



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

INRAE



UR1268

Biopolymères Interactions Assemblages (BIA)

Direction

Bernard Cathala, directeur
Marie-Hélène Ropers, Hélène
Rogniaux, Johnny Beaugrand,
directeur(rice) adjoint(e)
Florence Le-Bihan assistante de
direction

Quelques chiffres

- 35 scientifiques
- 31 ingénieurs
- 42 doctorants et post-doctorants
- 39 techniciens et administratifs
- 1 plateforme
Bioressources: Imagerie,
Biochimie & Structure
(BIBS)
- LIA BOOST
- 1 UMT Actia Nova²cidre
- 2 plateaux techniques

Mission et objectifs

Les recherches de l'unité s'inscrivent dans la transformation durable des ressources agricoles et de la biomasse végétales. L'objectif scientifique global de l'unité est d'intégrer l'ensemble de la chaîne de transformation en étudiant la structure et la dynamique des assemblages de biopolymères (protéines, polysaccharides) et des biomolécules (lipides, composés phénoliques) dans les organes végétaux, les aliments formulés et les matériaux biosourcés, pour améliorer la qualité et les fonctionnalités des agro-ressources natives (graines (blé), fruits charnus (tomate, pomme)) et développer de nouvelles fonctionnalités durant leurs transformations en matrices alimentaires ou non (mousses liquides, solides alvéolaires, émulsions, gels, films, particules...). Les travaux de l'unité participent au développement des connaissances et des innovations notamment en déployant une approche intégrative pour reconnecter les enjeux de production durable de la biomasse, d'une alimentation saine et de protection de l'environnement.



Photos: @INRAE

Compétences et expertises

Science des aliments, science des matériaux, biologie et physiologie végétales, physico-chimie et matière molle, nanotechnologie, biochimie, allergie, immunochimie, nutrition, procédés de transformation et de formulation, caractérisations multi-échelles, modélisation, ingénierie des connaissances

Centre
Pays de la Loire



3 impasse Yvette Cauchois
La Géraudière - CS 71627
44316 Nantes Cedex 3
Tél. : + 33 (0)2 40 67 50 31
biadir-nantes@inra.fr





RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



UR1268

INRAE

Recherches

Pour atteindre son objectif, 3 priorités scientifiques sont identifiées :

1. Maîtriser la qualité des productions végétales pour répondre aux différents usages dans un contexte d'agriculture durable.

L'objectif est de contribuer à une meilleure exploitation des interactions génotype x environnement pour la production des graines et des fruits charnus avec moins d'intrants chimiques, énergétiques et environnementaux et pour des critères de différenciation plus en lien avec la qualité des semences, leur aptitude à la conservation et à la transformation ainsi que pour leurs propriétés organoleptiques et nutritionnelles. L'extraction de molécules bioactives, la dégradation et la valorisation de la biomasse lignocellulosique, ainsi que la valorisation des déchets font également partie de ces enjeux.

2. Améliorer et développer des aliments formulés sains et durables pour des fonctionnalités ciblées comprenant les effets santé (allergie, produits d'oxydation, additifs).

L'objectif est d'appréhender les systèmes alimentaires dans toutes leurs dimensions depuis la production jusqu'à l'utilisation finale : origine, mode de production, composition/structure, procédés de formulation, et effets sur la santé : déconstruction digestive (impact de la structure sur la libération des nutriments), déclenchement et prévention de la réaction allergique, produits d'oxydation, devenir des additifs, ... Ces dimensions sont également réfléchies selon les critères de durabilité.

3. Concevoir des matériaux biosourcés composites dans une perspective de valorisation et de réutilisation de labiomasse.

L'objectif est de contribuer à la valorisation avec des filières bioéconomiques des biomasses d'origine agricole et aussi les déchets. Les cibles principales sont la substitution des ressources fossiles pour produire des molécules d'intérêt pour la fabrication de matériaux biosourcés suivant des procédés respectueux de l'environnement, et la création de matériaux avancés proposant des fonctions ou services supplémentaires. Les lignocelluloses, la cellulose, les cuticules et l'amidon sont des matières de choix pour BIA.

Collaborations

Au-delà des collaborations thématiques inhérentes aux différents objectifs des équipes de recherche, l'unité a engagé certains rapprochements stratégiques :

- La création d'un Laboratoire International Associé (LIA) BOOST (design of Biobased (non-foOd and foOd) Systems in a Transition world) avec l'université de Wageningen (WUR) et plus particulièrement avec le "Food Science cluster". Cette initiative permettra de renforcer les liens existants entre les deux instituts et de mettre en place des actions concrètes de collaboration (échanges d'étudiants et de doctorants, symposia communs etc).
- La mise en place d'une Unité Mixte de Technologie (UMT Nova²cidre) qui officialise un partenariat de recherche et de développement entre l'unité BIA et l'Institut Français des Productions Cidricoles. Ce programme répond à deux principaux objectifs : (i) adapter les produits aux consommateurs sur la base des perceptions gustatives, visuelles, et olfactives ; (ii) adapter les procédés aux exigences environnementales et participer à l'émergence de systèmes de production de la matière première plus écologiques, tout en garantissant la qualité des produits



