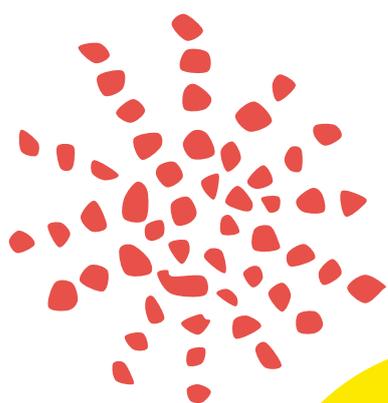




2020

RAPPORT D'ACTIVITÉS





© Shutterstock



TABLE DES MATIÈRES

04 Édito de Catherine Renard,
directrice de Qualiment®

05 Les Carnot, la recherche
pour les entreprises

07 Qualiment®, le Carnot dédié
à la filière agroalimentaire

08 Positionnement stratégique
du Carnot Qualiment®

10 Qualiment® à la rencontre
des entreprises

12 Des projets pour le
partenariat et le transfert

14 Success stories

16 Projets marquants





Édito de Catherine Renard

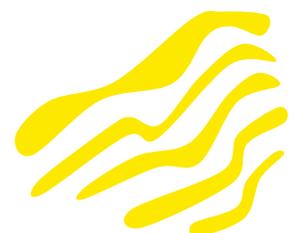
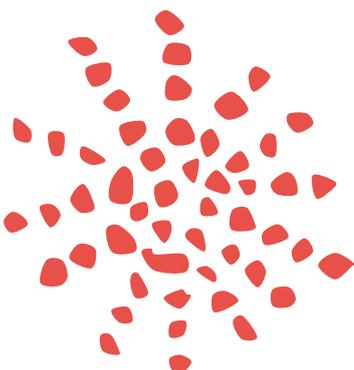
Directrice du Carnot Qualiment®

Au cours de cette éprouvante année 2020, le complexe agro-alimentaire a pu démontrer sa résilience, et sa capacité d'innover pour produire une alimentation saine pour tous. A leur échelle, les chercheurs, enseignants-chercheurs, ingénieurs, techniciens et doctorants du Carnot Qualiment® ont fait la preuve de leur engagement et de leur capacité d'adaptation.

La crise de la COVID-19 a rappelé le rôle fondamental dans la sécurité alimentaire de cette chaîne complexe qui va du producteur au consommateur en passant par les transformateurs et les distributeurs. Cette crise et les confinements nous ont tous conduits à adapter nos comportements alimentaires, et pourront avoir été un accélérateur pour les évolutions en cours des choix alimentaires. Le plan « France Relance » donne d'ailleurs une place significative à l'agro-alimentaire, pour qu'il acquière les outils pour enclencher les transitions tant agricoles qu'alimentaires qui permettront de répondre aux défis liés au changement climatique et à la croissance d'une population de plus en plus âgée et urbaine. Il est en effet fondamental que les produits d'une agriculture agro-écologique soient mieux valorisés dans des aliments qui répondent aux enjeux de la transition alimentaire.

Le Carnot Qualiment® accompagne les industries agro-alimentaires dans leurs innovations pour répondre à cette évolution. Ainsi, un rééquilibrage entre protéines animales et végétales est nécessaire et en cours. Depuis plusieurs années nos chercheurs, et ce notamment par les projets de ressourcement Qualiment®, explorent les différentes options pour des sources alternatives de protéines, lèvent les verrous pour leur utilisation, en démontrant l'intérêt nutritionnel, comme cela vous sera présenté dans ce document.

