

## Laboratoire de physiologie cellulaire et végétale

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. Laboratoire de physiologie cellulaire et végétale. 2010, Université Joseph Fourier - Grenoble - UJF, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives - CEA. hceres-02033684

**HAL Id: hceres-02033684**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02033684>**

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 de l'AERES sur l'unité :  
Laboratoire Physiologie Cellulaire Végétale  
sous tutelle des  
établissements et organismes :  
UMR CEA  
CNRS  
Université Joseph Fourier  
Unité sous contrat INRA

Mai 2010



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :  
Laboratoire Physiologie Cellulaire Végétale  
sous tutelle des  
établissements et organismes :  
UMR CEA  
CNRS  
Université Joseph Fourier  
Unité sous contrat INRA

Le Président  
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Mai 2010



# Unité

Nom de l'unité : Laboratoire de Physiologie Cellulaire et Végétale

Label demandé :

N° si renouvellement : UMR 5168

Nom du directeur : Mme Marylin VANTARD (Futur Directeur : M. N. ROLLAND)

## Membres du comité d'experts

Président :

M. Christophe ROBAGLIA , Université Aix Marseille 2

Experts :

M. Roberto BASSI, Université de Vérone

M. Peter DOERNER, Université Edimbourg

Mme Franziska TURK, Institut Max Planck, Cologne

M. Michel GOLDSCHMIDT-CERMONT, Université de Genève

M. Frédéric GAYMARD, INRA, Montpellier

M. Steven BALL, Université de Lille

Mme Béatrice SATIAT-JEUNEMAITRE, CNRS, Gif sur Yvette

Mme Isabelle ARNAL, CNRS, Rennes

M. Laurent MARTINY, Université de Reims

M. Sébastien THOMINE, CNRS, Gif sur Yvette

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

Représentant CNU : M. Laurent MARTINY

Représentant Comité National CNRS : M. Christophe ROBAGLIA



# Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Alain PUGIN

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

CEA : M. Jérôme GARIN (Directeur IRTSV), Jacques NEYTON (CEA-DSV)

INRA : M. Loïc LEPINIEC, Chef Département Biologie Végétale

CNRS : M. Dominique EXPERT, Adjoint DSA

Université Joseph Fourier : M. Eric SAINT AMAN, Vice-président recherche



# Rapport

## 1 • Introduction

- **Date et déroulement de la visite :**

La visite a eu lieu du 3 au 5 février 2010 dans les locaux de l'unité. La première journée et une partie de la seconde ont été consacrées à des exposés par la direction de l'unité puis par les différents animateurs d'équipes, éventuellement associés à des chercheurs des équipes. Les rencontres avec les différentes catégories de personnels et les représentants des institutions ont eu lieu la seconde journée et, la délibération du comité s'est tenue la matinée du troisième jour. Le comité tient à remercier le personnel de l'unité et sa direction pour l'excellente organisation et le climat très favorable de cette visite.

- **Historique et localisation géographique de l'unité et description synthétique de son domaine et de ses activités :**

L'unité est localisée sur le centre CEA de Grenoble depuis 1979. Elle appartient à l'Institut de Recherche en Technologies et Sciences du Vivant du CEA. Depuis son origine elle est spécialisée dans l'étude du métabolisme et la biochimie des protéines sur des modèles végétaux. Ces activités historiques ont évolué en intégrant, de nouveaux chercheurs, de nouvelles méthodologies (protéomique, génétique), de nouveaux thèmes (développement, morphogenèse) et d'autres modèles comme les cellules animales ou la levure tout en gardant une très nette spécificité autour de la biochimie des protéines.

- **Equipe de Direction :**

Equipe en cours : Maryline Vantard (Directrice), et Jacques Bourguignon, Michel Matringe, Fabrice Rébeillé, Norbert Rolland (comité de direction).

Equipe porteuse du projet : Norbert Rolland (Directeur), Laurent Blanchoin (adjoint).



- Effectifs de l'unité (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	6	6
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	25	24
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	16	16
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	4	1
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier projet de l'unité ou 2.8 du dossier bilan de l'unité)	15	7
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	20	18
N8 : nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs accueillis à titre temporaire (cf. Formulaire 2.7 du dossier bilan)	23	0

## 2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global :

L'unité bénéficie depuis sa création d'un excellent positionnement et d'une très bonne visibilité nationale et internationale dans le paysage de la biologie des plantes à l'interface entre biochimie et biologie cellulaire. Initialement tournée vers la biologie des plastes, l'arrivée de nouvelles équipes attirées par la renommée en biochimie des protéines a permis d'étendre les activités à des études de morphogenèse et de développement sur des modèles végétaux (développement floral) mais aussi animaux (cytosquelette). L'unité a mis en œuvre une importante restructuration dans la perspective du nouveau quadriennal, celle-ci a été conduite grâce à une réflexion initiée par la direction et à laquelle l'ensemble des chercheurs a été étroitement associé. Cette restructuration permettant de passer progressivement de 10 équipes à 7 équipes apparaît tout à fait logique et permettra une meilleure lisibilité et une meilleure mobilisation sur les thèmes choisis. Les approches utilisées se caractérisent par un très haut niveau technologique, permis par l'utilisation de grands équipements et de plate-formes liés à une politique de site dynamique mise en œuvre par le CEA.

- Points forts et opportunités :

La renommée de l'Unité PCV est bâtie autour de la biochimie des protéines, de la protéomique membranaire et de la dynamique des assemblages macromoléculaires. Ces compétences reconnues conduisent à une excellente attractivité, puisque sur le quadriennal une ATIPE CNRS et une jeune équipe INRA ont été accueillies et un DR2 CNRS a rejoint l'unité. De plus l'unité s'est étoffée d'une équipe provenant du campus de l'université Joseph Fourier permettant le rassemblement de tous les acteurs de la biologie moléculaire végétale grenobloise sur un seul site. L'unité est aussi une composante importante de l'Institut de Recherche en Technologies des Sciences du Vivant (iRTSV) qui regroupe 215 permanents et permet des synergies importantes entre laboratoires. L'Unité bénéficie d'un



excellent management basé sur la transparence, la communication et la responsabilisation. L'équipe de direction est soudée et expérimentée.

- **Points à améliorer et risques :**

Malgré l'obtention de nombreux financements externes, en particulier de l'ANR, l'ouverture européenne pourrait être améliorée.

Le potentiel de formation (20 HDR) n'est pas utilisé de façon optimale. L'attractivité pour les étudiants pourrait être améliorée. Toutefois, il est clairement apparu que les responsables et chercheurs de l'unité sont pleinement conscients de ce problème. Le projet de création d'un pôle campus Sud de Grenoble incluant des activités de formation pourra permettre de remédier à cette situation. En attendant il est recommandé aux membres de l'unité de déployer leur savoir faire afin d'augmenter l'attractivité pour les meilleurs étudiants. Une stratégie peut être la présentation plus fréquente d'étudiants non-grenoblois au concours de l'école doctorale de l'UJF.

Le départ à la retraite de chercheurs particulièrement renommés et qualifiés dans l'analyse RMN peut faire craindre une perte d'expertise et des réseaux de collaborations dans ce domaine.

Le déménagement prévu pour un regroupement de toutes les équipes fait naître une grande espérance dans l'unité, néanmoins le financement n'en apparaît pas complètement acquis, il pourrait être dommageable et démobilisant qu'il soit reporté. Sa bonne organisation sera aussi importante.

- **Recommandations au directeur de l'unité :**

L'unité ayant largement bâti sa réputation grâce à ses activités dans les domaines de la biochimie des protéines et du métabolisme lié au plaste, le virage amorcé par la création d'un axe morphogenèse/développement est un pari que le comité encourage tout a fait. L'enjeu sera que dans les années à venir cet axe acquière nationalement et internationalement une aussi grande visibilité dans la communauté nationale et internationale que les activités plus traditionnelles.

Il est recommandé à la nouvelle direction de continuer à favoriser l'émergence des nouvelles équipes et thématiques en aidant les jeunes (et moins jeunes) chercheurs nouvellement arrivés dans l'unité (équipe plaste et différenciation, chercheur en photosynthèse).

Il est recommandé de continuer à renforcer les relations avec l'université. L'unité devrait mettre en place des comités de thèse au cours de ce quadriennal afin de se conformer à la demande des écoles doctorales et optimiser la formation doctorale.

