



**HAL**  
open science

## Variabilité environnementale et adaptation des champignons

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. Variabilité environnementale et adaptation des champignons. 2009, Université Paris-Sud. hceres-02032147

**HAL Id: hceres-02032147**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02032147>**

Submitted on 20 Feb 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

# Rapport d'évaluation

Unité de recherche

Variabilité environnementale et adaptation des  
champignons (VEAC)

de l'université Paris 11



mars 2009



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

# Rapport d'évaluation

Unité de recherche

Variabilité environnementale et adaptation des  
champignons (VEAC)

de l'université Paris 11

Le Président  
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

mars 2009



# Rapport d'évaluation )

## L'Unité de recherche :

Nom de l'unité : Variabilité environnementale et adaptation des champignons (VEAC)

Label demandé : EA

N° si renouvellement : ex-nihilo

Nom du directeur : M. Christian VELOT

## Université ou école principale :

Université Paris 11

## Autres établissements et organismes de rattachement :

## Date(s) de la visite :

11 Mars 2009



# Membres du comité d'évaluation

## Président :

M. Gilles GAY, Université Lyon1

## Experts :

M. Richard BLIGNY, CNRS Grenoble

M. Fabrice MARTIN, INRA Dijon

Expert(s) représentant des comités d'évaluation des personnels (CNU, CoNRS, CSS INSERM, représentant INRA, INRIA, IRD.....) :

M. Pierre LEBLOND, CNU

# Observateurs

## Délégué scientifique de l'AERES :

M. Alain PUGIN

## Représentant de l'université ou école, établissement principal :

M. Jacques BITTOUN, VPCS de l'université Paris 11

M. Alexandre REVCOLEVSCHI, UFR des sciences de l'université Paris 11

## Représentant(s) des organismes tutelles de l'unité :



# Rapport d'évaluation

## 1 • Présentation succincte de l'unité

L'équipe appartient pour le quadriennal 2006-2009 à l'UMR 8621 « Institut de Génétique et de Microbiologie » de l'université Paris 11. Elle est composée de 2 enseignants-chercheurs, dont l'un est HDR. Jusqu'en octobre 2008 elle comptait en plus une technicienne CNRS. L'un des enseignants-chercheurs a rejoint l'équipe en cours de quadriennal (septembre 2006). Une thèse d'une durée de 4 ans a été soutenue dans l'équipe durant le dernier quadriennal. L'étudiant a d'abord bénéficié d'une allocation du MESR, puis d'un financement d'une association. Aucune thèse n'est actuellement en cours. Les deux enseignants-chercheurs de l'équipe sont publiants, aucun ne bénéficie d'une PEDR.

## 2 • Déroulement de l'évaluation

L'évaluation s'est déroulée le 11 mars 2009 selon les procédures de l'AERES. L'exposé du Directeur a été clair et informatif. La discussion avec les membres de l'équipe a été franche et constructive. Il en fut de même des discussions avec les représentants de la tutelle.

## 3 • Analyse globale de l'unité, de son évolution et de son positionnement local, régional et européen

Au sein de l'UMR 8621, l'équipe s'intitule "Catabolisme carboné". Le thème général des recherches concerne l'identification des réseaux de régulation du catabolisme carboné chez le champignon filamenteux *Aspergillus nidulans*. Cette thématique s'inscrit dans la continuité d'un projet ATIP CNRS "Microbiologie Fondamentale" (2002-2006) qui a été prolongé en 2006 et 2007 par une "ATIP Plus".

Les recherches de l'équipe sont plus spécifiquement focalisées sur la voie de l'utilisation de l'éthanol qui constitue l'axe central du catabolisme carboné d' *A. nidulans*. Les principaux résultats obtenus concernent la caractérisation des gènes *AN5226* et *AN8390* ainsi que l'analyse fonctionnelle des gènes *alcS* et *alcP*. Des mutants exprimant de façon constitutive les gènes du cluster *alc* ont été obtenus et caractérisés. Ces études ont été complétées par des expériences de complémentation de mutants de levure. Le fait que ce projet ait bénéficié d'une ATIP et d'une ATIP Plus montre son intérêt scientifique. Au cours de la période 2006-2008, ce travail a donné lieu à deux publications.