Catherine Renard



Les Carnot, la recherche pour les entreprises

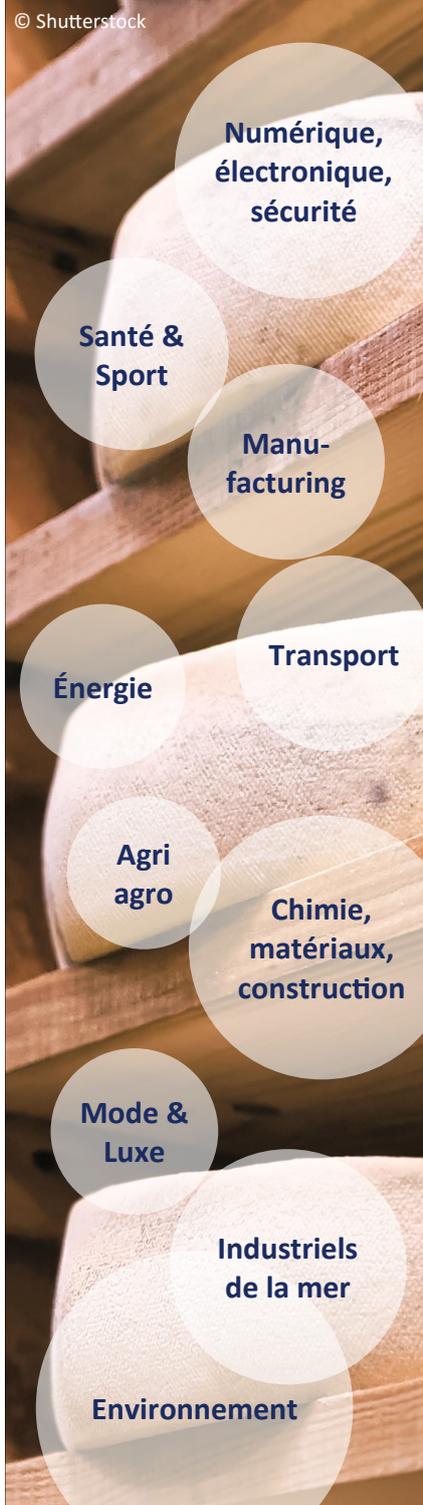
Un label d'excellence pour des partenariats réussis

Le label Carnot a été créé en 2006 avec pour vocation le développement de la recherche partenariale. Il est attribué par le ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, à des structures de recherche publique qui mènent simultanément des activités de recherche amont, propres à renouveler leurs compétences scientifiques et technologiques, et une politique volontariste en matière de recherche partenariale au profit du monde socio-économique. L'objectif des Carnot est ainsi **d'accroître l'impact économique des actions de R&D menées par leurs laboratoires en partenariat avec les entreprises en termes de création d'emplois, de chiffres d'affaires national et à l'export, et donc de compétitivité.**



Les Carnot constituent un **réseau multidisciplinaire** pour apporter des réponses aux **projets d'innovation des entreprises de tous les secteurs économiques.**

Le réseau **Qualiment®** est le Carnot dédié à l'alimentation humaine, labellisé depuis mai 2011. L'excellence de Qualiment® a été reconnue par une troisième labellisation en février 2020.



2020

Quelques chiffres

39

Carnot

20%

des effectifs de la recherche publique

35000

professionnels de la recherche (ETP)