Centre
Pays de la Loire



www.angers-nantes.inrae.fr/bia





RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



UR1268

INRAE

Dispositifs d'expérimentation

• Plateforme : Bioressources : Imagerie, Biochimie & Structure (BIBS) : la plateforme BIBS propose un ensemble de méthodes analytiques permettant de caractériser la structure fine, l'organisation, les interactions et la localisation des biopolymères d'origine végétale dans des systèmes biologiques (plantes, organes, cellules...), des aliments et des matériaux biosourcés. Cette caractérisation structurale couvre des échelles allant du nanomètre au millimètre. Elle permet de décrire très précisément l'architecture des systèmes en lien avec leurs propriétés biologiques, fonctionnelles ou technologiques. Les outils de la plateforme permettent aussi d'évaluer la variabilité de structure et de composition sur des grandes séries d'échantillons. La plateforme BIBS est une infrastructure INRAE qui regroupe quatre domaines analytiques : spectrométrie de masse, RMN, microscopie, et phénotypage / chemotypage et qui bénéficie de l'appui d'une cellule de bioinformatique. Elle est labellisée IBISA, fait partie du GIS BioGenOuest et est certifiée ISO9001. Elle a intégré l'Infrastructure distribuée PROBE en 2020.

• Deux plateaux techniques :

- » Purification de protéines - Véronique Solé
- » Conception et réalisation d'accessoires pour l'instrumentation scientifique (CRAIS) - Patrice Papineau



Enseignement

- L'unité s'implique dans des enseignements en cohérence avec ses orientations scientifiques (Masters à l'Université de Nantes, d'Angers, écoles d'ingénieurs : Oniris, Agrocampus Ouest, Supagro, AgroParisTech, CNAM), en sciences de l'aliment, en biologie végétale, en nutrition (allergie) et en science des matériaux. Le volume annuel d'enseignement en master 2 est de 200 heures pour 36 intervenants et pour les autres enseignements de 300 heures pour 25 intervenants, comprenant principalement des cours mais également des TD et des TP.

Sélection de résultats marquants

- La zéine : un matériau modèle pour l'impression 3D de biopolymères fondus
Contact : laurent.chaunier@inrae.fr
- Contrôler et piloter les processus de structuration des protéines dans les aliments : quels apports des approches inspirées par la physique de la matière molle ?
Contact : adeline.boire@inrae.fr
- Une nouvelle avancée dans le puzzle structural de la peau des fruits - Détermination du schéma de réticulation du polymère de cutine
Contact : benedict.bakan@inrae.fr
- Des liaisons covalentes entre polymères des parois du grain de blé pourraient limiter sa croissance
Contact : anne-laure.chateignier-boutin@inrae.fr
- Quantifier le profil histologique d'entre-nœuds de maïs pour comprendre la réponse au stress hydrique
Contact : david.legland@inrae.fr
- De la valorisation de co-produits agro-industriels vers la protection des plantes



Centre
Pays de la Loire



www.angers-nantes.inrae.fr/bia



Contact : benedicte.bakan@inrae.fr

- Des matériaux en amidon pour des implants biomédicaux

Contact : denis.lourdin@inrae.fr

- Mobilité des enzymes dans des substrats solides

Contact : estelle.bonnin@inrae.fr

- Fibres végétales, des matériaux complexes pour des Eco-matériaux

Contacts : johnny.beaugrand@inrae.fr, david.legland@inrae.fr

- Des procédés innovants au service de l'encapsulation d'huile

Contact : denis.renard@inrae.fr

- Encapsulation d'émulsion de Pickering dans des microgels par microfluidique pour la libération contrôlée de composés lipophiles

Contact : isabelle.capron@inrae.fr

- Assemblage supramoléculaire des nanocristaux de cellulose par leur extrémité réductrice

Contact : ana.villares@inrae.fr

- Des outils pour révéler les motifs structuraux importants pour les propriétés prébiotiques des fibres alimentaires

Contacts : sophie.le-gall@inrae.fr, luc.saulnier@inrae.fr

- La micro-tomographie RX permet de quantifier la morphologie du grain de blé au cours de son développement

Contact : david.legland@inrae.fr

- La mobilité ionique haute résolution pour caractériser finement la structure des biomolécules

Contacts : david.ropartz@inrae.fr, helene.rogniaux@inrae.fr

- SpecOMS: un logiciel pour approfondir notre connaissance de l'univers des protéines

Contact : dominique.tessier@inrae.fr

- Le fractionnement Flux-Force couplé à la diffusion statique de la lumière, une technique de choix pour caractériser les mélanges d'assemblages de protéines laitières

Contact : alain.riablanc@inrae.fr





RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

INRAE



UR1268



Centre
Pays de la Loire



www.angers-nantes.inrae.fr/bia

