

RÉSUMÉ FINAL DE L'ÉVALUATION DE L'UNITÉ
BIA - Biopolymères, Interactions Assemblages

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET
ORGANISMES :

Institut national de recherche pour l'agriculture,
l'alimentation et l'environnement - INRAE

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2020-2022
VAGUE B

Rapport publié le 15/11/2021



Pour le Hcéres¹:

M. Thierry Coulhon, Président

Au nom du comité d'experts²:

Mme Danièle Werck, Présidente du comité

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014 :

1 Le président du Hcéres « contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président. » (Article 8, alinéa 5) ;

2 Les rapports d'évaluation « sont signés par le président du comité ». (Article 11, alinéa 2).

Les données chiffrées de ce document sont les données certifiées exactes extraites des fichiers déposés par la tutelle au nom de l'unité.

PRÉSENTATION DE L'UNITÉ

Nom de l'unité :

Biopolymères, Interactions Assemblages

Acronyme de l'unité :

BIA

Label et N° actuels :

UR 1268

ID RNSR :

199617832E

Type de demande :

Renouvellement à l'identique

Nom du directeur (2017-2021) :

M. Marc Anton

Nom du porteur de projet (2022-2027) :

M. Bernard Cathala

Nombre d'équipes et /ou de thèmes du projet :

8

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Présidente :

Mme Danièle Werck, Chercheur émérite CNRS, Strasbourg

Experts :

Mme Justine Bertrand-Michel, INSERM, Toulouse (personnel d'appui à la recherche)

Mme Tatiana Budtova, Mines ParisTech, Sophia Antipolis

M. Philippe Cassagnau, Université de Lyon, Villeurbanne

Mme Christiane Hilger, Luxembourg Institute of Health, Luxembourg

M. Bruno Jean, CNRS, Grenoble (représentant des CSS INRAE)

M. Patrice Lerouge, Université de Rouen, Mont-Saint-Aignan (Vice-Président)

M. Christophe Schmitt, Nestlé Research, Suisse

Mme Véronique Schmitt, CNRS, Pessac

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Steven Ball

REPRÉSENTANT DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES TUTELLES DE L'UNITÉ

M. Michael O'Donohue, INRAE

INTRODUCTION

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'Unité BIA a été créée en 2005 par le regroupement de quatre unités de recherche et constitue maintenant une très grande unité propre de l'INRAE, l'Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'alimentation et l'Environnement, qui résulte de la fusion au 1^{er} Janvier 2020 de l'INRA et de l'IRSTEA. La quasi-totalité des membres de l'unité est rattachée au département TRANSFORM (anciennement CEPIA) tandis qu'un jeune chercheur est rattaché au département AlimH.

L'unité est composée au 30 juin 2020 de 112 permanents (15 DR, 22 CR, 17 IR, 16 IE, 11 AI, 28 TR et 3 AT), et d'une centaine d'agents non titulaires en moyenne par an.

L'unité rattachée au centre INRAE des Pays de Loire, est localisée majoritairement sur le site de la Géraudière à Nantes, sauf l'équipe 'Polyphénols Réactivité Procédés', intégrée à BIA depuis 2013, qui est localisée sur le site du Rheu (Centre INRAE de Bretagne-Normandie).

Avec l'UMR voisine 'Génie des Procédés Environnement et Agro-alimentaire', GEPEA (ONIRIS, Université de Nantes), BIA forme la fédération de recherche 'Ingénierie des Biopolymères pour la Structuration de Matrices et de Matériaux' IBSM (SFR 4202).

ÉCOSYSTÈME DE RECHERCHE

Le Grand Ouest constitue le premier pôle agro-alimentaire français. La région Pays de Loire apporte par conséquent un fort soutien à la recherche et à l'innovation dans ce domaine. BIA peut ainsi répondre à de nombreux appels à projets, généralement soutenus également par le FEDER et Nantes Métropole. Les interactions de BIA restent cependant limitées avec l'Université de Nantes car, jusqu'ici, cette dernière ne délivre pas d'enseignement, ni ne développe de recherche autour de l'agro-alimentaire. Ceci n'offre pas à l'unité un environnement très favorable au recrutement d'étudiants.