Les membres de l'équipe ont aussi participé à l'annotation des gènes impliqués dans le catabolisme carboné chez différents *aspergilli*. Ce travail témoigne d'une bonne intégration dans la communauté scientifique. Il a donné lieu à une publication.

Si on considère (i) qu'un des deux enseignants-chercheurs a rejoint l'équipe en 2006 dans le cadre d'une reconversion thématique et a publié durant cette période, 3 articles de bon niveau sur sa thématique antérieure et (ii), que les deux membres de l'équipe font preuve d'une forte implication dans l'enseignement et la vulgarisation pour l'un d'eux, la production scientifique de l'équipe (6 articles originaux et un article "de synthèse" dans *Biofutur*, une thèse soutenue et deux communications par affiche) peut être qualifiée d' honorable. La reconnaissance internationale est moyenne. Une partie des recherches de l'équipe est effectuée en collaboration avec un laboratoire espagnol et a donné lieu à une co-publication.

Le projet scientifique pour la période 2010-2013 se divise en deux grandes thématiques. La première s'inscrit dans la continuité des recherches conduites dans l'équipe lors du précédent contrat quadriennal. Elle concerne l'adaptation métabolique des champignons filamenteux à leur environnement nutritionnel. Le projet a pour but d'étudier les mécanismes de transduction du signal qui permettent aux champignons d'adapter leur métabolisme en fonction des sources de carbone et d'azote disponibles dans le milieu extérieur. Ce projet est cohérent et s'appuie sur les compétences de chacun des deux enseignants-chercheurs de l'équipe. Les études



concernant la voie d'utilisation de l'éthanol par *A. nidulans* sont dans le droit fil des travaux effectués actuellement dans l'équipe. Les études relatives à la voie de dégradation des purines constituent un élargissement de la thématique. L'équipe étant constituée de seulement deux enseignants-chercheurs, l'opportunité de cet élargissement est discutable. Une focalisation sur l'étude du métabolisme carboné pourrait être un moyen d'accroître son efficacité.

La seconde thématique proposée pour la période 2010-2013 n'a pas de lien direct avec la première. Elle concerne "l'étude de la notion d'équivalence en substance, sur laquelle s'appuie notamment l'évaluation de tous les organismes génétiquement modifiés (OGM) dans l'agro-alimentaire". L'objectif est "d'étudier de façon exhaustive les effets de la présence d'un transgène et de son site d'insertion ou de l'herbicide *Roundup* sur l'ensemble des gènes répertoriés d'un organisme ainsi que sur son interaction avec l'environnement". Ce travail est projeté en utilisant comme modèle la levure, *Saccharomyces cerevisiae*, et le champignon filamenteux *A. nidulans*. Ces deux champignons ont été choisis comme modèle car ils sont faciles à manipuler, leur génome a été séquencé et des puces à ADN sont disponibles. Il s'agira de comparer le transcriptome et le protéome de souches sauvages de chacun de ces champignons avec ceux de différentes souches transgéniques différant par la position du transgène dans leur génome. Ces analyses comparatives pourront être étendues à la localisation subcellulaire de certaines protéines d'intérêt. Par ailleurs, sachant que la plupart des plantes transgéniques cultivées à la surface de la planète accumulent des pesticides dont les effets "collatéraux" sur le métabolisme cellulaire sont peu étudiés, une autre partie du projet aura pour but de comparer les transcriptomes et protéomes de souches de *S. cerevisiae* et *A. nidulans* cultivées en présence ou en absence d'un herbicide (*Roundup*) auquel sont résistantes de nombreuses cultures OGM. Ces études seront doublées d'une approche ciblée, focalisée sur les protéines connues pour être des cibles du glyphosate, la substance active du *Roundup*. A noter que ce deuxième axe de recherche consiste à évaluer l'impact écotoxicologique d'un produit phytosanitaire sur *S. cerevisiae* et *A. nidulans*. Il s'éloigne de l'objectif initialement fixé concernant "l'étude de la notion d'équivalence en substance" et s'inscrit dans une perspective d'évaluation de l'impact des pratiques associées à la culture de plantes transgéniques sur la composante biologique des sols. De plus, la pertinence des recherches proposées est discutable en termes de modèles biologiques, notamment, mais également au niveau conceptuel. En effet, les approches proposées ne prennent pas en compte la diversité génétique spontanée qui sous-tend une variabilité de l'expression génique globale dans les populations naturelles. Ainsi, si les expériences proposées peuvent amener à conclure à des différences significatives d'expression entre lignées testées (transgéniques et sauvage), des conclusions erronées pourraient être tirées sur le lien entre ces différences d'expression et l'impact de l'insertion d'un transgène. Les technologies utilisées dans cette seconde thématique (transcriptomique, protéomique, microscopie confocale et vidéo-microscopie) sont disponibles sur les plateformes techniques de l'IFR 41 de la Faculté de Pharmacie de Châtenay-Malabry. Elles sont lourdes à mettre en œuvre et coûteuses. Rien n'est prévu concernant leur financement.