- **Données de production pour le bilan :**

(cf. [http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres\\_Identification\\_Ensgts-Chercheurs.pdf](http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres_Identification_Ensgts-Chercheurs.pdf))

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2	29
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5	
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	0,94
Nombre d'HDR soutenues	
Nombre de thèses soutenues	10





### 3 • Appréciations détaillées

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

- **Pertinence et originalité des recherches, qualité et impact des résultats :**

L'unité se positionne autour de l'étude des protéines mise au centre du fonctionnement du vivant. Les moyens sont clairement mis en adéquation avec cette ambition, en particulier grâce au partenariat avec l'IRTSV. L'activité de développement technologique est importante. Le bien fondé de ce positionnement est attesté par l'attractivité pour des groupes initialement plus tournés vers des études développementales qui reconnaissent la nécessité de ces approches.

Des percées scientifiques ont été réalisées durant la période d'évaluation. On peut citer, sans que cela soit exhaustif, la réalisation d'une carte protéomique membranaire du chloroplaste, des découvertes concernant la dynamique du cytosquelette, la modélisation de voies de biosynthèse d'acides aminés, le développement de nouvelles molécules à visée thérapeutique (apicomplexes), la caractérisation des relations structure-fonction de régulateurs développementaux.

Dans la nouvelle configuration de l'unité, une équipe du précédent quadriennal intitulée « acides aminés essentiels » et composée de deux DR et un AI INRA ainsi que d'un CR et un IE CNRS a été dissoute. Ses membres se sont répartis dans deux des équipes du prochain quadriennal, respectivement « Régulation de la dynamique du protéome, biogénèse et physiologie du chloroplaste » et « Régulateurs du développement floral ». Les études menées par cette équipe passée ont abouti à la résolution de la structure d'un grand nombre d'enzymes impliquées dans la voie de biosynthèse des acides aminés chez les plantes. Ces structures ont été corrélées aux propriétés cinétiques des enzymes, à leur régulation allostérique, ainsi qu'à leur organisation particulière en domaines régulateurs. Elles ont culminé en la conception d'un modèle mathématique unique de la voie de synthèse des acides aminés dérivés de l'acide aspartique rendant bien compte du comportement des perturbations introduites dans ce système. La qualité et la quantité de la production scientifique de cette équipe méritent d'être saluées. Il est apparu que la démarche de restructuration relève d'un choix réel des membres de l'équipe pour l'utilisation au mieux de leurs compétences en modélisation et en biologie structurale et biochimie des protéines. La publication du modèle mathématique et des structures constituent à leurs yeux un aboutissement plutôt qu'une étape de leur démarche expérimentale. Cette attitude volontaire empreinte de modestie et de sagesse témoigne de la grande vitalité scientifique de l'unité tant dans la volonté d'abandonner une thématique très productive et confortable mais potentiellement épuisée que dans l'attractivité exercée par les thématiques pilotées par d'autres chercheurs. Le bilan de production des équipes éventuellement créées inclut celles des chercheurs d'anciennes équipes nouvellement intégrées dans celles-ci.

- **Quantité et qualité des publications, communications, thèses et autres productions :**

La qualité globale des publications est excellente puisque 155 articles ont été publiés, pour un facteur d'impact moyen de 5,57. Les membres de l'unité ont été invités à écrire 15 revues sur invitation. Dix thèses ont été soutenues, ce qui est relativement modeste par rapport au potentiel d'encadrement, toutefois il faut noter que 15 thèses sont en cours.

- **Qualité et pérennité des relations contractuelles :**

Les tutelles (CEA, CNRS, INRA, Université Joseph Fourier) sont unanimes à afficher leur soutien à l'unité. Toutefois l'INRA souhaite passer sous un mode de gestion de type unité sous contrat (USC) afin de satisfaire à la délégation de gouvernance. Le Chef du Département de Biologie Végétale de l'INRA a clairement assuré que cela ne remettait pas en cause l'affectation des personnels INRA, ni le soutien que l'INRA leur apportera.



- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

- Nombre et renommée des prix et distinctions octroyés aux membres de l'unité, y compris les invitations à des manifestations internationales :

Des membres passés ou présents de l'unité ont reçu 4 prix : Prix American Society of Plant Biologists, Prix de l'Académie des Sciences, Prix Nine Choucroun et Prix de la société de Biophysique. L'un d'eux est membre de l'Académie des Sciences Française et de l'Académie des Sciences Américaine. Des chercheurs de l'unité sont membres des comités scientifiques de nombreux congrès nationaux et internationaux ainsi que de nombreuses instances nationales d'évaluation et de conseils (CoNRS, Conseil Scientifiques et commissions INRA, AERES etc...). L'un d'eux est éditeur des revues internationales Plant Physiology et Plant and Cell Physiology.

- Capacité à recruter des chercheurs, post-doctorants ou étudiants de haut niveau, en particulier étrangers :

L'attractivité est très bonne puisque l'unité a obtenu 2 ATIPE du CNRS et la constitution d'une jeune équipe INRA. De plus une équipe de biologie végétale de l'Université Joseph Fourier a fait le choix de rejoindre l'unité durant le quadriennal, ce qui fait de cette unité le pôle quasi unique de la biologie moléculaire et biochimie des plantes sur l'aire grenobloise. La majorité des doctorants et post-doctorants est issue d'universités françaises.

- Capacité à obtenir des financements externes, à répondre ou susciter des appels d'offres, et à participer à l'activité des pôles de compétitivité :

42 contrats nationaux ont été obtenus, dont 17 ANR, ces contrats se sont succédés au cours du quadriennal sans que l'on puisse distinguer de période de « creux ».

Eu égard à la taille et la renommée de l'unité, on peut noter une certaine faiblesse sur l'obtention de contrats européens, ceci est vraisemblablement une conséquence de la mise en place de l'ANR mais aussi de la quasi absence de financements européens pour les sciences végétales.

- Valorisation des recherches, et relations socio-économiques ou culturelles :

Les travaux de l'unité ont donné lieu à 11 brevets et à de nombreux articles et interventions à destination du grand public. Les chercheurs de l'unité ont coordonné l'édition d'un livre d'enseignement supérieur en chemogénomique qui fait autorité.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'unité:**

- Pertinence de l'organisation de l'unité, qualité de la gouvernance et de la communication interne et externe :

Suite à la précédente évaluation qui avait fait remarquer un certain morcellement des équipes, l'unité affiche dans le nouveau quadriennal une restructuration qui apparaît très pertinente autour de thèmes fédérateurs. Deux grands axes de recherches sont mis en avant : la compartimentation cellulaire et la dynamique du métabolisme d'une part et les bases moléculaires de la morphogenèse d'autre part. Il est clair que l'ensemble du personnel a adhéré à cette restructuration.

- Pertinence des initiatives visant à l'animation scientifique, à l'émergence, et à la prise de risques :

Il existe un dispositif interne de soutien aux projets émergents à l'intérieur de l'unité.



- Implication des membres de l'unité dans les activités d'enseignement et dans la structuration de la recherche en région :

L'unité est très impliquée dans les enseignements de l'Université Joseph Fourier puisque 6 maîtres de conférences y réalisaient leurs travaux de recherche pendant la période d'évaluation. L'un de ces MC est d'ailleurs devenu Directeur de Recherche à l'INRA, ce qui traduit la capacité de cette unité à permettre la promotion des enseignants chercheurs. Il est clair que la présence d'un Professeur de l'UJF serait souhaitable. Les chercheurs de l'unité dispensent plusieurs dizaines d'heures d'enseignement à l'UJF. La directrice de l'unité est membre du comité de direction de l'école doctorale « Chimie et Sciences du Vivant de l'UJF ». L'un des chefs d'équipes était Professeur associé à l'Ecole polytechnique durant le quadriennal.

- **Appréciation sur le projet :**

- Existence, pertinence et faisabilité d'un projet scientifique à moyen ou long terme :

L'unité affiche clairement une volonté de faire partir ses analyses de l'étude des protéines comme acteurs principaux du vivant. Cela concerne l'étude de leur structures primaires jusqu'à leurs assemblages en complexes entre protéines et avec d'autres molécules (lipides, acides nucléiques) ainsi qu'à leurs rôles structuraux et régulateurs. Cette spécificité se retrouve systématiquement dans les thématiques des équipes et dans leurs projets. Il est d'ailleurs tout à fait remarquable que les thématiques différentes des équipes se rejoignent souvent sur des aspects méthodologiques faisant appel à des technologies très émergentes (protéomique, modélisation, nanofabrication). Il existe donc une réelle synergie à l'intérieur de l'unité qui est facilitée par des recrutements transdisciplinaires (mathématiques). Il est aussi remarquable que la spécificité de l'unité autour de la biologie des protéines et des méthodologies associées lui permettent de dépasser les clivages traditionnels liés aux modèles d'études puisque des organismes variés sont ou seront étudiés (cellules animales, microalgues, levures). Toutefois, la structuration de l'unité en deux sous-thèmes majeurs « Compartimentation cellulaire et dynamique du métabolisme » et « Bases moléculaires de la morphogenèse », si elle est assez pertinente du point de vue de la visibilité, n'a pas un rôle structurant très clair. On peut prendre pour exemple le positionnement de l'équipe 7 « transcription plastidiale » dans le thème « morphogenèse » alors que l'objet de ses travaux la rapproche objectivement beaucoup des équipes 1 « Biogenèse et Physiologie du chloroplaste » et 2 « Biogenèse des lipides membranaires ».