BIA s'est néanmoins associée avec l'UMR GEPEA (Génie des procédés dans les domaines de l'Environnement, de l'Énergie, de l'Agroalimentaire et de la Valorisation des Ressources Marines : Université de Nantes, ONIRIS, École des Mines, CNRS) pour former la SFR 4202 IBSM (Ingénierie des Biopolymères pour la Structuration de Matrices et de Matériaux). Cette SFR s'est constituée afin d'exploiter la complémentarité des compétences des deux unités et d'enclencher la dynamique de structuration d'un pôle agro-alimentaire visible sur Nantes. Elle permet à BIA de bénéficier de la halle pilote du GEPEA, une meilleure intégration dans les dispositifs d'enseignement locaux sur le thème de l'ingénierie des aliments et des matériaux, mais surtout d'en prendre la coordination scientifique et de participer à de nombreux projets communs. Plus généralement, l'animation associée à cette SFR permet le portage de thèses, projets, équipements, séminaires communs. Elle sert également de socle à la mise en place d'un Technocampus de l'Alimentation en cours de construction. Pourtant, après ce qui semble des années d'effort, cette initiative, qui n'implique jusqu'ici qu'une partie du personnel de BIA travaillant sur les matériaux et matrices, n'a pas permis de concrétiser la construction d'une UMR impliquant l'ensemble du personnel. A défaut, une tentative d'extension de la SFR au Grand Ouest est en cours.

Au-delà des initiatives concernant l'ensemble de BIA, on peut signaler une bonne intégration dans le tissu régional santé ciblant l'allergie, ceci conduisant à des collaborations pérennes avec des équipes universitaires, CHU et INSERM, de Nantes, Rennes et Angers. On peut enfin noter que l'équipe PRP (Polyphénols Réactivité Procédés, ex-unité de recherche cidricole, sur le site de Le Rheu) forme l'Unité Mixte de Technologie ACTIA Nova2cidre avec l'Institut Français des Productions Cidricoles (IFPC) avec lequel elle partage une halle pilote de transformation des pommes.

D'une manière générale, BIA entretient un réseau de collaborations très diversifié avec des équipes nationales et internationales (très largement réparties géographiquement). Il est un grand utilisateur des grands instruments nationaux comme les synchrotrons ESRF-Grenoble, lignes SOLEIL-Saclay et LLB Saclay (avant fermeture fin 2019). Il est aussi un partenaire incontournable pour divers acteurs industriels, notamment dans les domaines cidricole, protéines végétales, céréales 2^{ème} transformation, fruits et légumes, ingrédients et matériaux biosourcés.

NOMENCLATURE DU HCÉRES ET THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

SVE1, ST5, ST2

BIA a une vocation de recherche finalisée dans le domaine de la transformation durable des agro-ressources. A ce titre, elle se positionne à l'interface entre une recherche fondamentale et une recherche appliquée et définit ses activités selon trois thématiques principales. La première thématique a pour objectif de contrôler la qualité des productions, la deuxième de développer et formuler des aliments avec des fonctionnalités ciblées et la troisième de concevoir des biomatériaux afin de valoriser la biomasse. Ces trois thématiques constituent un ensemble très cohérent que l'unité résume par l'étude du cycle construction/déconstruction.

Pour répondre à l'ensemble des enjeux, l'unité est essentiellement positionnée sur :

- la physico-chimie des biopolymères : détermination des structures des biopolymères, de leurs interactions, de leurs assemblages, des fonctions qui en résultent et des évolutions sous sollicitations ;
- la biochimie des biopolymères : procédés d'extraction et qualité de la matière première ;
- la modélisation des systèmes par des méthodes numériques et leur ingénierie.

En raison du large spectre de compétences requis pour mener à bien l'ensemble du projet, l'unité a développé des collaborations pour couvrir les besoins en biologie et physiologie végétale, les besoins concernant les procédés de transformation et de fractionnement en sciences des aliments, en science des matériaux et nanotechnologies, en nutrition, en toxicologie, sur les allergies, en informatique et mathématiques.

DIRECTION DE L'UNITÉ

La direction de l'unité est assurée par M. Marc Anton (second mandat) secondé par ses trois directeurs adjoints (M. B. Cathala, M. C. Genot puis Mme M.H. Ropers à partir de 2017, M. L. Saulnier).

EFFECTIFS DE L'UNITÉ

Nom de l'unité : BIA

| Personnels en activité | Nombre au 01/06/2020 | Nombre au 01/01/2022 |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Professeurs et assimilés | | |
| Maîtres de conférences et assimilés | | |
| Directeurs de recherche et assimilés | 15 | 15 |
| Chargés de recherche et assimilés | 22 | 19 |
| Conservateurs, cadres scientifiques EPIC, fondations, industries... | | |
| Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur | | |
| ITA-BIATSS, autres personnels cadre et non cadre EPIC... | 75 | 72 |
| Sous-total personnels permanents en activité | 112 | 106 |
| Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres | | |
| Chercheurs non titulaires, émérites et autres (excepté doctorants) | | |
| Doctorants | 32 | |
| Autres personnels non titulaires | 33 | |
| Sous-total personnels non titulaires, émérites et autres | 65 | |
| Total personnels | 177 | 106 |

AVIS GLOBAL SUR L'UNITÉ

BIA est une unité de recherche finalisée dont les objectifs sont en forte adéquation avec les demandes sociétales actuelles d'une alimentation saine, sûre et durable, ainsi que de matériaux renouvelables biosourcés. Deux grandes forces de l'unité sont l'excellence de ses plateaux techniques et sa forte multidisciplinarité. La complémentarité thématique de ses équipes, qui couvrent toute la chaîne depuis la matière première jusqu'au produit fini, son recyclage et son impact sur la santé, offre un terreau favorable à la collaboration inter-équipes.