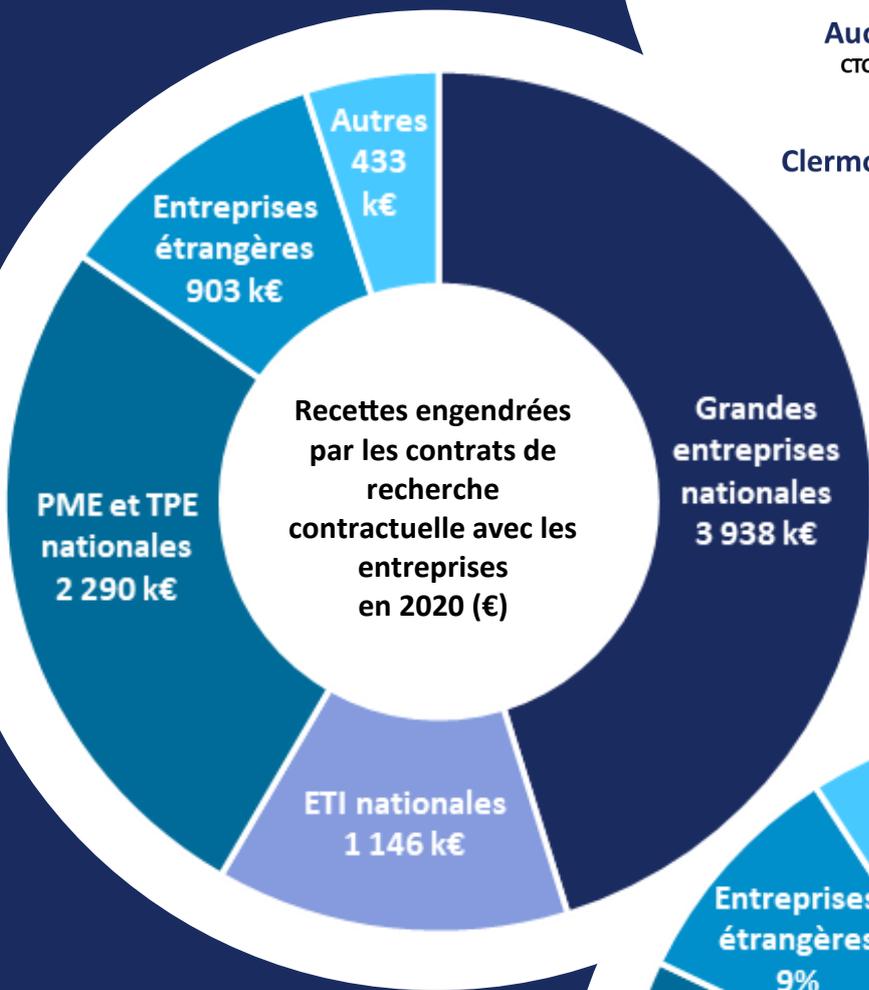
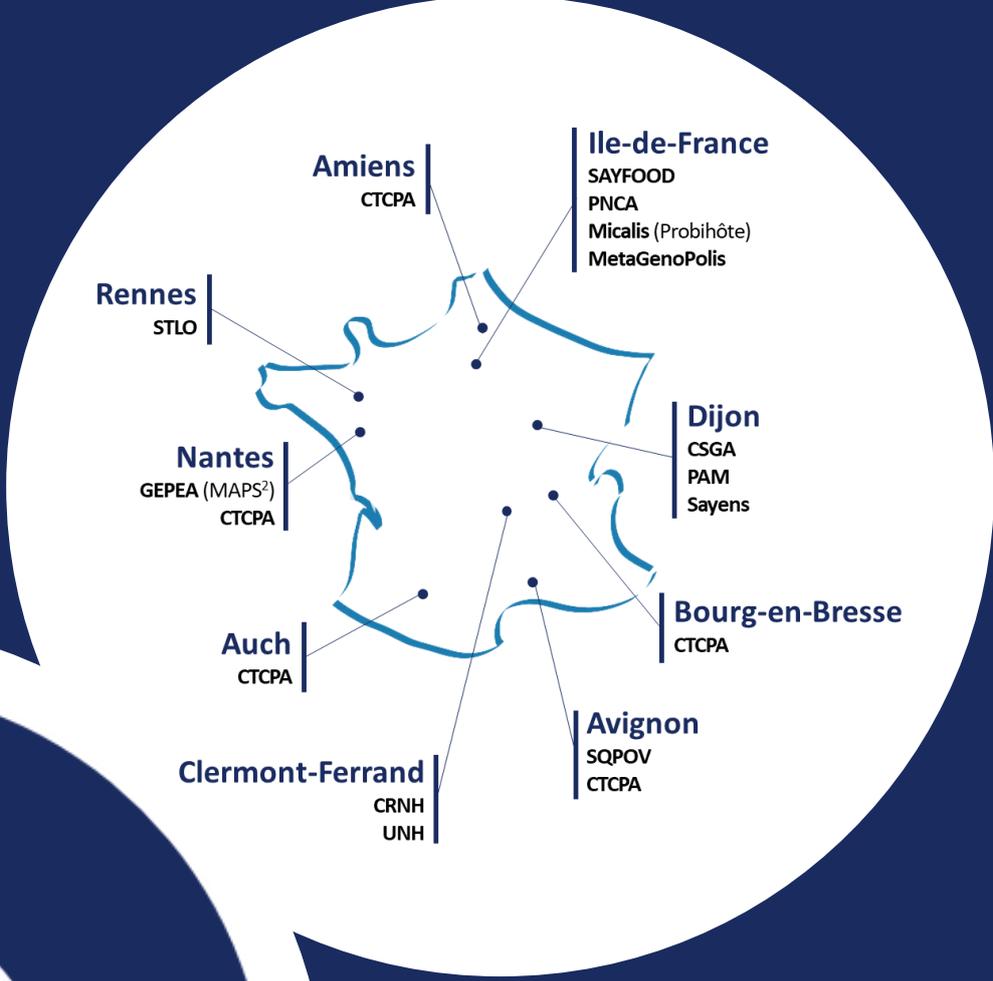
9500