- Existence et pertinence d'une politique d'affectation des moyens :

Les nouveaux arrivants dans l'unité apprécient le soutien reçu lors de leur arrivée. Une politique d'affectation des moyens sur projets nouveaux et aux nouveaux arrivants est mise en place; elle est toutefois subordonnée aux possibilités de recrutement offertes par les tutelles et la marge de manœuvre financière disponible.

- Originalité et prise de risques :

Une partie de l'originalité de l'unité se situe au niveau des développements méthodologiques pour la biologie à l'interface de la physique. Ceci comprend par exemple le développement de la microscopie à supra haute résolution, et l'introduction de modèles végétaux pilotes pour des analyses sur la plate-forme protéomiques de l'IRTSV.

Une autre facette de cette originalité se situe au niveau de la mise en place de projets émergents comportant une part de risques non-négligeables mais qui sont très correctement pris en compte. On peut citer : l'analyse évo-dévo au niveau de la fonction des protéines régulatrices et l'analyse fonctionnelle de la méthylation des protéines du plaste.



#### 4 • Analyse équipe par équipe et/ou par projet

**Intitulé de l'équipe 1 :** Dynamique du protéome et régulation de la biogenèse et de la physiologie du chloroplaste.

**Nom du responsable :** Norbert ROLLAND

- **Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :**

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	0	0
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	4	6
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0,8	1,8
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	2	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité) et de post-doctorants (cf. 2.8 du dossier de l'unité)	2+2	1
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	4

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

- Pertinence et originalité des recherches, qualité et impact des résultats :

Le chloroplaste est un endosymbiote intégré à la cellule végétale responsable de la photosynthèse. L'équipe s'intéresse à l'interface entre cet organite et le cytosol. Le positionnement original concerne l'analyse de l'ensemble des protéines situées à cette interface par une analyse protéomique exhaustive. La qualité de ce travail non seulement donne à l'équipe une visibilité unique dans la communauté internationale mais génère en plus une base de données d'une grande importance pour cette communauté. La localisation de nouveaux transporteurs de métaux font l'objet d'une analyse plus détaillée. Par ailleurs l'équipe a identifié une nouvelle voie d'import des protéines dans le chloroplaste et un mécanisme de régulation de l'import associé à cette nouvelle voie.

Les recherches conduites sont très originales et menées avec une grande qualité technique et méthodologique. L'impact des résultats obtenus a été remarquable et a projeté l'équipe au sommet de la considération internationale dans son domaine.



- **Quantité et qualité des publications, communications, thèses et autres productions :**

L'équipe dans sa configuration du quadriennal passé a publié 18 articles primaires. La qualité des publications est très bonne, voire excellente. La banque de données sur la localisation des protéines chloroplastiques (publiée dans Mol. Cell. Proteomics, revue qui fait autorité dans le domaine) sera un outil essentiel pour la recherche sur les plastides en raison de sa qualité, supérieure à celle de banques similaires disponibles auparavant. L'équipe publie régulièrement ses travaux dans des journaux excellents de biochimie (J. Biol. Chem). Deux thèses ont été soutenues durant le quadriennal et trois brevets ont été déposés.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

- **Nombre et renommée des prix et distinctions octroyés aux membres de l'équipe ou à ceux qui participent au projet, y compris les invitations à des manifestations internationales :**

L'équipe a eu une activité très importante en 4 ans : elle a reçu 12 invitations à des congrès internationaux et 8 à des congrès nationaux, a donné 11 séminaires dans des institutions de recherche, et présenté 17 posters et communications orales dans des congrès. Ces nombreuses invitations montrent bien l'intérêt de la communauté internationale pour les recherches menées par cette équipe.

- **Capacité à recruter des chercheurs, post-doctorants ou étudiants de haut niveau, en particulier étrangers :**

Cette capacité est excellente, comme en témoignent les mutations de deux chercheurs qui ont rejoint l'équipe récemment. Le premier a travaillé dans un domaine tout à fait pertinent pour le projet dans un autre laboratoire Grenoblois, le second est un chercheur très productif provenant d'un laboratoire de pointe à Paris (IBPC).

- **Capacité à obtenir des financements externes, à répondre ou susciter des appels d'offres, et à participer à l'activité des pôles de compétitivité :**

Le taux de succès aux appels d'offres est bon puisque deux contrats Génoplante et un contrat ANR ont été obtenus dans la période quadriennale.

- **Participation à des programmes internationaux ou nationaux, existence de collaborations lourdes avec des équipes étrangères :**

L'unité s'est engagée dans plusieurs réseaux de collaboration, notamment sur la protéomique du chloroplaste et de la mitochondrie, et sur l'expression de protéines membranaires. Trois collaborations internationales avec des laboratoires en Suède, Allemagne et aux Etats-Unis, se sont déroulées de façon intense et continue pendant les quatre années.

- **Valorisation des recherches, et relations socio-économiques ou culturelles :**

Trois brevets ont été déposés, ce qui est un résultat remarquable si l'on considère que les travaux de l'équipe relèvent de la recherche fondamentale.



- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

- Pertinence de l'organisation, qualité de la gouvernance et de la communication interne et externe :

Très forte : les deux chercheurs les plus seniors de l'équipe se sont engagés dans de nombreuses tâches de gouvernance et activités scientifiques à l'extérieur de l'unité. L'un d'eux porte le projet de l'unité en tant que futur DU, l'autre est un acteur important de la coordination des sciences végétales au niveau national (président section 28 CoNRS jusqu'en 2008) et européen (représentant du CNRS à l'EPSO) et est éditeur pour plusieurs revues internationales (Plant Physiology, Plant and Cell Physiology).

- Pertinence des initiatives visant à l'animation scientifique, à l'émergence, et à la prise de risques :

Un chercheur senior s'est impliqué dans de nombreuses activités d'organisation de congrès scientifiques et de coordination de réseaux, et un autre a animé la Société Française de Photosynthèse.

- Implication des membres dans les activités d'enseignement et dans la structuration de la recherche en région :

L'équipe s'est engagée ponctuellement dans des activités d'enseignement au niveau Master 2, Ecole doctorale et formation permanente. L'un des chercheurs qui a rejoint l'équipe s'est beaucoup investi dans la communication avec le grand public concernant les plantes transgéniques (auteur d'une lettre d'information diffusée sur internet à plus de 1500 abonnés : <http://tamise.ujf-grenoble.fr/www/info/lettreinfopgm>).

- **Appréciation sur le projet :**

- Existence, pertinence et faisabilité d'un projet scientifique à moyen ou long terme :

Le projet scientifique concerne les mécanismes d'intégration du chloroplaste dans la cellule hôte. Cela comprend une analyse des voies d'importation nouvelles caractérisées par l'équipe et l'étude des régulations redox et lumineuses dans la biogenèse et la physiologie du chloroplaste. Ce projet est d'excellente qualité. Il est basé sur des données très complètes de protéomique, et va être étayé par d'autres approches grâce aux apports d'un excellent biophysicien de la fonction photosynthétique nouvellement arrivé et de spécialistes du métabolisme des acides aminés. La réunion de ces compétences dans les domaines structurels et fonctionnels permettra une synergie très efficace dans sa globalité.

- Originalité et prise de risques :

Le projet de recherche sur l'existence d'un système global de contrôle de la biogenèse de l'appareil photosynthétique et de la stoechiométrie de ses sous-unités par la séquestration des précurseurs protéiques dans le cytoplasme est novateur et très intéressant. Il sera analysé dans une série d'expériences bien conçues et directement réalisables.

Les recherches sur le transport des caroténoïdes et des prénylquinones s'inscrivent bien dans la continuité de l'expertise du laboratoire sur l'enveloppe plastidiale, tout en s'enrichissant de l'apport d'un nouveau chercheur concernant des protéines comme les fibrillines.

L'investigation de la chaîne de transport électronique dans l'enveloppe est résolument novatrice, mais s'appuie sur les bases établies précédemment par l'équipe.



Le contrôle redox et les signaux rétrogrades constituent un thème unificateur qui sous-tend aussi d'autres aspects du projet. Les approches biophysiques apportées par un DR2 CNRS nouvellement arrivé seront un complément fertile.

- **Conclusion :**

Excellent projet avec un bon équilibre entre les parties novatrices plus risquées et celles ayant une plus forte probabilité de réussite immédiate.

