

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Entités de recherche

Évaluation du HCERES sur l'unité :

Laboratoire de Génie des Procédés – Environnement –
Agroalimentaire

GEPEA

sous tutelle des
établissements et organismes :

Université de Nantes

École des Mines de Nantes

ONIRIS - École Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire
et de l'Alimentation, Nantes Atlantique

Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS

Campagne d'évaluation 2015-2016 (Vague B)

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Entités de recherche

Pour le HCERES,¹

Michel COSNARD, président

Au nom du comité d'experts,²

Annie MARC, présidente du comité

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

¹ Le président du HCERES "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)

Rapport d'évaluation

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous. Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité.

Nom de l'unité :	Laboratoire de Génie des Procédés - Environnement - Agroalimentaire
Acronyme de l'unité :	GEPEA
Label demandé :	Renouvellement
N° actuel :	UMR 6144
Nom du directeur (2015-2016) :	M. Jack LEGRAND
Nom du porteur de projet (2017-2021) :	M. Pascal JAOUEN

Membres du comité d'experts

Présidente :	M ^{me} Annie MARC, CNRS-LRGP, Nancy
Experts :	M. Bernard CUQ, SupAgro Montpellier-IATE, Montpellier M. Franck DELVIGNE, Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège, Belgique M. Hervé DOREAU, ENSMA, Poitiers M. Paulo FERNANDES, VEOLIA M. Gilles FLAMANT, CNRS-PROMES, Font-Romeu Odeillo (représentant du CoNRS) M. Christian KENNES, University of La Coruna, Espagne M. Michel MEYER, INPT Toulouse (représentant du CNU)
Déégué scientifique représentant du HCERES :	M. Christophe GOURDON
Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :	M ^{me} Anne BEAUVAL, École des Mines de Nantes M. Frédéric BENHAMOU, Université de Nantes M ^{me} Dominique BUZONI-GATEL, ONIRIS M ^{me} Marie-Yvonne PERRIN, CNRS

Directeur(s) ou représentant(s) de l'École Doctorale :

M. Hervé PREVOST, ED n° 495, VENAM « Végétal-Environnement-Nutrition-Alimentation-Mer »

M. Jérémie PRUVOST, ED n° 498, SPIGA « Sciences pour l'Ingénieur - Géosciences - Architecture »

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

Le laboratoire de Génie des Procédés - Environnement - Agroalimentaire (GEPEA) a été créé en 2000 à partir de la fusion entre des équipes de Génie des Procédés de l'Université de Nantes, de l'École des Mines de Nantes et de l'ONIRIS (ex-ENITIA). Le GEPEA est une Unité Mixte de Recherche depuis 2002 (UMR 6144), reconduite en 2004, 2008 et 2012, affiliée à 4 tutelles : CNRS (INSIS), Écoles des Mines de Nantes, ONIRIS et Université de Nantes. Depuis sa création, le GEPEA a intégré plusieurs équipes :

- en 2004, une équipe "Capteurs bactériens pour l'analyse et le contrôle" (2 EC) de l'IUT de la Roche-sur-Yon, labellisée ERT ;
- en 2006, une équipe "Qualité aromatique des aliments" (5 EC) de l'ENITIA ;
- en 2008, une équipe "Membranes" (2 EC) de l'Université de Bretagne-Sud ; une équipe "Microbiologie Marine Appliquée" (2 EC) du CNAM de Cherbourg (localisée depuis à Saint-Nazaire) ; une équipe "Système Moteurs et Carburants Alternatifs" (3 EC) de l'École des Mines de Nantes ;
- en 2009, une équipe "Membranes" de l'Université d'Angers (1 EC) ;
- en 2012, une équipe "Outillage et Procédés d'Élaboration Réactifs des Polymères" (8 EC) de l'IUT de Nantes, labellisée ERT en 2008.

Depuis lors, l'unité a accueilli 13 enseignants-chercheurs ou chercheurs rattachés à différentes tutelles. Les personnels permanents de l'unité (toutes catégories confondues) sont rattachés à 3 ministères (Agriculture (35), MENESR (55) et Industrie (29)), auxquels s'ajoutent des personnels de la filiale de valorisation Capacités adossée à l'Université de Nantes (6). L'unité compte donc actuellement plus de 220 personnes, dont 122 permanents (80 EC et Ch et 42 ITA-BIATSS).

L'unité est implantée sur 5 sites : Saint-Nazaire (CRTT-1600 m²), Nantes (EMN-1835 m², ONIRIS-1700 m², IUT-500 m²), La Roche-sur-Yon (IUT-200 m²).

Équipe de direction

- Équipe actuelle :

Directeur : M. Jack LEGRAND ; directeur-adjoint : M. Pascal JAOUEN ; directeurs-délégués : M. Michel HAVET, M^{me} Laurence LE COQ ; autres : M. Yves ANDRES, M. Patrick BOURSEAU, M. Alain LE BAIL, M. Rémi DETERRE, M. Jérémy PRUVOST, M. Gérald THOUAND.

