a single-step, by microbial synthesis

PROSE/LGC | 30 mois

Ce projet a pour but l'amélioration des techniques de purification et désulfuration du biogaz issu de la méthanisation.

PROSE et le LGC s'allient pour évaluer conjointement le potentiel des cellules d'électrosynthèse microbienne comme procédés d'upgrading du biogaz en biométhane. L'utilisation de communautés microbiennes pouvant réduire le CO2 en CH4 par électrolyse à partir d'une cathode et oxyder le H2S à l'anode en soufre ou sulfate, apparaît comme une technique prometteuse dans l'obtention d'un biométhane de haute qualité et très valorisable.

Retrouvez la fiche résumé du projet

3bcar.fr/projets/dub.me-biomethane/

Contact > Eleftheria NTAGIA  
eleftheria.ntagia@inrae.fr



#2

**CEENS**

**Chemo-Enzymatic Epoxidation of Natural Substrates**  
LCPO/TBI | 24 mois

Ce projet a pour but l'élaboration de nouvelles voies de synthèse plus douces et éco-responsables de dérivés époxydés.

Dans une démarche de chimie verte, LCPO et TBI travaillent à développer des voies chimio-enzymatiques, à partir de peroxygénases et lipases couplées à des procédés de libération contrôlée de peroxyde d'hydrogène, pour obtenir des dérivés époxydés. Ces molécules plateformes à fort potentiel applicatif (plastifiants, polyols, résines époxyde, élastomères...), ainsi que leurs voies de synthèses éco-responsables présentent un grand intérêt industriel.

**Retrouvez la fiche résumé du projet**  
[3bcar.fr/projets/ceens/](http://3bcar.fr/projets/ceens/)

**Contact > Frédéric PERUCH**  
[peruch@enscbp.fr](mailto:peruch@enscbp.fr)

**PRICEPOX**

**Polyacides ricinoliques (PRIC) fonctionnalisés via la synthèse de synthons époxydés – Synthèse & Valorisations**  
ITERG/LCPO | 36 mois

L'objectif de ce projet est la conception de nouveaux polymères biosourcés fonctionnels à partir de l'huile de ricin.

En apportant de nouvelles fonctionnalités à un précurseur époxydé de l'acide ricinolique, faisant office de molécule plateforme grâce à la fonction oxirane, la collaboration d'ITERG et du LCPO vise à développer de nouvelles applications pour ces oligomères d'acide ricinolique, sur des marchés tels que les revêtements de surface, les adhésifs, les additifs et les matériaux auto-réparants.

**Retrouvez la fiche résumé du projet**  
[3bcar.fr/projets/pricepox/](http://3bcar.fr/projets/pricepox/)

**Contact > Boris BIZET**  
[b.bizet@iterg.com](mailto:b.bizet@iterg.com)

**ICAM**

**Ingénierie des Connaissances et Analyse Multidimensionnelle de la Durabilité pour valoriser les données, les connaissances et l'expertise scientifique des plateformes de bioraffinerie**  
IATE/LCA/LGC/BIA/I2M/MIA | 30 mois

Ce projet propose une méthodologie et le prototypage d'une plateforme numérique intégrative pour la mise en œuvre de bioraffineries durables.

En s'adressant aux ingénieurs R&D des entreprises de la bio-économie, aux data scientists, ainsi qu'aux étudiants et enseignants, cette collaboration entre IATE, LCA et LGC s'inscrit dans une approche Open Science. La plateforme permettra l'interopérabilité des méthodes et outils, ainsi que l'organisation des connaissances académiques, la structuration du savoir-faire opérationnel et l'accès à des données expérimentales FAIR incluant des analyses de la durabilité prenant en compte différents volets, pour les bioraffineries futures.