- **Avis :**

C'est une équipe de grande qualité, très bien positionnée dans son domaine et dont le renforcement permettra d'explorer de nouvelles voies de recherches sur les fonctions photosynthétiques.

- **Points forts et opportunités :**

Le projet se fonde sur de très bonnes bases de départ et propose une stratégie simple et directe. Il bénéficiera de l'excellente compétence des chercheurs et de la complémentarité de leurs domaines d'expertise.

- **Points à améliorer et risques :**

L'attractivité pour des étudiants devrait être améliorée.

- **Recommandations :**

Il y a une forte nécessité d'avoir plus d'étudiants en thèse et/ou post-doctorants afin que le potentiel de création de nouvelles approches expérimentales puisse se concrétiser. De plus la qualité de cette équipe en fait un lieu de choix pour la formation de jeunes chercheurs.



**Intitulé de l'équipe 2 :** Biogenèse, dynamique et homéostasie des lipides membranaires

**Nom du responsable :** Eric MARECHAL

- **Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :**

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	0	0
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	4	4
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	-
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0,8	1,80
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	-
N6 : Nombre de post-doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité) et doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	(5) + (1)	0
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

L'activité de l'équipe concerne l'homéostasie des lipides dans les cellules végétales. L'équipe se concentre notamment sur le rôle de l'enveloppe plastidiale dans la biogenèse des galactolipides.

- **Pertinence et originalité des recherches, qualité et impact des résultats :**

Très bonnes : le domaine de recherche investi par l'équipe est essentiel pour la compréhension des mécanismes du vivant, et notamment dans le règne végétal. L'équipe occupe une niche originale (synthèse et compartimentation des galactolipides) au sein du réseau national, est compétitive au niveau international (10 publications), et sait transmettre son savoir dans des domaines d'applications industrielles.

Les résultats majeurs de ce dernier quadriennal sont :

La modélisation de la structure de la MDG1, et la caractérisation d'un inhibiteur spécifique de l'enzyme (galvestin). Cette partie originale positionne l'équipe dans un niveau d'excellence dans le domaine et lui confère une reconnaissance internationale.

Les mises en évidence d'une régulation des galactolipides et de leurs dialogues avec les phospholipides dans des situations de carence en phosphate. De par leurs approches originales, l'équipe contribue ainsi fortement aux connaissances sur l'homéostasie des lipides.

L'expertise du groupe permet également de contribuer à travers des collaborations internationales aux études des mécanismes de synthèse des galactolipides dans les parasites apicomplexes (brevets).





Notons aussi un fort engagement et une efficacité du groupe dans les approches de bioinformatiques pour comparer les séquences de génomes apicomplexes/plantes.

— **Quantité et qualité des publications, communications, thèses et autres productions :**

L'activité de l'équipe est reflétée dans 32 publications de bon à très bon niveaux (FI moyen = 5) L'analyse des publications reflète la position de leader de l'équipe dans le domaine des lipides (15 publications en position leader, dont 6 revues), et sa capacité à mener à bien son investissement dans le domaine de la bioinformatique appliquée à son projet (2 publications). Deux articles ont donné lieu à des communiqués de presse CNRS-CEA-INRA et commentaires dans « Pour la Science ».

L'analyse bibliographique révèle aussi l'impact des résultats de l'équipe sur d'autres domaines de recherche (8 publications en co-auteurs au sein de l'IRTSV, 14 publications en co-auteurs dans des collaborations nationales et 3 internationales).

La capacité d'encadrement de l'équipe se traduit par la soutenance de 5 thèses dans le dernier quadriennal, et l'encadrement actuel d'une thèse.

Le statut d'expert de l'équipe se reflète dans la publication de 7 chapitres de livre, et de l'édition d'un livre de cours, mais aussi par de nombreuses invitations dans des congrès internationaux et nationaux.

— **Qualité et pérennité des relations contractuelles :**

L'équipe est motrice dans l'obtention de contrats spécifiques à ses projets. Le responsable d'équipe est coordinateur de 4 projets dont 1 ANR, 1 projet ANVAR, 1 projet régional, 1 projet MAE-Afrique du Sud), et partenaire dans le programme européen « ApicoLipid » FP7 Marie Curie). L'implication de l'équipe dans la structuration de réseaux locaux (transverse LPCV) et nationaux (consortium « PlasmExplore », GIS IMBL) est forte.

• **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

— **Nombre et renommée des prix et distinctions octroyés aux membres de l'équipe ou à ceux qui participent au projet, y compris les invitations à des manifestations internationales :**

Le rayonnement de l'équipe est assuré par de nombreuses participations à des conférences ou séminaires (14 conférences invitées dont 11 internationales (Gordon conférence), 1 séminaire invité à l'étranger, 22 participations à des manifestations scientifiques sous forme de communications orales ou d'affiches). L'équipe déclare également des collaborations avec 14 laboratoires nationaux (dont deux P.M.E), 3 collaborations internationales (Japon, Italie, Afrique du Sud), et 8 collaborations sur le site Grenoblois.

— **Capacité à recruter des chercheurs, post-doctorants ou étudiants de haut niveau, en particulier étrangers :**

L'équipe se caractérise par un flux important de non permanents (6 thèses dont 1 en cours), 4 masters, 6 post docs dont deux étrangers, 3 ITA, 1 professeur étranger en année sabbatique).

Elle sait également être attractive pour se renforcer en chercheurs/ingénieurs permanents (recrutement d'un CR2-INRA en 2007, arrivée d'un CR1 en 2009, arrivée d'un ingénieur en 2010).



- Capacité à obtenir des financements externes, à répondre ou susciter des appels d'offres, et à participer à l'activité des pôles de compétitivité :

L'équipe a obtenu 5 sources de financements sur la période 2000-2010, d'horizons divers, montrant son aptitude à se donner les moyens financiers de sa recherche : 1 projet Région (coordinateur, 60 K€), 4 projets nationaux dont 1 ANR (Emergence, coordinateur et porteur, 170 k€ ; PlasmoeXplore, Masse de Données, 168 k€), 1 projet international ministère Affaires Etrangères (coordinateur, 42 k€) et 1 projet ANVAR (Oseo-ANVAR, coordinateur et porteur, 366 k€ + 250 k€).

- Participation à des programmes internationaux ou nationaux, existence de collaborations lourdes avec des équipes étrangères :

En plus de son implication dans la coordination d'un projet région, l'équipe est partenaire dans plusieurs programmes nationaux (consortium « plasmoeXplore », GIS « IMBL ») et européen (FP7 Marie Curie « ApicoLipid », impliquant un laboratoire australien) et internationaux (projet avec l'Afrique du Sud financé par le ministère des affaires étrangères).

Notons également l'implication de l'équipe dans l'organisation de 2 workshops internationaux.

- Valorisation des recherches, et relations socio-économiques ou culturelles :

Elle est excellente. L'équipe a déposé 6 brevets (dont 4 déposés en 2007). Deux de ces brevets ont fait l'objet d'un communiqué de presse CEA, interview et article dans Science et Vie. La recherche de domaines applicatifs des résultats obtenus par l'équipe se traduit par une forte interaction avec l'industrie pour le criblage et l'identification de molécules à potentialité herbicide et anti-parasitaire.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

- Pertinence de l'organisation, qualité de la gouvernance et de la communication interne et externe :

L'organisation, ou plutôt la réorganisation, de l'équipe est en très bonne adéquation avec ses objectifs affichés.

L'équipe résulte d'une fusion fin 2008 de deux équipes plus petites. La complémentarité des équipes transparait dès 2007 (une publication en commun FI 11,19). Aujourd'hui l'efficacité de ce rapprochement et de mise en commun de leurs projets est efficace puisqu'elle se traduit par deux publications en commun dès 2009 (et une autre publication acceptée début 2010 dans J. Biol. Chem.). Cette démarche semble donc tout à fait pertinente et cohérente.

La stratégie de cette équipe est de développer une approche multidisciplinaire de ses questions biologiques. Elle a su structurer ses compétences pour s'efforcer d'atteindre cet objectif (recrutement d'un biomathématicien en 2007, accueil d'un chercheur dédié à l'imagerie en 2009, etc.), et a organisé ses demandes de formation de personnels en conséquence (notamment imagerie).

L'excellente implication de l'équipe et son intégration dans le tissu environnant est traduite à plusieurs niveaux : interactions avec les projets de recherche environnants (7 publications communes avec des équipes du LPCV), volonté de développer des outils pour la communauté environnante (banques de données, projet de plateforme de lipidomique). L'implication de l'équipe dans la structuration de réseaux locaux (projets transverses LPCV), ou nationaux (consortium « PlasmoeXplore », GIS IMBL) est forte.