Hormis le fait que les modèles d'étude sont les deux champignons étudiés depuis longtemps dans l'équipe, cette seconde thématique ne présente aucun lien, ni avec les travaux antérieurs, ni avec la première thématique proposée dans le cadre de la demande de création d'une équipe d'accueil. C'est pourquoi, cette seconde thématique apparaît comme un changement profond d'orientation scientifique de l'équipe. L'intérêt des études proposées est réel, mais la juxtaposition dans un même projet des deux thématiques paraît très artificielle.

L'ensemble du travail proposé semble complètement hors de portée de l'équipe, tant en termes de ressources humaines (deux Maîtres de Conférences) que de moyens financiers (absence de projet financé à ce jour). C'est pourquoi, partant du constat que la compétence des membres de l'équipe dans le domaine du métabolisme carboné et azoté des champignons est bien établie (l'obtention par le passé d'une ATIP et d'une ATIP Plus en atteste), il semblerait plus judicieux de recentrer le projet sur la première thématique, voire même uniquement sur le métabolisme carboné. Si toutefois le choix de l'équipe devait se porter sur la seconde thématique, le projet devrait être à la fois décrit avec plus de précision et inscrit dans un contexte approprié.

Si on considère qu'une équipe d'accueil est une structure "relais" permettant à des chercheurs d'infléchir leurs activités dans une direction préfigurant une intégration dans une unité labellisée, on peut dire que la première thématique aurait sa place dans l'UMR 8621 (Institut de Génétique et de Microbiologie) alors que la seconde, dans sa forme actuelle, trouverait difficilement sa place dans une UMR de l'université Paris 11. Par contre, sachant que certains travaux de l'UMR 8079 (Ecologie, Systématique et Evolution) "viennent en réponse aux questions posées par le public et les décideurs comme : quels sont les risques environnementaux posés par les cultures de plantes transgéniques ?", une réflexion pourrait être menée pour déterminer si une focalisation de l'équipe sur la thématique "Impact des OGM" assortie de discussions de fond avec les membres de l'UMR 8079 pourrait préfigurer une intégration dans cette UMR. La structure du projet de recherche sur lequel s'appuie



actuellement la demande de création d'une équipe d'accueil montre qu'une telle réflexion n'a pas été conduite à son terme. Il semble indispensable que cette réflexion intervienne avant la création d'une équipe d'accueil dont la structure et les thématiques seraient précisément issues de cette réflexion.

## 4 • Analyse équipe par équipe et par projet

Sans objet (unité mono-équipe)

## 5 • Analyse de la vie de l'unité

– En termes de management :

L'étudiant ayant soutenu sa thèse au cours du dernier quadriennal est co-auteur de trois publications, ce qui est positif. Par contre, le départ récent de la seule technicienne de l'équipe pose question. Les projets ne sont pas en adéquation avec les moyens humains et financiers de l'équipe.

– En termes de ressources humaines :

Le départ de la technicienne affaiblit considérablement le potentiel humain de l'équipe.

– En termes de communication :

Les deux personnes qui constituent l'équipe vont quitter l'Institut de Génétique et de Microbiologie et paraissent très isolées. Leur projet ne semble pas issu de discussions avec les UMR qui constituent l'environnement immédiat de l'équipe et pourraient, à terme, constituer un point de chute.

## 6 • Conclusions

– Points forts :

Les compétences des membres de l'équipe dans le domaine du métabolisme carboné et azoté des champignons sont incontestables. L'obtention par le passé d'une ATIP et d'une ATIP Plus le prouve.

– Points à améliorer :

Le faible effectif de l'équipe (deux Maîtres de Conférences) nécessite de focaliser les recherches sur un projet bien ciblé en adéquation avec le nombre de personnes et préfigurant une intégration dans une structure labellisée.