**Retrouvez la fiche résumé du projet**  
[3bcar.fr/projets/icam/](http://3bcar.fr/projets/icam/)

**Contact > Patrice BUCHE**  
[patrice.buche@inrae.fr](mailto:patrice.buche@inrae.fr)

**Fiches résumé**



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

La sélection peut se faire selon des filtres multicritères

[3bcar.fr/offre-de-partenariat/projets-de-recherche/](http://3bcar.fr/offre-de-partenariat/projets-de-recherche/)

## RETOMBÉES DES PROJETS ET ACTIONS FINANCÉS sur l'abondement 3BCAR



### PRIX DU MEILLEUR POSTER SPRINGER AU CONGRÈS ECCE & ECAB 2023

**SUGARMIX**

Félicitations à Daniele FARIAS, post-doctorant au LGC, et à ses coauteurs qui ont reçu le prix du meilleur poster « Springer » du 14ème congrès européen de Génie Chimique et du 7ème congrès européen de Biotechnologie Appliquée.

Ce poster présentait certains résultats du projet de ressourcement 3BCAR SUGARMIX porté par le LGC et en collaboration avec le laboratoire FARE.

**Plus d'informations**

[x.com/LGClab/status/1706549416046330308](https://x.com/LGClab/status/1706549416046330308)

**Contact**

**. Claire JOANNIS CASSAN**  
[claire.joanniscassan@ensiacet.fr](mailto:claire.joanniscassan@ensiacet.fr)

### CONFÉRENCE À ESCAPE 33 ET RRB 2023

**SOLEXOL**

Mohamad NEHMEH, doctorant du LCA a réalisé une conférence à ESCAPE 33 sur la substitution de l'hexane pour l'extraction d'huile végétale selon une approche d'ingénierie inverse utilisant la Conception Moléculaire Assistée par Ordinateur. Il remporte aussi le 1er prix des conférences des doctorants au RRB 2023.

Les résultats sont issus du projet de ressourcement SOLEXOL, financé par le Carnot 3BCAR et mené en partenariat LCA/LGC/ITERG.

**Plus d'informations**

[x.com/lca\\_toulouse/status/1671809863729524738](https://x.com/lca_toulouse/status/1671809863729524738)

**Contact**

**. Sophie THIEBAUD-ROUX**  
[sophie.thiebaudroux@toulouse-inp.fr](mailto:sophie.thiebaudroux@toulouse-inp.fr)

### LE PROJET INRAE DATASUSFOOD, LAURÉAT D'UN PRIX SCIENCE OUVERTE 2023

**ICAM**

L'équipe ICO de l'UMR IATE fait partie du collectif de 10 informaticiens membres du CATI DIISCICO qui a remporté, dans le cadre du projet ANR DataSusFood, l'un des trois prix science ouverte décernés en 2023 par le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche dans la catégorie "créer les conditions de la réutilisation". Ces prix sont remis par le ministère dans le cadre de la mise en œuvre du PNSO (Plan National pour la Science Ouverte).

Dans le cadre du projet de ressourcement 3BCAR ICAM, l'équipe ICO et ses partenaires étendra l'écosystème logiciel primé pour l'adapter aux plateformes de bioraffinerie en prenant comme exemple la plateforme Planet de l'UMR IATE.

**Plus d'informations**

[science-ouverte.inrae.fr/fr/actualites/le-projet-inrae-datasusfood-laureat-dun-prix-science-ouverte-2023](https://science-ouverte.inrae.fr/fr/actualites/le-projet-inrae-datasusfood-laureat-dun-prix-science-ouverte-2023)  
[www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/remise-des-prix-science-ouverte-des-donnees-de-la-recherche-93729](https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/remise-des-prix-science-ouverte-des-donnees-de-la-recherche-93729)

