

# 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 Biologie et Pathologie Végétales  
LBPV

sous tutelle des  
établissements et organismes :  
Université de Nantes

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,<sup>1</sup>*

Michel Cosnard, président

*Au nom du comité d'experts,<sup>2</sup>*

Francis Martin, président du comité

---

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

<sup>1</sup> Le président du HCERES "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5)

<sup>2</sup> 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 Biologie et Pathologie Végétales

Acronyme de l'unité : LBPV

Label demandé : EA

N° actuel : EA 1157

Nom du directeur  
(2015-2016) : M. Philippe DELAVault

Nom du porteur de projet  
(2017-2021) : M. Philippe SIMIER

## Membres du comité d'experts

Président : M. Francis MARTIN, Interactions arbres-microorganismes, INRA, Nancy

Experts : M<sup>me</sup> Dominique ROBY, Laboratoire des interactions plantes-microorganismes,  
Castanet-Tolosan

M. Guillaume BECARD, Université de Toulouse (représentant du CNU)

Délégué scientifique représentant du HCERES :

M. Steven BALL

Représentant des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Frédéric BENHAMOU, Université de Nantes

Directeur ou représentant de l'École Doctorale :

M. Bruno LAPIED, ED n°495, Végétal Environnement Nutrition Agroalimentaire  
Mer, VENAM

## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

Le Laboratoire de Biologie et Pathologie Végétales (LBPV) est une Équipe d'Accueil (UPRES EA 1157) localisée sur le campus de l'Université de Nantes, 2, rue de la Houssinière à Nantes. Cette unité est composée de 18 agents dont 8 enseignants-chercheurs, 3 techniciens, 1 assistante administrative et 2 doctorants. Les recherches conduites au sein du LBPV s'inscrivent dans le domaine des interactions plantes – bioagresseurs et de la santé des plantes, avec une spécificité thématique concernant la biologie des interactions plantes – plantes parasites.

Dans les années 1980, le laboratoire de Cytopathologie végétale, alors dirigé par M. Serge RENAUDIN, était spécialisé dans l'étude du polymorphisme structural et ultrastructural du suçoir (haustorium), organe spécialisé des plantes parasites qui assure leur fixation sur les racines ou la tige des plantes hôtes et le prélèvement d'eau et de nutriments. Dans les années 1990, le laboratoire (Ex. Groupe de Physiologie et Pathologie Végétales, dirigé par M. Patrick THALOUARN) s'est doté de nouvelles expertises en biologie moléculaire et physiologie végétales, principalement mobilisées à l'époque pour l'étude (1) de l'évolution du génome plastidial chez les plantes parasites, de la nutrition carbonée et azotée des plantes parasites et (2) des mécanismes de résistance des plantes hôtes. Plusieurs interactions hôtes-plantes parasites étaient alors étudiées. Depuis 2006, le LBPV a recentré ses activités de recherche sur la biologie d'un seul système expérimental : les holoparasites de racine de la famille des *Orobanchaceae*, dont l'orobanche rameuse (*Phelipanche ramosa*). Le LBPV bénéficie donc d'une très longue expérience sur cette thématique scientifique. Il s'agit de l'une des rares équipes travaillant sur les interactions entre plantes parasites et plantes d'intérêt agronomique au niveau national.

Le LBPV est l'unique unité de recherche en Biologie Végétale de l'Université de Nantes. Elle est localisée dans l'UFR Sciences et Techniques de l'université sur une surface d'environ 660 m<sup>2</sup> et 120 m<sup>2</sup> de serres. Le LBPV a développé des collaborations, essentiellement d'ordre méthodologique (imagerie, métabolomique), avec l'UR « Biopolymères, Interactions, Assemblages » du centre INRA Angers-Nantes.

Dans la région des Pays de la Loire, l'essentiel des laboratoires de recherche dans le domaine des plantes est localisé au sein de l'UMR 1345, l'Institut de Recherche en Horticulture et Semences (IRHS) à Angers. Les questions de recherche posées par le LBPV rejoignent celles de plusieurs équipes de l'UMR IRHS concernant la qualité physiologique et sanitaire des semences et des plants. Ainsi, depuis 2009, Le LBPV est une unité de la Structure Fédérative de Recherche Régionale (SFR 4207 QUALité et SANTé du Végétal - QUASAV) qui rassemble la plupart des unités de recherche sur le végétal.

Le LBPV participe également au projet Recherche-Formation-Innovation Végétal (Approches Intégrées, 2014-2019) de la région des Pays de la Loire, coordonné par la SFR QUASAV et l'UMR IRHS de l'INRA Angers-Nantes. Le LBPV est membre des comités d'organisation scientifique et pédagogique du RFI (Recherche-Formation-Innovation).

### Équipe de direction-

M. Philippe DELAVault, directeur

M. Philippe SIMIER, directeur adjoint

### Nomenclature HCERES

SVE2\_LS3

SVE2\_LS8

### Domaine d'activité

Les missions principales du LBPV sont la recherche en physiologie et pathologie végétales, notamment sur les plantes parasites, et la formation universitaire en Sciences du Végétal.