doctorants, dont 1500 en contrat CIFRE

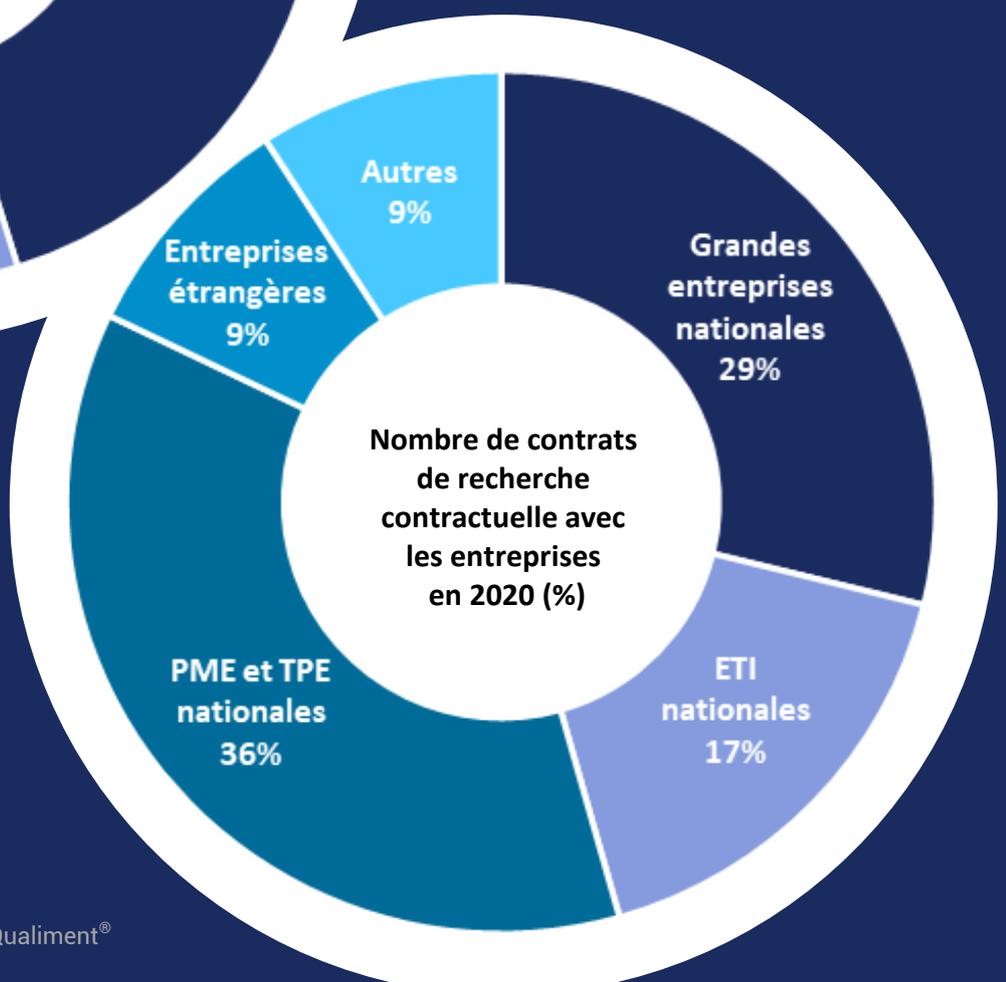
55%

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

Carnot Qualiment®



2020



Qualiment[®], le Carnot dédié à la filière agroalimentaire



Qualiment[®], 3 atouts essentiels pour les entreprises

Un portail

Qui vous met en relation avec **770 chercheurs**, ingénieurs, doctorants et post-doctorants

Qui vous donne accès, par son intermédiaire, à **l'ensemble des forces de la recherche publique française en alimentation**

Des moyens technologiques et des compétences pluridisciplinaires

Un **large éventail de compétences** pour vous apporter des **solutions sur-mesure**

Des **plateformes technologiques et de transposition industrielle** à la pointe de l'innovation

Des chercheurs à **votre écoute** et ayant **l'expérience** du partenariat industriel

Une ouverture vers un **réseau de chercheurs** ayant des compétences dans divers domaines pour vous proposer des solutions adaptées à vos besoins

Des scientifiques dédiés à votre projet

Positionnement stratégique du Carnot Qualiment®



La stratégie de recherche partenariale portée par le Carnot Qualiment® s'articule autour de 3 piliers, en cohérence avec les enjeux de recherche et d'innovation portés par les acteurs socio-économiques de l'alimentation humaine, et les compétences issues des entités de Qualiment®. Ces axes font l'objet de projets de ressourcement, financés par l'abondement de l'ANR, visant à renforcer les expertises et les spécificités des laboratoires de Qualiment®.



Focus

Nouvelles protéines



La prise de conscience progressive du lien entre changement climatique et modèle alimentaire, couplée à une évolution démographique en constante augmentation, nécessite d'envisager de nouvelles sources de protéines alimentaires alternatives aux protéines animales. Cette transition indispensable de nos régimes alimentaires a aujourd'hui besoin d'être accompagnée, sur le plan scientifique et technique, mais également face à des verrous d'ordre industriel, sociétal, réglementaire ou encore financier, qui freinent aujourd'hui l'expansion des protéines alternatives.