**Contact**

**. Patrice BUCHE**  
[patrice.buche@inrae.fr](mailto:patrice.buche@inrae.fr)





#1

# La recherche partenariale

## QUELQUES CHIFFRES CLÉS de la recherche partenariale

11.7M€

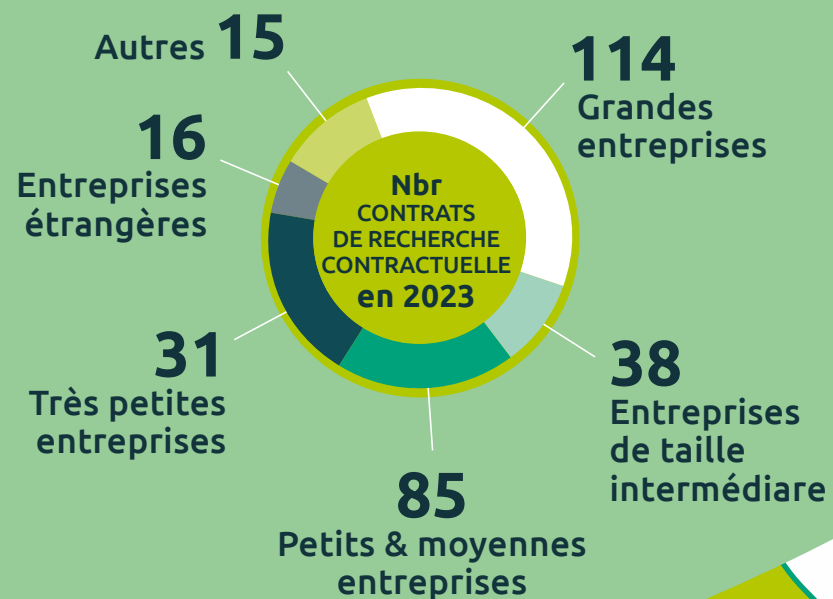
Revenus de contrats directs avec les entreprises

213

Entreprises partenaires avec des contrats directs

21

Licences d'exploitations actives



### Zoom

LA RECHERCHE COLLABORATIVE SUBVENTIONNÉE avec le monde socio-économique c'est

- . 61 collaborations
- . 90 entreprises
- . 6.9 M€ de recettes

## FARE CRÉE UN LABORATOIRE PARTENARIAL ASSOCIÉ 4FM AVEC LE CRT FRD-CODEM

FARE

INRAE, l'université de Reims Champagne-Ardenne et le Centre de Ressources Technologiques Fibres Recherche Développement affirment leur collaboration en créant un Laboratoire Partenarial Associé.

Dans le cadre de ce LPA 4FM, les équipes de FARE ont eu le plaisir de se rendre à Troyes pour une journée de visite de FRDLab.

Cette rencontre marque une étape significative dans ce partenariat de longue date, renforçant leurs liens et ouvrant de nouvelles perspectives passionnantes.

### Plus d'informations

[www.inrae.fr/actualites/inrae-luniversite-reims-champagne-ardenne-centre-ressources-technologiques-fibres-recherche-developpement-affirment-leur-collaboration-creant-laboratoire-partenarial-associe](http://www.inrae.fr/actualites/inrae-luniversite-reims-champagne-ardenne-centre-ressources-technologiques-fibres-recherche-developpement-affirment-leur-collaboration-creant-laboratoire-partenarial-associe)

### Contact

. Gabriel PAES  
gabriel.pes@inrae.fr



## QUELQUES EXEMPLES de projets avec le monde socio-économique

### 10 ANS DE MOCOPÉE SIAAP

PROSE

Créé par le SIAAP, le programme MOCOPÉE pour MODélisation, Contrôle et Optimisation des Procédés d'Épuration des Eaux est un programme phare de sa démarche innéavation.

Le colloque MOCOPÉE 2024 a été l'occasion de présenter des outils innovants et concrets issus du programme et testés sur des usines du SIAAP, tels que : une sonde de mesure de la matière organique en ligne, des outils de mesure pour quantifier et maîtriser le protoxyde d'azote, un indicateur pour mesurer et anticiper la durée de vie des membranes, ...

Place à présent à la phase III pour systématiser, accélérer et renforcer ce déploiement de nouveaux outils sur les sites.