- Pertinence des initiatives visant à l'animation scientifique, à l'émergence, et à la prise de risques :

La volonté en 2008 de développer des approches multidisciplinaires loin des champs de formation initiaux des chercheurs en présence pouvait apparaître risquée. Le recrutement et la parfaite intégration d'un biomathématicien dans l'équipe a transformé l'essai avec succès (deux articles). Le projet de développer une expertise en imagerie, en microscopie électronique est pertinent. L'équipe a également le projet de développer une plate forme lipidomique. Elle prend là un risque certain de perdre beaucoup de temps et d'énergie avant d'être compétitive à ce niveau, une ambition de plateau technique « local » structuré serait peut-être suffisante pour commencer...

- Implication des membres dans les activités d'enseignement et dans la structuration de la recherche en région :

Malgré l'absence de poste d'enseignant-chercheur ou de Professeur dans l'équipe, les chercheurs ont une participation significative à l'enseignement (environ 70h de cours par an, édition d'un livre pédagogique). L'équipe contribue à la structuration de la recherche à un niveau local/national grâce à son implication dans un GIS et un consortium national.

- **Appréciation sur le projet :**

- Existence, pertinence et faisabilité d'un projet scientifique à moyen ou long terme :

Le projet scientifique est en continuité avec les axes de recherche déjà mis en place dans le groupe, avec une forte volonté de se concentrer sur l'homéostasie des lipides membranaires. Se basant sur la solidité de leurs résultats, l'équipe entend continuer la description des voies de synthèse des glycolipides chez les plantes et l'analyse de la régulation de ces voies. Elle utilisera des modèles expérimentaux variés (de la molécule isolée à l'organisme entier) et combinera différentes approches complémentaires (biochimie, biologie structurale, biologie cellulaire, imagerie, modélisation, etc) pour avoir une vue intégrée des phénomènes étudiés.

Ce projet contribuera à des avancées majeures dans la compréhension des différentes voies du métabolisme des lipides chez les plantes avec développement d'une banque de données « Acyl Universe » et la modélisation de ces voies du métabolisme. Des questions essentielles seront abordées comme le rôle du DAG et PA dans la régulation de la synthèse/dynamique lipidique et la résolution de la structure de la MGDG synthase.

L'équipe regroupe les ressources humaines et les expertises nécessaires au projet.

- Existence et pertinence d'une politique d'affectation des moyens :

Fidèle à la politique du laboratoire, l'équipe fonctionne sur les dotations des organismes de tutelle et le financement de contrats de recherche. La capacité démontrée de l'équipe à obtenir des contrats devra continuer dans le prochain quadriennal.

- Originalité et prise de risques :

L'équipe est très bien positionnée dans le domaine de la synthèse des galactolipides. Elle développe de nouvelles pistes originales d'exploration fonctionnelle, telles que l'analyse de la dynamique du DAG en utilisant une nouvelle sonde fluorescente testée dans les cellules animales. L'étude des relations entre la carence en phosphate et la balance phospholipides/galactolipides est originale et peu explorée. Il en est de même du pari de contribuer au développement d'antimalariaux sur la base de l'inhibition de la MGDG synthase des plantes.



- **Conclusion :**

- **Avis :**

L'équipe a une excellente connaissance, expertise et reconnaissance dans le domaine de la synthèse lipidique chez les plantes, comme en témoigne le nombre important de publications, conférences et contrats portés par l'équipe. Elle sait se donner les moyens de ses ambitions de recherche (contrats, actions de communication, rayonnement, politique d'accueil et de recrutement). La structuration de l'équipe est en très bonne adéquation avec les objectifs annoncés. Le projet est en continuité des activités actuelles et des résultats obtenus précédemment, en intégrant de nouvelles approches (imagerie, analyse structurale, modélisation) pour comprendre le fonctionnement intime des enzymes impliquées et obtenir une vision intégrée du métabolisme lipidique chez la plante. Le projet utilise un panel de méthodes et de techniques complémentaires (maîtrisées pour la plupart) par les différents membres de l'équipe (biochimie, imagerie, génétique, criblage génomique, bioinformatique et modélisation).

- **Points forts et opportunités :**

Expertise dans le domaine des lipides membranaires chez les plantes et le développement d'outils et de méthodes variés (de la biochimie, imagerie, génétique à la modélisation) pour étudier des questions biologiques essentielles. Développement d'outils intéressants pour la communauté avec une banque de données représentant les voies de métabolismes des groupements acyl.

- **Points à améliorer et risques :**

La définition (mise en place) d'une plateforme lipidomique est à revoir (coût, périmètre, compétitivité, complémentarité avec plates formes existantes, etc).

**Conclusion :** Excellente équipe. La qualité des résultats, du projet, le fonctionnement et le rayonnement de l'équipe sont en soi une validation de l'effort de structuration/restructuration qui a été mené. Projet ambitieux qui devrait permettre d'améliorer la connaissance fondamentale du sujet mais également avec fort potentiel applicatif et développement d'outils intéressants pour la communauté.



**Intitulé de l'équipe 3 et nom du responsable :**

Dynamique du métabolisme C1 : Stéphane Ravanel

Cofacteurs du métabolisme C1 : Fabrice Rébeillé (partie bilan)

Dynamique du métabolisme C1 : Stéphane Ravanel (partie projet)

- **Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :**

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	1	0
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	2	3
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	2	2
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité) et post-doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier)	2+4	0
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

- Pertinence et originalité des recherches, qualité et impact des résultats :

L'équipe cofacteurs du métabolisme C1 a mené une recherche d'une grande originalité et pertinence dans le domaine du métabolisme C1 chez les végétaux. Son activité porte sur la biosynthèse et le transport des folates, de la biotine et l'intégration du métabolisme C1 en réponse à une série de perturbations physiologiques. Ces approches multidisciplinaires incluent l'analyse détaillée des paramètres cinétiques des enzymes de biosynthèse des folates et de la biotine, la localisation précise des enzymes dans les différents compartiments cellulaires et la découverte de l'organisation particulière des gènes autorisant la production d'enzymes alternativement fusionnées et indépendantes. La biotinylation des protéines a également été étudiée avec succès chez Arabidopsis puisque les gènes d'holocarboxylase synthétase ont été identifiés et les conséquences de leur inactivation étudiées en détail. L'équipe a montré dans ce contexte la nature essentielle de l'activité codée par HCS1. Un mécanisme original de contrôle de la localisation du produit d'HCS1 a été mis en évidence dans l'organisation de ce locus. L'importation du folate dans le plaste a également été abordée avec succès puisque deux transporteurs ont été identifiés et la conséquence de l'inactivation de leurs gènes appréciée. Ces études ont révélé la présence de voies d'entrées multiples et complexes du folate dans les plastes. Les perturbations introduites dans le métabolisme C1 ont consisté à modifier les équilibres des pools de folates et d'adenosyl méthionine d'une part en suppléant de la méthionine exogène à des cellules d'Arabidopsis en culture et d'autre part en mettant à jour des voies inattendues et originales de son catabolisme chez ces cellules. La synthèse du folate a également été perturbée par l'utilisation d'antifolate sur des cellules en culture



et des plantules en phase active de synthèse des chlorophylles. Ces études, très détaillées, ont permis de mettre en évidence des réponses à la carence en folate non seulement de court mais aussi de moyen terme s'expliquant dans ce dernier cas par la protéolyse de domaines de régulation clés d'enzymes de la biosynthèse de la méthionine.

– **Quantité et qualité des publications, communications, thèses et autres productions :**

Ces travaux se sont conclus par 22 publications et un chapitre d'ouvrage dont 12 publications propres à l'équipe ou en collaboration pilotée par l'équipe. Les 10 autres publications définissent pour la plupart des collaborations internationales bien ciblées sur le même thème de recherche mais pilotées par d'autres équipes. De fait, l'équipe pilote autant qu'elle assiste alternativement et régulièrement des collaborations avec les meilleurs groupes du domaine sur la scène internationale. Celles-ci incluent simultanément des travaux originaux ou des revues bibliographiques (5 revues sur 22 publications). Elles démontrent l'excellente intégration de ces travaux sur ce plan. La position de leader dans ce domaine est confirmée par des séminaires et des conférences invités dans des institutions prestigieuses en Allemagne et en Angleterre. Les 12 publications propres incluent 1 revue bibliographique et se déclinent en 1 PNAS, 1 Nat Prod Rep, 4 Plant Phys, 1 J. Biol. Chem, 1 New Phytol, 1 Biochem J, 1 Biochem Soc Trans, 1 Physiol Plant, 1 Photosynthesis Res. L'IF moyen hors revues bibliographiques sur cette production propre se monte à 5,5. L'IF moyen global incluant revues bibliographiques et toutes les collaborations se monte à 8. Dans le domaine spécialisé mais néanmoins important du métabolisme des vitamines chez les plantes, une production de ce type peut être considérée comme excellente.