- Équipe proposée pour le prochain contrat :

Directeur : M. Pascal JAOUEN ; directeurs-adjoints : M^{me} Laurence LE COQ et M. Michel HAVET ; responsables d'axes : M. Yves ANDRES, M. Alain LE BAIL ; responsables et co-responsables d'équipes : M. Jérémy PRUVOST et M. Luc MARCHAL, M^{me} Sylvie CHEVALLIER et M. Éric LEROY, M^{me} Valérie HEQUET et M. Gérard THOUAND, M. Lionel BOILLEREAUX et M^{me} NADINE ALLANIC, M^{me} Pascaline PRE et M. Khaled LOUBAR.

Nomenclature HCERES

Domaine principal : ST5, Sciences pour l'Ingénieur

Domaine secondaire : SVE2, LS9, Biotechnologies, Sciences environnementales, Biologie synthétique, Agronomie

Domaine d'activité

Les objectifs scientifiques généraux du GEPEA sont de développer le Génie des Procédés appliqué aux domaines des bioressources et des écotecnologies. Plus précisément, il s'implique :

- d'une part, dans les aspects méthodologiques du Génie des Procédés, intégrant écoulements, transferts, séparations et réactions ;

- d'autre part, dans les interfaces avec la Biologie, la Biochimie et la Chimie, sur des problématiques relevant de l'agroalimentaire, l'énergie, l'environnement et la valorisation des produits et substances d'origine marine.

Effectifs de l'unité

Composition de l'unité	Nombre au 30/06/2015	Nombre au 01/01/2017
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	74	77
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	4	3
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	27	27
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	4	
N5 : Autres chercheurs (DREM, post-doctorants, etc.)	13	
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	16	
N7 : Doctorants	88	
TOTAL N1 à N7	226	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	36	

Bilan de l'unité	Période du 01/01/2010 au 30/06/2015
Thèses soutenues	107
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	40
Nombre d'HDR soutenues	6

Les augmentations d'effectifs EC et C au cours du contrat ont été réparties dans les divers axes : BSM (4), Énergie (4), Environnement (3), MAPS2 (2). On note également l'arrivée de 6 personnels techniques ITA-BIATSS. Les départs concernent 3 départs à la retraite et 2 mobilités. On compte 36 permanents titulaires d'une HDR, ce qui représente environ 40 % des EC-C. À noter que 4 des 6 HDR soutenues pendant le contrat en cours l'ont été dans l'axe Ingénierie de l'Environnement.

2 • Appréciation sur l'unité

Introduction

Le GEPEA a pour objectif scientifique le développement du Génie des Procédés dans les domaines des bio-ressources et des écotechnologies.

Dans le cas des bio-ressources, son activité est centrée sur la valorisation des micro-algues et la transformation thermomécanique et physico-chimique de la matière bio-sourcée d'origine agricole ou marine. La valorisation des micro-algues étudie les opérations unitaires allant de la caractérisation des souches à la production de métabolites d'intérêt, en intégrant l'ingénierie des photo-bioréacteurs et les procédés de traitement de la biomasse humide (destruction cellulaire, extraction/purification/séparation). La transformation mécanique et physico-chimique étudie des procédés thermomécaniques (extrusion, hautes pressions), pour générer des systèmes dispersés (émulsions, mousses, micro-encapsulation), des matrices alimentaires et des matériaux polymères émergents.

Pour les écotechnologies, les objectifs concernent la production d'énergie à partir de biomasse ou de déchets et l'optimisation des systèmes énergétiques ainsi que l'élimination des composés polluants de l'eau, de l'air et des gaz. L'optimisation des systèmes énergétiques s'intéresse à la production de carburants liquide ou gazeux à partir de déchets, ainsi qu'à la mise en œuvre d'aliments et de (bio)-polymères, par l'intensification des transferts dans les procédés thermo-chimiques et des stratégies optimales d'utilisation de l'énergie. L'élimination de polluants concerne le traitement d'air intérieur (gaz, particules, microorganismes), d'effluents gazeux (particules ultrafines, CO₂) et la séparation de gaz vecteurs énergétiques.

Une analyse de cycle de vie est également prise en compte en vue de l'économie de la matière première, de son recyclage en matériau ou de sa réutilisation en produits chimiques de base.

Le contour scientifique de l'unité est resté assez stable depuis la dernière évaluation, avec une organisation en 4 axes :

- axe Bioprocédés et Séparation en Milieu Marin (BSMM) ;
- axe Ingénierie de l'Énergie ;
- axe Ingénierie de l'Environnement ;
- axe Matrices et Aliments : Procédés, Propriétés, Structure, Sensoriel (MAPS2).