### Plus d'informations

[www.inrae.fr/actualites/programme-recherche-mocopee-fete-ses-10-ans](http://www.inrae.fr/actualites/programme-recherche-mocopee-fete-ses-10-ans)

### Contact

. Yannick FAYOLLE  
yannick.fayolle@inrae.fr



### CANNABIS MÉDICAL AVEC DELLED

LCA

La société DelleD et le LCA développent un procédé innovant et respectueux de l'environnement d'extraction de fleur de cannabis pour un usage thérapeutique.

À partir de fleurs de cannabis importées, les chercheurs étudient une méthode d'extraction pour produire un extrait à l'efficacité renforcée sur les patients. Cette efficacité est évaluée en partenariat avec des chercheurs en pharmacologie de l'Université de Strasbourg.

Pour mettre au point la méthode d'extraction innovante, les chercheurs s'appliquent à développer des procédés en accord avec les principes de la chimie verte, avec la volonté notamment de substituer des réactifs/solvants issus de la pétrochimie par des molécules biosourcées.

### Plus d'informations

[www.inp-toulouse.fr/fr/toulouse-inp/actualites/le-lca-mene-des-recherches-sur-le-cannabis-a-usage-medical.html](http://www.inp-toulouse.fr/fr/toulouse-inp/actualites/le-lca-mene-des-recherches-sur-le-cannabis-a-usage-medical.html)

### Contact

. Marion ALIGNAN  
marion.alignan@toulouse-inp.fr



### JOINTLAB L'ORÉAL LCPO

Le JointLab L'Oréal LCPO a pour objectif de mener une recherche commune sur le développement de nouveaux polymères à partir de matières premières biomimétiques et/ou biosourcées, et fabriqués par des procédés respectueux de l'environnement, à activités cosmétiques (soin de la peau, maquillage...), tout en conservant l'efficacité et la performance du produit dans lesquels ils sont utilisés.

Les chiffres-clés depuis 2017 :

- 2 thèses
- 3 post-docs
- 5 publications : Biomacromolécules 2021, Polymers 2021, Macromolécules 2020, Angewandte Chemie 2020, Sci. Report 2018

### Plus d'informations

[www.u-bordeaux.fr/recherche/innovation-et-monde-socio-economique/equipes-mixtes-universite-entreprise/jointlab-l-oreal-lcpo](http://www.u-bordeaux.fr/recherche/innovation-et-monde-socio-economique/equipes-mixtes-universite-entreprise/jointlab-l-oreal-lcpo)

### Contact

. Sébastien LECOMMANDOUX  
sebastien.lecommandoux@u-bordeaux.fr

L'ORÉAL



## FOCUS brevets & offres technologiques

Télécharger notre livret « Portefeuille de brevets & offres technologiques » actualisé en 2022

[3bcar.fr/wp-content/uploads/livret-2022.pdf](http://3bcar.fr/wp-content/uploads/livret-2022.pdf)



11 demandes de brevets déposées en 2023



176 familles de brevets





**COLLABORATION AVEC LUCAS MEYER COSMETICS - IJPB****CAROLINE HADJIEFSTATHIOU**

Les travaux de thèse CIFRE de Caroline HADJIEFSTATHIOU intitulée "Valorisation des lignines et de leurs dérivés en tant que agents émulsifiants pour des applications cosmétiques" ont été réalisés au Laboratoire URCOM sous la direction de Michel GRISEL, en co-direction avec Paul-Henri DUCROT et l'entreprise Lucas Meyer Cosmetics.

Caroline est lauréate du prix de thèse 2023 SERVIER - Société Chimique de France section Normandie.