– **Qualité et pérennité des relations contractuelles :**

Les travaux de l'équipe ont été financés par l'obtention régulière de contrats nationaux (ACI du ministère, jeune équipe INRA, contrats régionaux et européen (participation au réseau européen « viteomics » limité à 6 équipes).

• **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

– **Nombre et renommée des prix et distinctions octroyés aux membres de l'équipe ou à ceux qui participent au projet, y compris les invitations à des manifestations internationales**

Les invitations à des congrès internationaux et à des séminaires en France et à l'étranger sont en nombre limité (3 conférences, 3 séminaires invités, 2 communications orales), mais dans des manifestations prestigieuses.

– **Capacité à recruter des chercheurs, post-doctorants ou étudiants de haut niveau, en particulier étrangers :**

Au cours du quadriennal, l'équipe a recruté 2 étudiants en thèse et 3 chercheurs post-doctorants. Tous ont eu des publications de leurs travaux au cours de la période, et leurs parcours professionnels (recrutement à un poste de maître de conférences, recrutement dans des sociétés privées....) démontrent que la formation dispensée par les membres de l'équipe est de très grande qualité.

– **Capacité à obtenir des financements externes, à répondre ou susciter des appels d'offres, et à participer à l'activité des pôles de compétitivité :**

Obtention d'un contrat européen et de 4 contrats nationaux. L'équipe éprouve des difficultés à trouver des financements récurrents sur leurs thématiques de recherche (pas de contrat ANR par exemple).



- Participation à des programmes internationaux ou nationaux, existence de collaborations lourdes avec des équipes étrangères :

Projet européen ayant conduit à 3 publications au cours du quadriennal. Dix des 22 publications de l'équipe sont en collaboration avec des groupes étrangers.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

- Implication des membres dans les activités d'enseignement et dans la structuration de la recherche en région :

Le responsable actuel de l'équipe était Maître de conférences à l'UJF avant son recrutement DR2 par l'INRA ce qui a probablement contribué à établir des liens importants avec cette université. Le devenir de ces relations reste ouvert puisqu'il n'y a dorénavant plus d'enseignant-chercheur dans l'équipe. Un des membres de l'équipe assure depuis 2006 la direction du cluster financé par la région Rhône-Alpes et regroupant les principaux laboratoires de biologie Végétale de la région. Il assure aussi la fonction de coordinateur du secteur thématique « Biologie Végétale-Biodiversité » pour l'UJF.

- **Appréciation sur le projet :**

- Existence, pertinence et faisabilité d'un projet scientifique à moyen ou long terme :

Le projet se divise en deux parties principales. Il s'agit d'une part de l'étude du métabolisme des folates chez les parasites apicomplexes afin de dégager de nouvelles cibles thérapeutiques et de cribler de nouvelles molécules inhibitrices des enzymes clés. D'autre part, la seconde partie du projet vise à évaluer l'étendue et la conséquence de la méthylation des protéines plastidiales en faisant un usage astucieux des ressources d'analyse protéomique produites par les autres équipes de l'unité.

- Existence et pertinence d'une politique d'affectation des moyens :

Ces projets sont bien construits et surtout remarquablement adaptés aux outils et compétences développés dans l'Unité.

- Originalité et prise de risques :

Le projet proposé est très original, novateur, et parfaitement en adéquation avec les compétences scientifiques et techniques des membres de l'équipe.

- **Conclusion :**

- Avis :

L'équipe est d'un niveau excellent. Elle a produit des avancées majeures dans son domaine de recherche au cours du quadriennal et propose un projet de recherche parfaitement dimensionné aux moyens humains, très novateur, et très bien intégré dans l'Unité.

- Points forts et opportunités :

Le projet de recherche est très original et bénéficie des compétences uniques en biochimie et métabolisme des membres de l'Equipe.



— Points à améliorer et risques :

Il faudra veiller à ce que la visibilité de l'équipe auprès de l'UJF ne souffre pas trop du passage d'un de ses membres du statut d'enseignant chercheur UJF à celui de chercheur INRA. L'équipe affiche une réorientation majeure de ses questions de recherche. Il semble au Comité que cette réorientation provienne, au moins en partie, des soucis de financement sur les projets antérieurs. Les projets pour le prochain quadriennal intègrent donc une dimension de risque qu'il conviendra de bien apprécier.

— Recommandations :

Veiller à rester attractif pour les étudiants et les chercheurs post-doctorants.

Veiller à rester «offensif» dans les demandes de financements régionaux, nationaux et internationaux.

**Intitulé de l'équipe 4 :** Réponse de la plante aux stress environnementaux et métaux lourds

**Nom du responsable :** Jacques BOURGUIGNON

- **Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :**

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	2	0
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	5	3
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1,9	1,9
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier bilan de l'unité et formulaire 2.7 du dossier projet de l'unité)	6	1
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	1

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

— Pertinence et originalité des recherches, qualité et impact des résultats :

L'équipe avait fait le choix d'un thème de recherche en rapport avec la toxicologie nucléaire, un axe encouragé par le CEA. Pour aborder ce thème, l'équipe a utilisé des approches haut-débit « omique » (protéomique, transcriptomique, métabolomique) qui avaient encore été peu employées pour ces questions. Le travail de l'équipe s'est soldé par des publications qui font référence dans le domaine sur la réponse protéomique et, en collaboration, sur les réponses métabolomique et transcriptomique au cadmium. L'approche protéomique a permis de sélectionner





une protéine candidate originale et d'étudier son rôle dans les réponses aux stress. Par ailleurs, l'utilisation de la RMN métabolique et in vivo, une expertise unique en France, a permis de faire des découvertes originales soit propres à l'équipe, soit en collaboration.

— **Quantité et qualité des publications, communications, thèses et autres productions :**

L'équipe a participé à 38 publications (et 6 chapitres d'ouvrage) dont 16 pour lesquelles le laboratoire est le principal contributeur. Grâce au choix d'approches à haut débit, l'équipe a réalisé des publications de très bon niveau compte tenu du choix thématique. L'originalité de l'utilisation de la RMN a également permis des publications de très bon niveau. Il faut noter un nombre élevé de publications en collaboration liées à la participation active de l'équipe dans le réseau Toxicité Nucléaire du CEA ainsi qu'à l'expertise unique en RMN.

Six thèses ont été encadrées dans l'équipe : elles ont toutes donné lieu à des publications dans des revues internationales.

— **Qualité et pérennité des relations contractuelles :**

L'équipe a régulièrement obtenu des financements du réseau de Toxicité Nucléaire du CEA et a coordonné un projet au sein de ce réseau, en complète cohérence avec le choix de la thématique de l'équipe. L'équipe a également obtenu un financement Génoplante (2005-2007).

• **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

— **Nombre et renommée des prix et distinctions octroyés aux membres de l'unité, y compris les invitations à des manifestations internationales :**

Un des membres de l'équipe a reçu le Prix Roger-Jean et Chantal-Gautheret de l'Académie des Sciences en 2008. Les invitations à des communications scientifiques ont été limitées au niveau national. Cependant, l'équipe a réalisé des communications dans des congrès internationaux (4).

— **Capacité à recruter des chercheurs, post-doctorants ou étudiants de haut niveau, en particulier étrangers :**

L'équipe a recruté 3 post doctorants mais ces recrutements se sont limités à l'échelle nationale. Il faut noter que le devenir des doctorants et post doctorants ayant travaillé dans l'équipe traduit un recrutement d'excellent niveau et une formation extrêmement favorable à leur intégration professionnelle.

— **Capacité à obtenir des financements externes, à répondre ou susciter des appels d'offres, et à participer à l'activité des pôles de compétitivité :**

L'équipe a régulièrement obtenu des financements du réseau de Toxicité Nucléaire du CEA et en accord avec le choix de la thématique de l'équipe.

— **Participation à des programmes internationaux ou nationaux, existence de collaborations lourdes avec des laboratoires étrangers :**

L'équipe possède un très bon réseau de collaborations nationales qui se traduit par de nombreuses publications (16). Les collaborations internationales citées ne sont pas visibles au travers de projets en réseau, et peu dans des publications (1).



- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**
  - Implication des membres de l'unité dans les activités d'enseignement et dans la structuration de la recherche en région :

L'équipe a participé aux enseignements à l'Université J. Fourier de Grenoble à travers l'activité de 2 enseignants-chercheurs qui ont pris leur retraite pendant le quadriennal précédent. L'équipe s'investit depuis 1999 dans la communication destinée au grand public. Un membre de l'équipe est membre nommé au conseil d'UFR de Biologie de l'UJF depuis 2008.