## Effectifs de l'unité

| Composition de l'unité                                                                                        | Nombre au 30/06/2015 | Nombre au 01/01/2017 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés                                                    | 8 (4)                | 8 (4)                |
| <b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés                                               |                      |                      |
| <b>N3</b> : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)   | 1 (0,5)              |                      |
| <b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)                                                   | 1                    |                      |
| <b>N5</b> : Autres chercheurs (DREM, post-doctorants, etc.)                                                   | 1                    |                      |
| <b>N6</b> : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche) |                      |                      |
| <b>N7</b> : Doctorants                                                                                        | 3                    |                      |
| <b>TOTAL N1 à N7</b>                                                                                          | <b>14 (9,5)</b>      |                      |
| Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées                                                   | <b>2</b>             |                      |

| Bilan de l'unité                                          | Période du 01/01/2010 au 30/06/2015 |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Thèses soutenues                                          | 4                                   |
| Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité | 4                                   |
| Nombre d'HDR soutenues                                    |                                     |

## 2 • Appréciation sur l'unité

## Introduction

Depuis 2006, le LBPV a recentré ses activités de recherche sur la biologie des orobanches (*Phelipanche ramosa* et *Orobancha cumana*), adventices parasites des racines de plantes d'intérêt agronomique majeur, tels que le colza et le tournesol. L'évolution des pratiques culturales, le changement climatique, ainsi que les échanges internationaux de semences et de plants, favorisent l'expansion des plantes parasites, telles que les orobanches. Malheureusement, aucune méthode de lutte efficace n'est actuellement disponible contre ces redoutables parasites. Il est donc urgent d'améliorer les connaissances sur ces interactions pathogènes peu étudiées. C'est pourquoi le LBPV développe un programme de recherche intégré afin de caractériser les mécanismes moléculaires qui régissent le développement des orobanches, parasites obligatoires, lors de leur interaction avec leurs plantes hôtes. Les travaux en cours se concentrent sur les étapes précoces de l'interaction orobanche-plante. En effet, les particularités de la biologie des orobanches reposent sur : (i) une germination dépendante de stimulants de germination exsudés par les racines de la plante hôte, essentiellement des strigolactones ; (ii) la différenciation, au contact de la racine hôte, d'un organe spécialisé, le suçoir (ou haustorium) : organe de connexion aux tissus conducteurs de la racine hôte et de spoliation

trophique ; (iii) une croissance post-haustoriale en tant que puits concurrentiel pour la plante hôte. Ces travaux font appel à des approches génétiques, cellulaires, moléculaires, mais également biochimiques.

Les recommandations formulées par le précédent comité d'experts de l'AERES ont été prises en compte : (i) les recherches sont conduites sur un nombre restreint de modèles biologiques : *Phelipanche ramosa* et *Orobancha cumana* ; (ii) la priorité est donnée à l'étude des mécanismes moléculaires contrôlant la germination et les étapes précoces de l'interaction et (iii) des ressources génétiques et génomiques ont été générées sur l'orobanche.

### Avis global sur l'unité

Le LBPV développe des travaux de grande qualité sur une maladie d'intérêt agronomique : le parasitisme des plantes cultivées par les orobanches. Il faut noter que le LBPV est la seule unité de recherche française ayant comme thème de recherche central les holoparasites racinaires. Ceci représente clairement l'une des spécificités et l'une des forces de cette unité. Il est donc indispensable de préserver ce potentiel de recherche unique dans la mesure où l'impact du parasitisme végétal sur les plantes de grandes cultures (colza, tournesol) va s'accroître suite aux changements climatiques anticipés.

L'expertise du LBPV dans ce domaine de la biologie végétale et des interactions plantes-pathogènes est indéniable et reconnue au niveau national et international. Ces dernières années, la priorité a été donnée au développement des ressources génétiques et génomiques et des outils de biologie intégrative (transcriptomique, biochimie, transformation génétique, analyse fonctionnelle). Les études sur la réponse des graines d'orobanche aux strigolactones et sur le développement haustorial, ainsi que sur les mécanismes d'action/perception des isothiocyanates, sont novateurs. Les collaborations nationales et internationales sont renforcées (par exemple, la participation au réseau national *Brassica*). De ce fait, la visibilité et la reconnaissance internationales de l'unité au sein de la communauté des pathologistes des plantes se sont nettement améliorées : plusieurs publications dans des journaux internationaux de bon niveau, invitations dans les congrès internationaux et participations à des programmes internationaux.

La production scientifique du LBPV s'est améliorée qualitativement. Le recentrage progressif des activités de recherche de l'unité sur la thématique « *Déterminisme moléculaire du développement de l'orobanche* » se traduit sur le présent contrat par la publication de 16 articles dans des journaux de faible à très bon niveau (FI moyen de 3,7) et d'un brevet. L'expertise reconnue de l'unité sur le contrôle de la germination de l'orobanche par les strigolactones se traduit également par des collaborations nationales très fructueuses sur une thématique concurrentielle concernant l'étude des relations structure-activité des strigolactones. Le séquençage génomique de l'orobanche (*Orobancha cumana*) est en cours dans le cadre du programme HELIOR. La publication de ce génome sera une avancée notable dans le domaine.