**Plus d'informations**

[www.linkedin.com/posts/caroline-hadjiefstathiou\\_servier-orilindustrie-scf-activity-7182972968640106496-2xo8?utm\\_source=share&utm\\_medium=member\\_desktop](https://www.linkedin.com/posts/caroline-hadjiefstathiou_servier-orilindustrie-scf-activity-7182972968640106496-2xo8?utm_source=share&utm_medium=member_desktop)

**Contact**

**Paul-Henri DUCROT**  
paul-henri.ducrot@inrae.fr

**LUCAS MEYER**  
COSMETICS  
by Clariant

**LES START UPS SEED IN TECH ET BIORENGAZ : 2 DES 3 LAURÉATS DE LA PREMIÈRE ÉDITION DU CHALLENGE INNOTECH****IJPB / LBE**

Les partenariats entre l'IJPB et Seed in Tech d'une part, et le LBE et l'entreprise BioRenGaz d'autre part sont lauréats de la première édition du challenge InnoTech.

**Plus d'informations**

[www.inrae.fr/actualites/challenge-innotech-20-binomes-entreprises-labos-crees-booster-linnovation](https://www.inrae.fr/actualites/challenge-innotech-20-binomes-entreprises-labos-crees-booster-linnovation)

**Contact**

[challengeinnotech@inrae.fr](mailto:challengeinnotech@inrae.fr)

**COLLABORATION AVEC ERCANE - LCA****JULIE CAVAILLES**

La thèse de Julie CAVAILLES porte sur l' "Étude du fractionnement de bagasse de canne à sucre pour la production de matériaux biosourcés et de molécules plateformes". Elle est menée en collaboration entre eRcane et le LCA avec les services d'AGROMAT, la plateforme technologique à Tarbes.

Elle a pour but le développement d'un procédé propre pour la production de pulpe de bagasse et le moulage de celle-ci en emballages alimentaires, comme les barquettes pour les repas à emporter. Ce projet s'inscrit dans une volonté de poursuivre l'intégration de la canne à sucre dans le développement d'une bioéconomie circulaire locale.

**Plus d'informations**

[www.ercane.re/ercane-poursuit-son-engagement-en-rd-et-encadre-trois-doctorants-en-these-cifre/](https://www.ercane.re/ercane-poursuit-son-engagement-en-rd-et-encadre-trois-doctorants-en-these-cifre/)

**Contact**

**Pierre-Yves PONTALIER**  
pierre Yves.pontalier@ensiacet.fr

**ercane**  
Valoriser la ressource canne

**BON VIVANT ET PREMIER TECH REJOignent LE CONSORTIUM DE TWB****TWB**

TWB a accueilli 2 nouveaux membres dans son consortium lors de son comité d'orientation stratégique (COS) annuel en novembre : la startup Bon Vivant & le groupe Premier Tech qui ont rejoint TWB au 1er juillet 2023.

**Plus d'informations**

[www.toulouse-white-biotechnology.com/2-nouveaux-membres-dans-le-consortium/](https://www.toulouse-white-biotechnology.com/2-nouveaux-membres-dans-le-consortium/)

**Contact**

[twb@inrae.fr](mailto:twb@inrae.fr)

**Bon Vivant** **PREMIER TECH**

**INTERRESSÉS** par les possibilités de collaboration avec nos composantes ?  
[3bcar.fr/contact/](https://3bcar.fr/contact/)

**Le PRIX CARNOT 2023 pour la recherche partenariale décerné à TBI****Le Grand prix de la recherche partenariale 2023 pour TBI !**

L'an dernier c'était le projet collaboratif entre IATE et Antofénol mené par Christian JAY-ALLEMAND et Luc BIDEI et Fanny ROLET sur « l'éco-extraction de composé naturels du bois de vigne aux propriétés antifongiques pour le développement d'antifongique naturels pour l'agroalimentaire. ».

Cette année, c'est la jeune chercheuse Irène GONZALEZ SALGADO qui a remporté le prix de la jeune chercheuse et le Grand prix de la recherche partenariale.