- **Appréciation sur le projet :**
  - Existence, pertinence et faisabilité d'un projet scientifique à moyen ou long terme :

Face à la diminution de taille de l'équipe de 7 à 3 chercheurs permanents, le travail de l'équipe doit se centrer sur des projets pertinents et bien focalisés. L'équipe projette de poursuivre des recherches sur la protéine SBP1, ce qui est justifié dans le cadre de la réponse aux métaux toxiques. L'étude de la protéine SBP1 méritera d'être envisagée de manière plus intégrée dans le contexte du métabolisme du glutathion et du soufre auxquels elle est reliée. L'analyse des mécanismes de tolérance aux radiations chez une algue radio-résistante récemment identifiée représente également un projet prometteur. Toutefois ce projet n'est pas apparu tout à fait mûr. Les approches expérimentales mériteraient plus de réflexion. Il sera important de mener l'étude de manière ciblée, notamment de déterminer le cycle biologique de cet organisme afin de savoir s'il peut être utilisé pour des approches de génétique moléculaire (mutagenèse, complémentation, transformation génétique etc...) qui seront déterminantes à une analyse approfondie et ambitieuse des mécanismes de la radorésistance. Il faudra aussi s'aider éventuellement des connaissances disponibles sur les bactéries radio-résistantes. Le projet de l'étude de l'effet de l'uranium par des approches similaires à celles employées pour les réponses au cadmium paraît légitime dans la mesure où il correspond à une demande de la société et est financé par le programme de Toxicologie Nucléaire du CEA. L'intérêt de poursuivre des études protéomiques approfondies sur la vacuole, notamment l'étude du phosphoprotéome, paraît moins clair par rapport aux grandes orientations de l'équipe. Il n'est pas apparu clairement comment la suite de ce travail devait permettre d'identifier, de manière plus efficace que le travail déjà mené, des protéines importantes pour les réponses aux stress métalliques.

Malgré la volonté affichée de maintenir le savoir faire et l'accès à la RMN métabolique et in vivo, le comité s'inquiète du devenir de cet approche après le départ à la retraite du chercheur spécialiste. Vu le réseau de collaboration lié à l'expertise dans ce domaine il sera important de maintenir ces compétences soit à l'échelle de cette équipe soit à celle de l'unité.

- Existence et pertinence d'une politique d'affectation des moyens :

L'affectation des chercheurs, techniciens et ingénieur permanents sur les 2 projets les plus porteurs (SBP1 et algue radio résistante) est pertinente. L'équipe devra veiller à recruter des chercheurs non permanents (doctorants, post doctorants) sur ces mêmes thématiques pour les renforcer.

- Originalité et prise de risques :

Les deux sujets développés dans l'équipe sur le rôle de la protéine SBP1 et les mécanismes de la radio résistance sont très originaux et compétitifs au niveau international. L'investissement de moyens importants sur un sujet émergent, l'étude de la radio tolérance, constituent une prise de risque tout à fait justifiée. Mais il est impératif de bien cerner les méthodologies à mettre en place pour son approche.



- **Conclusion :**

- **Avis :**

Il s'agit d'une bonne équipe qui a tenu ses engagements dans le quadriennal. Le projet mérite d'être envisagé de manière plus globale et plus approfondie.

- **Points forts et opportunités :**

Les doctorants et post doctorants ont reçu une excellente formation qui leur a permis de s'insérer de manière optimale dans le monde du travail.

En quelques années, l'équipe a développé dans l'unité une nouvelle expertise sur la réponse des plantes aux métaux lourds en accord avec les objectifs du CEA.

- **Points à améliorer et risques :**

L'équipe doit améliorer sa visibilité internationale en participant à des réseaux collaboratifs et à des congrès.

Elle devra mener une réflexion approfondie sur ses projets et développer une vision plus intégrative.

- **Recommandations :**

Améliorer la visibilité internationale de l'équipe.

Mieux définir les projets scientifiques porteurs et les approches à mettre en œuvre pour les réaliser, concentrer les moyens sur ces sujets.

Veiller à pérenniser l'expertise en RMN métabolique et in vivo.



**Intitulé de l'équipe 5 (ex 6) :** Physique du cytosquelette et de la morphogénèse

**Nom du responsable :** Laurent BLANCHOIN

- **Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :**

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	2	2
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	4	4
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1,8	1,8
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	1
N6 : Nombre des postdoctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité) et doctorants (formulaire 2.8 du dossier « passé » de l'unité) (Pour la partie projet, doctorants = formulaire 2.7 du dossier projet de l'unité)	3 + 5	4
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

Cette équipe résulte de la fusion en 2008 de deux équipes ayant un intérêt commun pour le cytosquelette.

- **Pertinence et originalité des recherches, qualité et impact des résultats :**

La thématique de l'équipe concerne l'étude de la dynamique du cytosquelette par des approches cellulaires et biophysiques, en particulier par imagerie de fluorescence à haute résolution. Deux axes principaux sont développés autour de l'actine et des microtubules. Le bilan du contrat quadriennal 2005-2009 est très positif, avec des avancées majeures sur la caractérisation du mécanisme d'action de divers facteurs de régulation de l'actine et des microtubules chez les plantes. On citera notamment la qualité des résultats obtenus sur les mécanismes d'assemblage des microtubules, mettant en exergue la fonction et la localisation de la katanine et des MAP65s, ainsi que sur l'assemblage de l'actine et sa régulation en particulier par les formines de plantes. L'originalité de cette équipe réside dans l'interdisciplinarité des méthodes (biochimie, biologie cellulaire, modélisation, imagerie) et des systèmes variés (protéines purifiées, cellules, plantes) utilisés. Un autre aspect très positif du bilan de cette équipe est sa forte implication dans le développement de méthodes d'imagerie moléculaire par fluorescence comme le TIRF.

- **Quantité et qualité des publications, communications, thèses et autres productions :**

Au cours de la période 2005-2009, l'équipe a publié 27 publications dont 13 en position de leader (dont 1 revue). La qualité des publications est excellente avec un facteur d'impact moyen de 7.4. Deux de ces publications



ont fait l'objet de commentaires dans les revues, Journal of Cell Biology et Cell. L'équipe a également participé à 9 congrès nationaux et internationaux concrétisés par 9 communications scientifiques.

La capacité d'encadrement de l'équipe se traduit par 2 thèses soutenues au cours du quadriennal et 4 thèses en cours.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

- Nombre et renommée des prix et distinctions octroyés aux membres de l'équipe ou à ceux qui participent au projet, y compris les invitations à des manifestations internationales :

Le rayonnement de l'équipe se reflète tout d'abord dans le nombre important de conférences invitées (18 dont 11 internationales) et de séminaires invités (17 dont 1 à l'étranger). L'équipe a également participé à l'organisation de deux congrès internationaux (Congrès Européen du Cytosquelette et Conférences J. Monod). Il faut signaler 2 prix nationaux obtenus par un chercheur du groupe. On note également une participation très significative de certains membres de l'équipe à des commissions scientifiques importantes au niveau national et/ou international. Enfin, plusieurs collaborations sont citées dans le bilan, dont 9 internationales (USA, Belgique, Suède, Australie, Singapour), 3 nationales et 4 sur le site Grenoblois.

- Capacité à recruter des chercheurs, post-doctorants ou étudiants de haut niveau, en particulier étrangers :

Sur la période 2005-2009, un nombre important de personnels non permanents a travaillé dans l'équipe, dont 1 post-doctorant, 6 thésards, 6 masters et 1 ITA. Par ailleurs, un chercheur CEA a rejoint l'équipe en octobre 2008 et un chercheur Inserm doit intégrer le groupe en 2011.

- Capacité à obtenir des financements externes, à répondre ou susciter des appels d'offres, et à participer à l'activité des pôles de compétitivité :

L'équipe a une très bonne capacité à financer ses recherches avec 9 financements obtenus ces dernières années : 7 ANRs (ANR Blanc, coordinateur, 200 k€ ; ANR PCV, partenaire, 192 k€ ; ANR Syscom, partenaire, 40 k€ ; ANR PCV, partenaire, 31 k€ ; ANR Jeune Chercheur, coordinateur, 295 k€, ANR PCV, partenaire, 92 k€ ; ANR blanc, partenaire, 30 k€), 1 projet région (co-coordinateur, 60 k€) et 1 projet PICS USA impliquant une collaboration internationale (co-coordinateur, 30 k€).