En parallèle des travaux menés par ailleurs sur des sujets amont liés à la production des protéines alternatives, les chercheurs du réseau Qualiment® travaillent aujourd'hui à lever des verrous portant sur les protéines elles-mêmes et leur transformation, que ces protéines soient d'origine végétale, issues de microorganismes, ou encore d'insectes.

Exemples de projets

L'étude des effets santé des protéines alternatives, de leur qualité nutritionnelle, de leur digestibilité, sont au cœur des travaux menés par les chercheurs de Qualiment®. Certaines sources de protéines végétales sont par exemple déficitaires en plusieurs acides aminés essentiels. Il est donc nécessaire d'étudier la complémentarité de ces différentes sources protéiques, pour proposer une offre adaptée capable de répondre aux besoins nutritionnels de chacun.

L'intégration de nouvelles protéines dans les produits alimentaires pose encore de nombreuses questions d'ordre technologique. La formulation de produits contenant des matières protéiques végétales (MPV), et l'identification de nouveaux ingrédients protéiques fonctionnels, constituent à la fois des opportunités mais également des défis étudiés par les chercheurs de Qualiment®.

Enfin, les protéines alternatives souffrent également de freins dans leur acceptabilité par le consommateur. Comprendre les déterminants des comportements alimentaires et identifier des leviers à la consommation sont donc des enjeux essentiels pour un développement plus large de ces nouvelles sources de protéines. Des travaux portant sur le masquage des défauts sensoriels des protéines végétales grâce au procédé de fermentation sont par exemple menés par les chercheurs de Qualiment®.



Qualiment® à la rencontre des entreprises

Le Carnot Qualiment® va à la rencontre des entreprises afin de présenter ses offres de recherche et de mieux cerner les besoins de ses partenaires.



Participation aux salons et événements majeurs en agroalimentaire

Mise en place d'actions de communication et implication dans les actions mises en place par l'Association des instituts Carnot et la filière Findmed

Organisation d'une journée « Rencontres Qualiment® » chercheurs – entreprises



Organisation de journées thématiques communes avec les pôles de compétitivité

Organisation de rendez-vous en face-à-face avec des acteurs de l'ensemble de la chaîne de valeur de l'agroalimentaire

Temps forts de l'année 2020

28 & 29 janvier

Participation au salon **AgeingFit**, l'innovation au cœur de la Silver Santé

4 février

Rencontres chercheurs – entreprises du Carnot Qualiment® autour des microorganismes et des protéines

28 février

Participation au **Salon International de l'Agriculture**

18 février

Participation au **Salon des Équipements, Process et Prestataires de l'Agroalimentaire**

16 mai

Co-organisation d'un **webinaire « Association céréales-légumineuses : du champ à l'assiette »** avec INRAE et AgroParisTech, en partenariat avec Végépolys Valley et le Carnot Plant2Pro

17 septembre

Participation à l'événement **Food Use Tech 2020**, à l'heure de la transition alimentaire

18 & 19 novembre

Participation aux **Rendez-vous Carnot**



Des projets pour le partenariat et le transfert

L'appel à projets diffusé par la direction de Qualiment® finance, grâce à l'abondement attribué par l'ANR, des projets dont l'objectif est de créer des connaissances valorisables auprès des entreprises.

MISE EN LUMIÈRE DES PROJETS FINANCÉS EN 2020

ColorANTH

Extraction optimisée d'anthocyanes de marcs de distillerie et amélioration de leur fonctionnalité en tant que colorants et antioxydants

Projet inter-Carnot, impliquant les unités FARE (Carnot 3BCAR), LBE (Carnot 3BCAR), et SQPOV

Les anthocyanes, pigments polyphénoliques présents dans de nombreux fruits et légumes, suscitent un fort intérêt pour des applications dans le domaine de l'agro-alimentaire en tant que colorants naturels. Lors de la production du vin, l'industrie viti-vinicole génère des marcs de raisin riches en anthocyanes, dont l'extraction nécessite le recours à l'emploi de solvants et/ou de sulfites ainsi qu'une durée d'extraction de plusieurs jours. **Le projet ColorANTH vise à développer un procédé d'extraction des anthocyanes de marcs de raisin permettant d'obtenir des rendements élevés tout en étant respectueux de l'environnement et la santé, économiquement viable et permettant de préserver la structure et les propriétés des anthocyanes.**

DYNAMO

ACV dynamique pour l'évaluation multicritère couplant indicateurs environnementaux et nutritionnels des produits alimentaires