– Recommandations :

Le projet est hétérogène en ce sens qu'il comporte deux thématiques indépendantes. Il semble évident que le faible effectif de l'équipe ne permettra pas de mener de front ces deux thématiques. Dans ce contexte, il semble plus raisonnable de focaliser le projet sur le domaine où l'équipe présente le plus d'atouts pour conduire avec succès le travail proposé. Les choix effectués doivent aussi être issus d'une réflexion approfondie concernant l'intégration future de l'équipe dans une structure labellisée. En toute logique, cette réflexion et les choix qui en découleront doivent précéder la création d'une équipe d'accueil qui, dans l'état actuel du projet, semble prématurée.

| Note de l'unité | Qualité scientifique et production | Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement | Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire | Appréciation du projet |
|-----------------|------------------------------------|---|--|------------------------|
| <b>C</b>        | <b>B</b>                           | <b>C</b>  | <b>C</b>                                     | <b>C</b>               |





Le Président de l'Université Paris-Sud 11

à

Monsieur Pierre GLORIEUX  
Directeur de la section des unités de recherche  
**AERES**  
20, rue Vivienne  
75002 Paris

Orsay, le 10 avril 2009.

N/Réf. : 128/09/GCo/LM/LS

Objet : Rapport d'évaluation d'unité de recherche  
N° S2100012431

Monsieur le Directeur,

Vous m'avez transmis le six avril dernier, le rapport d'évaluation de l'unité de recherche « Variabilité environnementale et adaptation des champignons », et je vous en remercie.

L'université prend bonne note de l'appréciation et des suggestions faites par le Comité.

Le devenir de ce projet sera discuté avec le directeur d'unité dans un esprit constructif.

Vous trouverez en annexe les éléments de réponse de monsieur Christian VELOT, Directeur de l'unité de recherche.

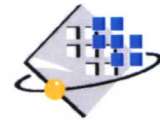
Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma sincère considération.

Guy COURRAZE  
Président

La Vice-Présidente



P.J. : Commentaires de Mr VELOT



## Variabilité Environnementale et Adaptation des Champignons

(Demande de Création d'EA)

-----  
**Visite de l'AERES du 11 mars 2009**  
-----

### Commentaires à joindre au rapport définitif

Nous prenons acte du rapport du comité d'experts de l'AERES. Nous tenons toutefois à faire part d'un certain nombre de commentaires.

#### **A. Concernant le bilan (de l'actuel contrat quadriennal)**

Nous ne comprenons pas bien le sens de la première phrase du quatrième paragraphe (section 3 page 4). Le fait de souligner les points (i) et (ii) implique une conclusion contraire à celle qui est donnée à la fin de cette phrase, à savoir que notre « production » scientifique est non pas *très moyenne* mais au contraire tout à fait honorable. Comment un bilan de 6 articles originaux et un article de synthèse, une thèse soutenue, et une participation à deux congrès européens peut-il être qualifié de très moyen pour une équipe constituée seulement d'une technicienne et de deux enseignants-chercheurs — dont l'un n'a rejoint l'équipe que fin 2006 — très impliqués dans l'enseignement (et l'un d'eux dans la vulgarisation) ? Certes, 3 articles concernent la thématique antérieure de l'un des enseignants-chercheurs, mais pour deux de ces trois articles, le travail a été poursuivi et terminé au sein de notre équipe.

Cette conclusion est d'ailleurs en contradiction avec celle du rapport d'un autre comité AERES concernant notre bilan et relatif à l'évaluation de l'UMR 8621 (à laquelle nous sommes rattachés pour l'actuel contrat quadriennal) réalisée quelques semaines plus tôt. Ce rapport dit : « *L'équipe a souffert au cours des premières années du quadriennal d'une productivité relativement faible (deux publications dans des revues à comité de lecture en 2008 et directement liées à la thématique de l'équipe), mais honorable pour une équipe de cette taille, sachant que ces résultats correspondent essentiellement à ceux d'un étudiant dont la thèse a été soutenue en 2008* ».