Cette organisation permet d'améliorer la lisibilité de l'unité dans les secteurs où elle est reconnue. Une nouvelle organisation en 2 axes et 5 équipes est envisagée pour le prochain contrat de manière à mieux mettre en évidence les deux objectifs généraux de l'unité que sont les Bio-ressources Marines et Agricoles et les Ecotechnologies.

Avis global sur l'unité

Au cours de la période évaluée, le GEPEA a gardé son rôle d'agrégation des compétences de recherche en Génie des Procédés en Pays de la Loire. Ses travaux intègrent des approches cognitives expérimentales et de modélisation pour la conception, l'intensification et l'optimisation de procédés, en ciblant des problématiques liées aux domaines de la biotechnologie, de l'agro-alimentaire, de l'énergie et de l'environnement. Il est ainsi bien positionné sur plusieurs enjeux socio-économiques d'actualité ainsi que sur les priorités affichées par ses tutelles. Il devra cependant veiller à conserver un bon équilibre entre recherches amont et travaux applicatifs. Dans les dernières années, le GEPEA a consolidé sa structuration et a amélioré sa lisibilité dans les secteurs où il est reconnu nationalement et internationalement grâce à un bon niveau de production scientifique. Son rayonnement académique est démontré par ses nombreuses collaborations internationales et l'accueil de doctorants étrangers. Il joue un rôle particulièrement majeur au niveau local où il est un interlocuteur incontournable. Son grand dynamisme lui a permis de mettre en place de nouvelles plates-formes qui seront des atouts essentiels pour l'avenir. Ses relations avec le secteur économique s'illustrent par un grand nombre de contrats industriels et la participation à plusieurs pôles de compétitivité. Dans l'avenir, le GEPEA devra être attentif à la pérennisation et à la mutualisation de tous ces acquis. Il joue également un rôle de coordination de compétences multidisciplinaires via son implication dans trois structures fédératives. Fort de ses atouts, le GEPEA peut être considéré comme l'un des principaux pôles français en Génie des Procédés.

Points forts et possibilités liées au contexte

- l'unité développe une approche cohérente de Génie des Procédés sur des applications très différentes, avec quelques applications originales et spécifiques et un haut niveau d'excellence ;
- au plan national, l'unité se positionne de façon unique dans le domaine des micro-algues avec intégration de toute la chaîne, du micro-organisme jusqu'aux molécules fonctionnelles ;
- l'unité dispose d'un parc d'équipements particulièrement riche ainsi que de plusieurs plates-formes d'envergure mises en place au cours de la période évaluée ;
- l'unité génère une très bonne production scientifique, participe activement à la formation par la recherche, jouit d'une reconnaissance internationale importante dans plusieurs de ses domaines scientifiques, et accueille plusieurs leaders très actifs ;
- l'unité bénéficie d'un soutien sans réserve de ses quatre tutelles et est également très fortement soutenue par la région de Pays de la Loire ;
- le rattachement de l'unité au CNRS renforce sa cohésion ;
- la communication et la coordination entre les différents sites géographiques ont bien progressé depuis la précédente évaluation.

Points faibles et risques liés au contexte

- du fait de la disparité des sites et des tutelles, il manque parfois l'appropriation par les membres de l'unité de l'affiliation au laboratoire GEPEA ;
- le mode de gestion et de maintenance des plates-formes n'est pas précisé, de même que leur implication sur le travail des personnels ;
- certains sites géographiques manquent de personnels techniques, ce qui peut rendre problématique la pérennisation des acquis sur les équipements ;
- la diversité des applications et les nombreuses sollicitations externes constituent à la fois une menace et une opportunité, avec le risque de déséquilibre entre aspects applicatifs et plus fondamentaux ;
- l'affichage du laboratoire ne met pas assez en avant les problématiques et spécificités scientifiques, tout en ciblant plus les enjeux sociétaux, bien que sur le plan du contenu ces enjeux soient très présents.

Recommandations

Le comité d'experts recommande de :

- continuer à contribuer au développement du Génie des Procédés en approfondissant les phénomènes de base, indépendamment des domaines applicatifs ;
- réfléchir à un affichage de l'unité faisant ressortir les approches méthodologiques originales et communes aux diverses équipes ;
- maintenir une compétence en modélisation au-delà des outils standards, en particulier pour les approches multi-échelles et les couplages ;
- mettre en place un système de mutualisation des informations entre toutes les tutelles, permettant une vision globale rapide des indicateurs de gestion de l'unité ;
- mettre en place un mode de fonctionnement plus structuré des plates-formes ;
- s'assurer de la pérennisation des acquis, en particulier sur les équipements et les pilotes ;
- être attentif à la reconnaissance de la participation des personnels dans la valorisation des travaux ;
- mieux expliciter les rôles respectifs des responsables d'axes et d'équipes dans le projet ;
- poursuivre le travail de réflexion sur l'opportunité d'éventuels rapprochements avec d'autres entités régionales actives en Génie des Procédés agroalimentaires ou écotechnologiques.