Sa production scientifique en termes de publications est excellente et en légère progression tant du point de vue quantitatif que qualitatif avec 576 dans des journaux à comité de lecture, 46 revues, 73 % d'entre elles se classant dans le premier quartile, 19 % classées exceptionnelles dans les meilleurs journaux de nombreuses disciplines comme *Plant Physiology*, *Carbohydrate Polymers*, *LWT-Food Science and Technology*, *Food Chemistry*, *Allergy*, *Molecular and Nutritional Food Research*, *Food Quality and Preference*, *Food and Function*, *Food Hydrocolloids*, *Food Chemistry*, *Journal of Colloids and Interface Science*, *ACS Macro Letters*, ... ou plus rarement dans des revues plus généralistes comme *Scientific Reports*, *Nature Communications* et *Nature* (en

collaboration pour les deux derniers). L'unité ne publie donc que dans des journaux spécialisés et elle n'est porteuse d'aucun article dans de grandes revues généralistes.

La capacité de l'unité BIA à lever des fonds s'illustre notamment au niveau international par dix projets européens (dont un ITN et un projet H2020 en coordination, 1 Interreg et 1 Marie Skłodowska-Curie), et au niveau national par trois projets d'Investissement d'Avenir, 26 ANR (dont 9 en coordination), cinq FUI, 35 projets régionaux ou inter-régionaux (20 en coordination) et 33 projets avec l'industrie.

BIA est une unité très homogène (7 équipes et une plateforme transversale BIBS déployant d'excellentes compétences scientifiques, méthodologiques et techniques) quant à la qualité de l'activité de ses équipes rapportée à la taille très hétérogène de celles-ci, l'équipe NANO, travaillant sur les assemblages nanostructurés et la conception de matériaux biosourcés fonctionnels, ayant eu une activité excellente à exceptionnelle sur le contrat en cours. La qualité de l'activité est très bonne à excellente pour les équipes E1-PVPP, E4-ISD, et E5-ALL, excellente pour les équipes E6-MC2, E2-ELIPS et E3-PRP. E8-BIBS, qui est une plateforme transversale, déploie pour sa part d'excellentes compétences scientifiques, méthodologiques et techniques.

BIA entretient un réseau très dense de collaborations, tant nationales qu'internationales, aussi bien avec des acteurs académiques que professionnels et industriels pour lesquels elle est un partenaire incontournable dans ses domaines de compétence. Cette position et sa reconnaissance internationale peuvent encore progresser notamment, en particulier au niveau de grands projets européens dont elle pourrait assurer plus fréquemment la coordination. BIA est attentive à consolider sa visibilité par l'organisation de congrès et événements nationaux et internationaux, la participation à divers comités scientifiques ou d'expertise. Elle contribue activement à la diffusion de la culture scientifique.

Les interactions de BIA avec le monde socio-économique sont particulièrement intenses tant avec les industriels qu'avec les cliniciens. Elles se traduisent en termes de brevets et déclarations d'invention, prototypes, logiciels, articles techniques ou professionnels, coordination d'essais cliniques, interventions en tant qu'experts ou formateurs, aussi bien auprès d'organismes publics, techniques ou privés, mais pourraient s'intensifier en termes de financements directs, de doctorants en particulier.

Bien que non rattachée à une structure universitaire, BIA participe très significativement à la formation par la recherche par l'accueil de nombreux stagiaires, doctorants, post-doctorants nationaux et souvent internationaux. Elle contribue aussi activement à divers enseignements au niveau Master et École doctorale dans les universités et écoles d'ingénieur du Grand Ouest, ainsi qu'au e-learning, mais toujours de manière dispersée, sans intégration dans une offre structurée d'enseignement.

Pour le prochain quinquennat, BIA envisage de poursuivre les activités en cours, tout en y intégrant de nouveaux niveaux de complexité, notamment les interactions entre biopolymères et leur dynamique de transformation. Elle veut également renforcer les approches intégratives de modélisation et d'ingénierie, ainsi que les questions transversales qui dynamisent les collaborations inter-équipes. Elle devra cependant faire face à deux défis majeurs. Le premier est le maintien au meilleur niveau de ses plateformes techniques, et le second est un fort risque de perte de compétences dû à sa pyramide des âges. Elle devra également poursuivre le renforcement de ses collaborations inter-équipes.

Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des coordinations territoriales
Évaluation des établissements
Évaluation de la recherche
Évaluation des écoles doctorales
Évaluation des formations
Évaluation et accréditation internationales



2 rue Albert Einstein
75013 Paris, France
T. 33 (0)1 55 55 60 10

hceres.fr

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

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)