Projet impliquant l'unité SayFood et le CTCPA

Pour soutenir la transition des systèmes alimentaires vers plus de durabilité, le projet DYNAMO propose de lever le verrou méthodologique du couplage entre indicateurs de qualité nutritionnelle et indicateurs environnementaux dans l'évaluation de la durabilité des produits alimentaires. **Son objectif est de développer un outil d'analyse du cycle de vie (ACV) dynamique pour une évaluation multicritère couplant ces différents indicateurs.**



© Shutterstock



© Pixabay

FOG-PROTECT'

L'utilisation de flores protectrices dans les foies gras pasteurisés : une alternative aux nitrites ?

Projet impliquant le CTCPA et les unités GEPEA et SECALIM

La filière palmipèdes gras est aujourd'hui face à l'enjeu de trouver de nouvelles alternatives plus « naturelles » à l'utilisation de conservateurs chimiques, tout en sécurisant les produits de foies gras vis-à-vis des bactéries pathogènes et en réduisant les pertes économiques engendrées par les bactéries d'altération. **Pour y répondre, le projet FOG-PROTECT' vise à trouver des flores/métabolites de biopréservation en remplacement des nitrites dans les foies gras pasteurisés.**

NutriPOU

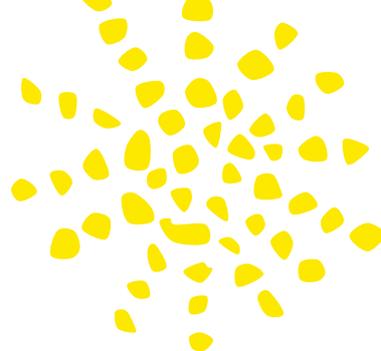
De la production optimisée à la caractérisation des potentialités nutritionnelles de protéines d'organismes unicellulaires bactériens et levuriens

Projet inter-Carnot, impliquant les unités TBI (Carnot 3BCAR), PNCA, LCA (Carnot 3BCAR) et le CRT-CATAR (Carnot 3BCAR)

La recherche de nouvelles sources de protéines est une préoccupation majeure des politiques actuelles. Parmi les perspectives ouvertes par les biotechnologies, la production de Protéines d'Organismes Unicellulaires "POU" représente une voie alternative aux protéines d'origine animale et végétale. La production de POU permet d'exploiter les potentialités physiologiques d'un microorganisme d'intérêt à produire des molécules à haute valeur ajoutée dans des conditions d'environnement contrôlées, indépendantes des saisonnalités. **L'objectif de NutriPOU est d'évaluer les potentialités des Protéines d'Organismes Unicellulaires pour l'alimentation humaine.**

© Shutterstock

Success stories



Création du LabCom « PHYTOPROB'INNOV »

La société GREENTECH et l'Unité de Nutrition Humaine (Université Clermont Auvergne – INRAE) ont choisi de s'associer dans la lutte contre le surpoids et l'obésité, à travers la création du laboratoire commun « PHYTOPROB'INNOV » (PHYTO-PRObiotiques, oBésité, Inflammation et inNOVation). Financé par l'Agence Nationale de la Recherche, ce LabCom vise à développer une nouvelle génération de phyto-probiotiques (associations d'ingrédients végétaux et bactériens), ciblant les cellules du tissu adipeux et l'inflammation associée au surpoids. Les produits développés pourront ainsi répondre à un enjeu de santé publique par la prévention de pathologies liées à l'inflammation, et également trouver des applications en nutricosmétique en favorisant un amincissement.

Le label AgriO pour soutenir l'innovation

Le consortium AgriO, composé d'INRAE, INRAE Transfert, AgroParisTech, AgroParisTech Innovation, l'institut Agro, Agronov, Vitagora, IAR et Agri Sud-Ouest Innovation, propose depuis 2020 un processus de labellisation à de jeunes entreprises innovantes en agri/agro à la recherche d'investisseurs. Ce consortium est reconnu « Apporteur d'affaires French Tech Seed » par Bpifrance, et vise à accompagner des projets d'entreprises à haute intensité technologique répondant aux critères du financement French Tech Seed. Le label AgriO permet aux jeunes entreprises qui remplissent les critères de Bpifrance d'accéder à un financement, et à un accompagnement sur-mesure.