**Du laboratoire à l'échelle industrielle**

Ce grand prix récompense la chercheuse Irène GONZALEZ SALGADO, diplômée de l'Institut des Sciences appliquées de Toulouse et membre de l'équipe UMR TBI du Carnot 3BCAR, pour ses travaux sur les processus d'absorption chimique encadrés par Mathieu SPERANDIO, effectués dans le cadre d'un projet OMIX avec la PME Nereus. Ce projet de recherche partenariale entre TBI et Nereus, concerne le développement d'une technologie permettant de fractionner les digestats par des techniques de nanofiltration. Le procédé d'extraction de l'azote ammoniacal à travers des membranes hydrophobes (Transmembrane Chemical Absorption, TMCS), étudié par Irène GONZALEZ SALGADO dans sa thèse, a permis de créer un savoir-faire nouveau et une nouvelle filière combinant la nanofiltration et le TMCS.

En quatre ans, le projet est passé du laboratoire à une installation industrielle permettant à Nereus de concevoir une unité de production d'un fertilisant recyclé (nitrate d'ammonium) à partir d'un digestat de méthanisation en comptant sur l'expertise du CRITT GPTE pour la montée en échelle. L'enjeu de la production de fertilisants azotés recyclés, qui se substituent aux fertilisants chimiques, est considérable pour la France qui consomme plus de 2 millions de tonnes d'azote. Cet enjeu du recyclage de l'azote est devenu une priorité européenne, notamment à cause du triplement du coût des engrais depuis deux ans. Le marché est en pleine expansion ; grâce à ce savoir-faire sur la technologie TMCS, Nereus est la première PME française à proposer une installation de ce type.

**La vidéo de présentation**

[youtu.be/l2WklnKpvcw?si=JvTJ58C3eUO0ynHB](https://youtu.be/l2WklnKpvcw?si=JvTJ58C3eUO0ynHB)

**Contact**

**Mathieu SPERANDIO**  
sperandi@insa-toulouse.fr



**PRIX CARNOT**  
de la Recherche  
Partenariale

**nereus**  
sustainable recycling systems



# 3BCAR et l'international

26

Projets européens  
avec des entreprises

13.2%

du CA  
partenarial  
à l'international

3

Missions  
internationales  
financées  
en 2023



## NOUVELLES MISSIONS INTERNATIONALES financées en 2023



ETATS-UNIS

Cherkerspot

**Collaboration autour de  
« nouvelles huiles » issues de  
biotechnologie**



ETATS-UNIS

National Renewable  
Energy Laboratory

**Définir et quantifier les marqueurs  
chimiques et physiques qui  
rendent compte de la difficulté à  
la transformer, phénomène global  
appelé récalcitrance.**



ITALIE

Universita degli studi di  
Modena e Reggio Emilia

**Evaluer et comprendre le  
comportement d'emballages  
alimentaire lors de leur réemploi**

Cette mission m'a permis de rencontrer un groupe de recherche aux compétences complémentaires aux nôtres et d'en apprendre davantage sur ce prototype que j'avais identifié dans la littérature.

**Guadalupe**, Eindhoven University of Technology, Rencontre avec le groupe « Processing and Performance of Materials » et essais avec leur dispositif PVT, Mission réalisée en 2023

Cette mobilité à l'étranger a été l'opportunité de prendre contact de manière opérationnelle avec un laboratoire international travaillant sur des thématiques proches à celles du nôtre. L'analyse des données expérimentales est encore en cours, et selon les résultats, pourrait permettre d'envisager de valoriser la collaboration par une communication internationale (colloque ou publication scientifique).

**Marie**, Université de British Columbia, Utilisation rationnelle des systèmes microbiens complexes, Mission réalisée en 2023

Cette mission a également permis d'initier des échanges avec le LTB. Des collaborations autour de la méthanisation pourraient être envisagées avec ce laboratoire. Le contour doit cependant être bien cadré, car les activités de recherche sur la méthanisation sont réalisées en forte collaboration avec des industriels dans le cadre de la chaire de Recherche Industrielles sur les Biocombustibles et les Bioproduits.