La collaboration efficace avec les partenaires de la filière professionnelle (ex. CETIOM, ProColza) génère de nombreux contrats (AAP PROMOSOL, SOFIPROTEOL, CASDAR-MAAF, HELIOR) qui représentent une part importante des ressources financières de l'unité. Cette activité produit également de nombreuses publications de qualité. Le LBPV a réussi à maintenir un bon équilibre entre une recherche académique de qualité et une recherche finalisée pouvant conduire à la mise en place de moyens de lutte contre l'orobanche. Les recherches finalisées menées par l'unité dans le cadre de ces projets sont valorisées de façon satisfaisante, avec 8 publications à comité de lecture au cours du présent contrat.

L'unité est bien positionnée dans le contexte régional de l'enseignement supérieur. Elle est fortement impliquée dans plusieurs masters (BTV et BioVIGPA) et dans la gestion de l'École Doctorale (ED) VENAM permettant ainsi le recrutement de doctorants de grande qualité.

### Points forts et possibilités liées au contexte

La réussite des recherches conduites sur une espèce végétale non-modèle peu étudiée, mais d'intérêt agronomique indéniable, doit être soulignée. Le LBPV représente un pôle de référence national en biologie intégrative des plantes parasites.

La restructuration thématique a conduit à une réduction notable des systèmes biologiques étudiés se traduisant par une visibilité et un dynamisme accru de l'unité.

Le développement volontaire (seul ou en collaboration) des outils génétiques, transcriptomiques et métabolomiques a permis de réaliser des avancées fondamentales de tout premier plan sur l'interaction orobanche-colza.

Le LBPV a mis en place une collection unique de ressources génétiques de l'espèce *Phelipanche ramosa*. Cette collection a permis de caractériser la diversité génétique de cette espèce, d'identifier différents pathotypes et processus d'adaptation, et contribuera aux travaux de l'unité sur le déterminisme moléculaire du développement de l'orobanche.

Le LBPV a mis en place des collaborations sur l'étude des récepteurs des strigolactones (en collaboration avec l'INRA-Versailles) et sur l'identification de nouvelles sources de résistance de la plante hôte (recherche de génotypes résistants chez le tournesol en collaboration efficace avec le LIPM de Toulouse).

Le LBPV a poursuivi une politique affirmée de collaboration avec les instituts techniques et les partenaires de la filière colza et tournesol confortant ainsi sa très bonne visibilité dans le domaine de la recherche finalisée et lui donnant accès à d'importants moyens financiers (90 % du budget de l'unité).

Le LBPV conduit une politique volontariste dans le domaine de la formation des étudiants et chercheurs.

Lors de la visite, les représentants de la tutelle ont réaffirmé leur soutien à une unité qui remplit efficacement les missions qui lui sont confiées.

#### Points faibles et risques liés au contexte

Risque d'isolement thématique. Le comité d'experts encourage l'unité à poursuivre son ouverture en multipliant les collaborations nationales et internationales et à mettre en place une animation scientifique plus volontaire.

Le comité d'experts recommande à l'unité de rester focalisé sur un nombre restreint de projets. C'est une nécessité pour rester compétitif.

#### Recommandations

Le comité d'experts encourage le LBPV à valoriser efficacement les ressources et outils génétiques, génomiques et moléculaires acquis sur l'orobanche afin d'affirmer son leadership sur ce modèle original et de publier dans des journaux à facteur d'impact plus élevé.

L'unité doit rassembler ses forces sur l'étude du parasite (germination, différenciation du suçoir, préférence d'hôte). En particulier, les travaux sur (1) les mécanismes d'action/perception des isothiocyanates et (2) ceux visant à exploiter le système de différenciation du suçoir in vitro sont prioritaires car ces travaux reposent sur des avancées scientifiques de l'unité originales et prometteuses. La validation fonctionnelle des gènes candidats est l'une des priorités du prochain contrat. Ces travaux originaux devraient pouvoir conduire à des publications de haut niveau.

Le nouveau projet sur l'écologie microbienne de l'interaction, bien que jugé très intéressant, est certainement trop ambitieux. Il devra reposer sur une collaboration étroite avec des équipes françaises spécialisées en métagénomique microbienne. Il est indispensable de prévoir une évaluation de ce projet à mi-contrat.

Le LBPV est un partenaire privilégié des acteurs de la filière pour des projets visant à mettre en place de nouvelles stratégies de lutte contre l'orobanche. Très pertinent, ce programme doit toutefois rester en phase avec les objectifs des recherches fondamentales de l'unité.

Le comité d'experts encourage la mise en place d'un conseil scientifique, ainsi que toutes mesures favorisant la prise de responsabilité des maîtres de conférence les plus volontaires. Ces derniers sont incités à passer leur HDR.