© Shutterstock

Financement accordé à MetaGenoPolis de l'initiative « Aligning Science Across Parkinson's »

L'initiative « Aligning Science Across Parkinson's » (ASAP), qui vise à faire progresser la recherche fondamentale pour mieux comprendre les causes sous-jacentes à la maladie de Parkinson, a attribué un financement d'1,5M\$ à MetaGenoPolis pour étudier le rôle du microbiote dans le développement de la maladie. Cela s'inscrit dans le cadre d'un projet coordonné par l'University College London, impliquant également le Centre allemand pour les maladies neurodégénératives (DZNE), la Fondation Mondino et MetaGenoPolis, et qui vise à ouvrir la voie vers de nouvelles pistes pour retarder et même prévenir l'avènement de la maladie.





La Covid-19 et la perte du goût et/ou de l'odorat

Des chercheurs du CSGA ont travaillé de concert avec plus de 500 chercheurs de 56 pays réunis au sein du Global Consortium for Chemosensory Research (GCCR), afin d'étudier les phénomènes d'agueusie et d'anosmie observés chez de nombreux patients atteints de la Covid-19. Pour cela, le consortium a mis en place un questionnaire en ligne permettant aux malades de la Covid-19 et aux personnes impactées par des troubles de l'odorat et/ou du goût de décrire leurs pertes sensorielles. Les chercheurs ont également développé un test d'autoévaluation de l'aptitude à sentir les odeurs, pour contribuer à dépister les personnes atteintes de la Covid-19.

Nouvelle version de la base de données AGRIBALYSE

A l'occasion du colloque Alimentation & Environnement qui s'est tenu le 29 septembre 2020, l'ADEME et INRAE ont présenté une nouvelle version de la base de données AGRIBALYSE, qui recense des informations sur plus de 2500 produits alimentaires et 200 produits agricoles. Gratuite et publique, la base AGRIBALYSE met à disposition des données de référence pour connaître l'impact environnemental des produits, en s'appuyant sur une méthodologie d'Analyse de Cycle de Vie (ACV) qui intègre 14 indicateurs. Cet outil peut ainsi permettre aux professionnels d'identifier des leviers d'amélioration prioritaires à mettre en œuvre dans une optique de réduction de leur impact environnemental.

20 ans de collaboration entre l'Université Fédérale du Minas Gerais (Brésil), le STLO et MICALIS !

Les chercheurs du laboratoires STLO, de l'équipe ProbiHôte de MICALIS, et de l'Université Fédérale du Minas Gerais, collaborent depuis maintenant 20 ans et ont célébré en décembre 2020 leur 100ème publication impliquant des co-auteurs brésiliens et français ! Cette collaboration s'est notamment traduite en 2017 par la création du Laboratoire International Associé BactInflam, qui vise à étudier les composants bactériens pro- ou anti-inflammatoires impliqués dans les maladies inflammatoires humaines ou animales comme les maladies inflammatoires chroniques de l'intestin ou la mammite.



Projets marquants

De nouvelles perspectives dans le traitement de l'intolérance au gluten

Un consortium de recherche international, composé d'équipes de l'Université McMaster, d'INRAE, de Sorbonne Université, de l'AP-HP et de l'Université de Wageningen, parmi lesquelles l'équipe ProbiHôte de l'unité MICALIS, ont étudié le rôle du microbiote intestinal dans la maladie cœliaque, caractérisée par une intolérance au gluten. Ils ont mis en évidence que les patients atteints de la maladie cœliaque présentent une altération du microbiote intestinal, qui se traduit par un défaut de production de composés actifs issus de la dégradation du tryptophane par les microorganismes. L'apport alimentaire de tryptophane ou une supplémentation de probiotiques pour métaboliser cet acide aminé pourrait ainsi constituer de nouvelles perspectives thérapeutiques pour l'homme.



Quelles solutions pour la filière du cassis face aux aléas climatiques et sanitaires ?

Le projet FEADER « Pérennité et développement de la filière cassis en Bourgogne » (2018 – 2021) réunit le CNRS, AgroSup Dijon (UMR PAM), Sayens, les laboratoires SPIRAL et la Chambre d'Agriculture de Côte-d'Or, pour accompagner l'association interprofessionnelle des Acteurs du Cassis en Bourgogne dans la stabilisation des rendements du cassis. Trois axes de travail ont ainsi été identifiés : le développement de mesures agro-écologiques pour lutter contre la cochenille et favoriser la pollinisation, l'assainissement des plants et l'amélioration variétale. L'identification de nouvelles variétés intéressantes pour la filière s'appuie sur des critères agronomiques, mais également organoleptiques, avec notamment l'analyse de molécules odorantes issues des différentes variétés étudiées.