**Renaud**, 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, Mission réalisée en 2023



## NOS COMPOSANTES À L'INTERNATIONAL

### Le projet européen Life Zeus récompensé

**TBI/CRITT BIO-INDUSTRIES/GPTE**

*Zero liquid discharge, water reUse*

Pour la toute première fois, une cérémonie récompensait des binômes « entreprise / recherche » lors des Aqua Business Days, la traditionnelle convention rassemblant les acteurs du réseau du pôle Aqua-Valley à Montpellier.

L'idée de ces trophées est d'illustrer des collaborations ayant débouché sur des projets innovants en matière de sobriété et de transition hydrique.

Le projet Zeus est lauréat du trophée "Partenariat Recherche / Entreprise" remis à l'INSA (TBI, CRITT Bio-Industries et CRITT GPTE) et Chemdoc Water Technologies lors de cette journée.

#### Plus d'informations

[www.linkedin.com/posts/aqua-valley\\_aquabusinessdays-eau-climat-activity-7141022046603444224-vxyt?utm\\_source=share&utm\\_medium=member\\_desktop](https://www.linkedin.com/posts/aqua-valley_aquabusinessdays-eau-climat-activity-7141022046603444224-vxyt?utm_source=share&utm_medium=member_desktop)

#### Contact

[contact@life-zeus.eu](mailto:contact@life-zeus.eu)



### Signature d'un laboratoire international avec SCION dédié aux matériaux biosourcés

**IATE/FARE**

*BIOMATA - Biorefinery for sustainable Materials and Technical Application*

Ce nouveau LIA réunit les groupes de recherche "Materials, Engineering and Manufacturing" et "Chemistry and Physics" de l'Institut de recherche forestière de Nouvelle-Zélande SCION, l'unité mixte de recherche Ingénierie des Agropolymères et Technologies Emergentes à Montpellier, l'unité de recherche Biopolymères, Interactions et Assemblages à Nantes et l'unité mixte de recherche Fractionnement des AgroRessources et Environnement à Reims.

Le LIA BIOMATA fournira des connaissances fondamentales et appliquées utilisant des ressources issues de la biomasse végétale pour le développement de matériaux biosourcés destinés à la conception des matériaux du futur.

Les recherches menées s'inscrivent dans une démarche d'économie circulaire, qui minimise l'empreinte écologique des procédés de fabrication et intègre la fin de vie des produits, dès leur phase de conception.

#### Plus d'informations

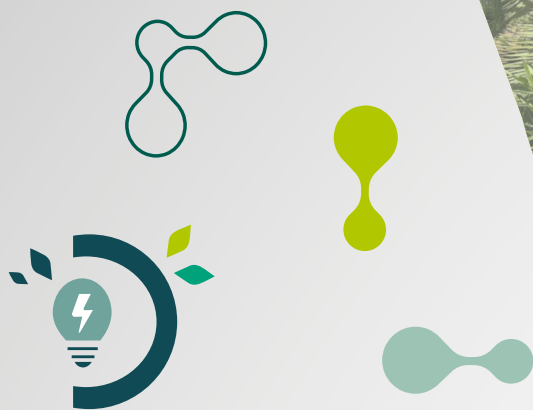
[www.inrae.fr/actualites/biomata-laboratoire-international-associe-produits-biosources-linstitut-scion-nouvelle-zelande](https://www.inrae.fr/actualites/biomata-laboratoire-international-associe-produits-biosources-linstitut-scion-nouvelle-zelande)

#### Contact

**Claire MAYER**  
[claire.mayer@inrae.fr](mailto:claire.mayer@inrae.fr)







## CONTACTS | [3bcar@instituts-carnot.fr](mailto:3bcar@instituts-carnot.fr)

. **Nathalie TURC**  
Directrice  
[nathalie.turc@inrae.fr](mailto:nathalie.turc@inrae.fr)

. **Luc FILLAUDEAU**  
Directeur adjoint scientifique  
[luc.fillaudeau@inrae.fr](mailto:luc.fillaudeau@inrae.fr)

. **Victor STIMPFLING**  
Chargé d'affaires  
[victor.stimpfling@inrae.fr](mailto:victor.stimpfling@inrae.fr)