#### **B. Concernant le projet**

Dans le 6<sup>ème</sup> paragraphe (section 3 page 5) relatif à la seconde thématique de notre projet, il est écrit (à propos des études visant à apprécier les éventuels effets de l'herbicide *Roundup* et de son principe actif sur le transcriptome et le protéome de *S. cerevisiae* et *A. nidulans*) : « *Ce deuxième axe de recherche s'éloigne de l'objectif initialement fixé concernant "l'étude de la notion d'équivalence en substance" et s'inscrit dans une perspective d'évaluation de l'impact des pratiques associées à la culture de plantes transgéniques sur la composante biologique des sols* ». Nous tenons ici à rappeler, comme nous l'avons fait lors de la discussion avec le comité, que la notion d'équivalence en substance concerne des aliments. Ce concept devrait par conséquent

prendre en considération le vécu des organismes vivants à partir desquels les aliments en question sont élaborés (et pas seulement les propriétés intrinsèques de ces organismes comme la présence d'un transgène). Or, 80% des plantes agricoles transgéniques sont des plantes tolérantes à un herbicide. Leur vécu diffère donc de celui de leurs homologues conventionnelles par le fait qu'elles sont directement arrosées avec l'herbicide concerné qu'elles peuvent absorber sans mourir et donc accumuler dans leurs cellules. Le but de cette thématique de recherche est donc d'étudier sur l'ensemble des processus cellulaires non seulement les conséquences de la présence et du site d'insertion du transgène (1<sup>er</sup> axe), mais également les éventuels effets de l'herbicide ou de ses résidus (2<sup>nd</sup> axe) afin de savoir si ces derniers peuvent être ignorés ou non dans l'appréciation de l'équivalence en substance entre des aliments issus d'OGM et ceux issus de leurs versions non génétiquement modifiées.

Toujours dans ce même paragraphe, il est mentionné : « *Les approches proposées ne prennent pas en compte la diversité génétique spontanée qui sous-tend une variabilité de l'expression génique globale dans les populations naturelles. Ainsi, si les expériences proposées peuvent amener à conclure à des différences significatives d'expression entre lignées testées (transgéniques et sauvage), des conclusions erronées pourraient être tirées sur le lien entre ces différences d'expression et l'impact de l'insertion d'un transgène.* » L'intérêt d'utiliser de tels micro-organismes comme organismes modèles dans de telles études est justement que l'on a à faire à des souches totalement isogéniques et appartenant à des lignées parfaitement caractérisées. Selon l'argument mentionné ici par le comité, il faut alors remettre en question toute la littérature scientifique relative aux études effectuées sur ces organismes puisque les souches testées (mutants par exemple) sont systématiquement comparées à une seule et unique souche contrôle de référence.

Dans le paragraphe suivant (section 3 page 5), le comité précise que « *Cette seconde thématique apparaît comme un changement profond d'orientation scientifique de l'équipe. L'intérêt des études proposées est réel, mais la juxtaposition dans un même projet des deux thématiques paraît très artificielle.* » Nous acceptons totalement cette remarque mais le but est justement d'effectuer au mieux une transition en conciliant deux thématiques : l'une qui s'inscrit dans la continuité des recherches que nous conduisons actuellement, et pour laquelle nous avons déjà mis un certain nombre d'outils en place qui conduiront rapidement à des résultats publiables, et la seconde qui devrait nous permettre de mieux s'intégrer au quadriennal suivant dans une unité labellisée de l'Université Paris 11 telle que, par exemple, l'UMR 8079 comme suggéré par le comité lui-même. Notons au passage que le comité souligne que la première thématique aurait sa place dans l'UMR8621. Mais il s'agit de l'UMR à laquelle nous sommes actuellement rattachés, et qui a décidé de nous évincer à la fin de l'actuel contrat (fin 2009) dans un courrier datant de septembre 2007 !

Enfin, le comité insiste sur le faible potentiel humain de l'équipe. Mais nous nous étonnons qu'à aucun moment, il ne précise clairement que la seconde thématique serait effectuée en collaboration avec les plateformes techniques de l'IFR141 de la Faculté de Châtenay-Malabry (transcriptomique, protéomique, imagerie). Il ne s'agit pas ici de prestations de service mais bien d'une véritable collaboration avec des chercheurs et ingénieurs de ces plateformes. Tout comme il n'est pas mentionné la collaboration avec le laboratoire de biochimie de l'Université de Caen pour les études des effets de l'herbicide.

Christian Vélot  
Maître de Conférences, Génétique Moléculaire  
Université Paris XI