Publication d'un guide pratique « Grand âge et petit appétit », suite au projet ANR RENESSENS

Lutter contre la perte d'appétit chez le senior dépendant est un enjeu primordial pour prévenir le risque de dénutrition. Le projet ANR RENESSENS, piloté par l'unité CSGA et achevé en 2018, visait à apporter des solutions pour personnaliser la prise en charge de seniors dépendants, en permettant à chacun de couvrir ses besoins nutritionnels tout en limitant le gaspillage alimentaire. Forts des enseignements et résultats de ce projet, des chercheurs d'INRAE et du CHU de Dijon ont rédigé un guide d'information et de conseils à destination des personnes âgées et de leurs aidants familiaux et professionnels. Ce guide a paru à l'occasion de la première Semaine nationale consacrée à la dénutrition, qui s'est tenue du 12 au 19 novembre 2020.



Des produits laitiers et ingrédients fermentés innovants pour des populations cibles

Le projet de recherche PROLIFIC, porté par un consortium associant des industriels regroupés au sein de Bba Milk Valley et des équipes de recherche bretonnes et ligériennes, avec une coordination de l'unité STLO, a démarré courant 2020 pour une durée de 5 ans. PROLIFIC s'intéresse aux bactéries lactiques et propioniques, et leur potentiel santé dans des produits laitiers fermentés destinés aux jeunes enfants et aux seniors autonomes. Les chercheurs étudieront la capacité des bactéries à participer au développement cognitif de l'enfant ou à la prévention de la neuro-dégénérescence chez les seniors, ainsi que leur capacité à stimuler le système immunitaire. Ce projet permettra d'apporter aux industriels des solutions et savoir-faire innovants et applicables sur leurs produits actuels et à venir.



De nouvelles enzymes pour un meilleur rendement des jus

Le CTCPA s'est associé au groupe Soufflet Biotechnologies (coordinateur), à Bissardon Jus de Fruits et à l'université de Picardie Jules-Verne dans le cadre du projet ENJOY : new Enzymes for Juice Optimal Yield. Ce projet de 4 ans (2017-2021) vise à élaborer de nouveaux cocktails enzymatiques plus efficaces et compétitifs destinés à l'industrie des jus de fruits. En effet, l'efficacité des solutions actuelles est limitée par des problématiques techniques. Cette collaboration a d'ores-et-déjà abouti à l'identification d'un nouveau cocktail d'enzymes en cours de validation par des essais pilotes. Le projet ENJOY s'est distingué lors de l'édition 2020 des Force Awards Hauts-de-France, en recevant le prix du jury Force Partners et le prix du public.





2 projets portés par de « Jeunes Chercheuses et Jeunes Chercheurs (JCJC) sélectionnés par l'ANR

L'ANR a sélectionné les projets AROMA et CLEVER, portés respectivement par des chercheurs du CSGA et de SayFood, dans le cadre de l'instrument de financement Jeunes Chercheuses et Jeunes Chercheurs (JCJC). Le projet AROMA s'intéressera à la représentation cérébrale des aliments chez des populations obèses et normopondérales, grâce à des techniques d'imagerie complémentaires et une approche multidisciplinaire. L'objectif du projet CLEVER est quant à lui d'évaluer le potentiel de poudres de co-produits alimentaires végétaux comme source renouvelable d'ingrédients non purifiés, fractionnés ou chimiquement modifiés pour créer des émulsions de Pickering « clean label ».

Vers une optimisation du pain plat

Le projet européen FLAT BREAD MINE (Flat Bread of Mediterranean area; INnovation & Emerging process & technology) vise à ré-explore et optimiser le potentiel du pain plat, en termes de processus de pétrissage, de cuisson, de propriétés nutritionnelles et de qualité. Ce projet porté par l'UMR BIA et impliquant ONIRIS - GEPEA durera 3 ans et demi, à compter de 2021.



De nouvelles pratiques pour augmenter l'efficacité des ressources dans la chaîne de valeur alimentaire

L'unité SQPOV est partenaire du projet européen DEMETER (2020-2022), dont l'objectif est d'établir une chaîne de valeur agroalimentaire plus durable et résiliente à travers la valorisation de résidus végétaux et de matières de seconde qualité. Les partenaires s'intéresseront plus particulièrement à l'étude des quatre pratiques suivantes : la production de jus en haute qualité, la production de jus en vrac, la production de soupe froide et chaude, et le fractionnement de marcs et la transformation des résidus en ingrédients fonctionnels destinés à la consommation humaine.







© Pixabay



www.qualiment.fr



Anne Nahant
qualiment@inrae.fr
07 50 15 86 52