. **Stéphanie LEMAIRE**  
Chargée de projets  
[stephanie.lemaire@inrae.fr](mailto:stephanie.lemaire@inrae.fr)



## COMPOSANTES 3BCAR

**BBF** > Biodiversité et Biotechnologie Fongiques  
[www.bbf-lab.fr](http://www.bbf-lab.fr)

**CRITT BIO-INDUSTRIES**  
[www.bioindustries.net](http://www.bioindustries.net)

**CRT CATAR**  
[www.catar.critt.net](http://www.catar.critt.net)

**ECOSYS** > Écologie fonctionnelle  
et écotoxicologie des agroécosystèmes  
[ecosys.versailles-saclay.hub.inrae.fr/](http://ecosys.versailles-saclay.hub.inrae.fr/)

**FARE** > Fractionnement des AgroRessources  
et Environnement  
[fare.nancy.hub.inrae.fr/](http://fare.nancy.hub.inrae.fr/)

**CRITT GPTE** > Génie de Procédés Technologies  
Environnementales  
[gpte.critt.net/](http://gpte.critt.net/)

**IATE** > Ingénierie des Agropolymères  
et de Technologies Emergentes  
[iate-montpellier.fr/](http://iate-montpellier.fr/)

**IJPB** > Institut Jean-Pierre Bourgin  
[www.ijpb.versailles.inrae.fr/](http://www.ijpb.versailles.inrae.fr/)

**ITERG** > Institut des Corps Gras & Produits apparentés  
[iterg.com](http://iterg.com)

**LBE** > Laboratoire de Biotechnologie  
de l'Environnement  
[narbonne.montpellier.hub.inrae.fr/](http://narbonne.montpellier.hub.inrae.fr/)

**LCA** > Laboratoire de Chimie Agro-Industrielle  
[lca.toulouse.hub.inrae.fr/](http://lca.toulouse.hub.inrae.fr/)

**LCPO** > Laboratoire de Chimie des Polymères  
Organiques  
[www.lcpo.fr](http://www.lcpo.fr)

**LGC** > Laboratoire de Génie Chimique  
[www.lgc.cnrs.fr](http://www.lgc.cnrs.fr)

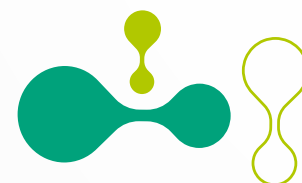
**LPCV** > Laboratoire de Physiologie Cellulaire  
et Végétal  
[www.lpcv.fr](http://www.lpcv.fr)

**METYS** > Business Unit INRAE Transfert  
[metys-inrae-transfert.fr/](http://metys-inrae-transfert.fr/)

**PROSE** > Procédés biotechnologiques  
au Service de l'Environnement  
[prose.jouy.hub.inrae.fr/](http://prose.jouy.hub.inrae.fr/)

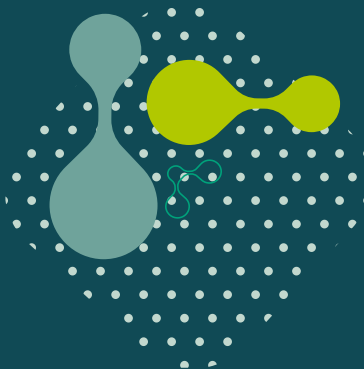
**TBI** > Toulouse Biotechnology Institute  
[www.toulouse-biotechnology-institute.fr](http://www.toulouse-biotechnology-institute.fr)

**TWB** > Toulouse White Biotechnology  
[www.toulouse-white-biotechnology.com](http://www.toulouse-white-biotechnology.com)



**CARNOT** La recherche pour l'innovation des entreprises





## La Recherche pour l'Innovation des Entreprises

**Carnot 3BCAR**

5, rue Watt - 75013 Paris

Suivez-nous sur  

[www.3bcar.fr](http://www.3bcar.fr)