- Participation à des programmes internationaux ou nationaux, existence de collaborations lourdes avec des équipes étrangères :

Au niveau international, l'équipe a une collaboration sur l'actine avec un laboratoire aux USA sur un projet financé par PICS USA (5 publications communes), ainsi qu'une collaboration sur les microtubules avec une équipe en Australie (1 publication commune). Il faut également signaler de nombreuses collaborations locales avec divers laboratoires qui ont abouti dans chaque cas à une publication en commun.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

- Pertinence de l'organisation, qualité de la gouvernance et de la communication interne et externe :

La réorganisation de l'équipe fin 2008 est en parfaite adéquation avec ses objectifs, à savoir 1) l'étude de la coordination entre actine et microtubules et 2) la mise en place d'une approche multidisciplinaire pour étudier



l'organisation du cytosquelette, de la molécule isolée à l'organisme. En effet, la fusion des deux équipes s'intéressant au cytosquelette fin 2008 a permis de mettre en commun leur expertise complémentaire sur l'actine et les microtubules, de mutualiser des développements méthodologiques d'imagerie à haute résolution sur protéines purifiées et extraits cellulaires (imagerie par TIRF, modélisation) et de combiner différents modèles expérimentaux (protéines d'intérêt issues d'extraits cellulaires, cellules animales, cellules végétales) nécessaires à une vision intégrée du rôle du cytosquelette pendant la morphogenèse. Par ailleurs, l'arrivée en octobre 2008 d'un ingénieur CEA renforce la stratégie du groupe en apportant de nouvelles compétences, en particulier le développement de méthodes de microfabrication essentielles à la manipulation de molécules, de macro-complexes et de cellules.

- Pertinence des initiatives visant à l'animation scientifique, à l'émergence, et à la prise de risques :

L'équipe s'investit très fortement dans le développement de méthodes super-résolutives en imagerie, méthodes mises en commun au niveau du laboratoire et également intégrées à la plateforme locale IBISA "Biologie Structurale et Dynamique" depuis 2009.

- Implication des membres dans les activités d'enseignement et dans la structuration de la recherche en région :

L'équipe participe à l'enseignement grâce à l'activité de ses deux Maîtres de Conférences et l'implication ponctuelle des autres membres. Par ailleurs, l'un des chercheurs a initié en 2004 le cluster régional n°9 de la région Rhône-Alpes et a été responsable de ce cluster jusqu'en 2006. Au niveau local, l'équipe est impliquée dans la plateforme IBISA "Biologie Structurale et Dynamique" (voir paragraphe précédent).

- **Appréciation sur le projet :**

- Existence, pertinence et faisabilité d'un projet scientifique à moyen ou long terme :

Le projet scientifique est en continuité avec le projet actuel. Il concerne l'étude des lois physiques gouvernant l'organisation et la dynamique du cytosquelette et les implications dans la morphogenèse des cellules eucaryotes. L'approche pluridisciplinaire, déjà initiée au cours du précédent contrat, sera poursuivie et amplifiée avec notamment le développement de nouvelles méthodes d'imagerie moléculaire, de techniques de microfabrication et de modélisation, ces compétences étant largement maîtrisées par les différents chercheurs du groupe. Les résultats devraient permettre de comprendre les mécanismes moléculaires impliqués dans l'organisation d'assemblages macromoléculaires d'actine et microtubules et de replacer ces mécanismes dans un contexte cellulaire.

- Existence et pertinence d'une politique d'affectation des moyens :

Les projets présentés par cette équipe sont largement financés (4 contrats ANR jusqu'en 2012, dont 2 portés par l'équipe).

- Originalité et prise de risques :

L'originalité réside dans la double expertise de l'équipe sur l'actine et les microtubules, ce qui permettra non seulement d'approfondir les connaissances des mécanismes de régulation de ces assemblages macromoléculaires, mais surtout d'étudier l'interaction actine/microtubules, un domaine encore peu exploré actuellement et en pleine émergence. L'approche proposée est également originale par son interdisciplinarité (biochimie, biologie cellulaire, biophysique, modélisation) et l'utilisation de systèmes de complexité variables (protéines isolées, extraits, cellules, organismes), une approche essentielle pour l'intégration des données à l'échelle de la cellule et l'organisme. On notera une diversification des modèles avec l'utilisation de modèles animaux. Les résultats sont replacés dans un contexte végétal.



On soulignera également que cette équipe continue à s'impliquer très fortement dans le développement de nouvelles techniques d'imagerie moléculaires (comme le PALM) et participe ainsi à l'essor de la plateforme locale d'imagerie moléculaire.

- **Conclusion :**

- **Avis :**

L'équipe présente un excellent bilan sur la période 2005-2010. Le nombre et la qualité des publications, les nombreux contrats obtenus et conférences invitées démontrent clairement une position de leader de ce groupe dans le domaine du cytosquelette au niveau national et international. De plus, l'équipe regroupe toutes les connaissances et compétences nécessaires à la réalisation d'un projet en continuité avec le travail actuel mais impliquant de nouvelles approches complémentaires (méthodes de microfabrication, nouvelles techniques d'imageries super-résolutives) qui permettront d'intégrer les mécanismes de régulation du cytosquelette à l'échelle de la cellule et l'organisme.

- **Points forts et opportunités :**

- 1- Expertise complémentaire actine/microtubule.

- 2- Approche interdisciplinaire qui sera renforcée en 2011 avec l'arrivée d'un mathématicien (détachement INSERM) dans le groupe.

- **Points à améliorer et risques :**

La structuration de la nouvelle équipe est scientifiquement et méthodologiquement pertinente. La validation de cette volonté de mutualisation d'approches pour l'analyse fonctionnelle de la dynamique du cytosquelette sera optimale quand des publications communes, des projets ANR, des actions de valorisation impliquant à la fois l'axe microtubule et actine apparaîtront. D'autre part, l'équipe devra être vigilante à une intégration pertinente de ses activités tant au niveau de la cohésion de la nouvelle équipe que de son articulation au sein du LPCV, et ce malgré les mouvements de laboratoire en action au sein de l'IRSTV. En effet, la cohésion de l'équipe pourrait être mise à l'épreuve lors des processus de remaniements d'infrastructure du CEA (déménagement dans un autre bâtiment).

- **Recommandations :**

Veiller à ce que le fort potentiel technologique et le développement de nouvelles méthodes d'imagerie moléculaire soient mis au service de l'ensemble de l'unité. Continuer à travailler à l'intégration des deux sous-équipes autour de projets communs.



**Intitulé de l'équipe 6 :** Régulateurs du développement de la fleur

**Nom du responsable :** François PARCY

- **Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :**

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	1	2
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	2	3
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	1	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1	1,8
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	2	2
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité) et post-doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	2+2	2
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1	2

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

- Pertinence et originalité des recherches, qualité et impact des résultats :

L'équipe a développé une stratégie interdisciplinaire unique en combinant l'étude des régulateurs développementaux avec une analyse structure-fonction des protéines régulatrices clés. C'est un champ très compétitif avec un grand potentiel d'impact. L'approche originale et la qualité du travail présenté sont très prometteuses.

Cette équipe a rejoint l'unité durant la période d'évaluation et a mis en place un nouveau champ de recherche d'excellence: l'évolution des régulateurs du développement floral. Durant cette période un certain nombre de travaux concernant les activités précédentes du chef d'équipe ont été publiés tout en mettant en place les bases stratégiques du nouveau projet. Deux résultats cruciaux ont été obtenus durant ce quadriennal: la détermination de la structure du régulateur de floraison LEAFY d'Arabidopsis (publié dans EMBO J) et la mise au point d'une méthode pour quantifier les interactions ADN-protéines au niveau d'un promoteur entier. Ces deux travaux ont un excellent impact sur le domaine, et au delà, pour tous les chercheurs travaillant sur les régulations transcriptionnelles. Il est remarquable qu'un effort particulier ait été placé dans le développement de technologies qui seront nécessaires pour répondre aux questions posées.

Les travaux passés et présents montrent qu'une stratégie claire, focalisée, "hypothesis-driven" sous-tend le projet. Ce projet a un très fort impact potentiel pour comprendre l'émergence évolutive des plantes à fleurs et pour manipuler le développement reproductif pour augmenter les performances agronomiques. Il est anticipé qu'il produira des avancées significatives dans la prochaine période.





— **Quantité et qualité des publications, communications, thèses et autres productions :**

Globalement, l'équipe a un excellent niveau de productivité scientifique.

Il convient de distinguer les publications provenant de sujets plus anciens et celles du nouveau projet. Les travaux précédents sur la maturation des graines et la signalisation hormonale ont produit 8 publications, certaines dans des journaux de fort impact (Plant Cell, PNAS). Dans le nouveau domaine l'équipe a produit 5 articles, incluant 3 revues, l'une d'entre elles étant très citée et représentant une contribution importante (Int J Dev Biol, 79 citations). Globalement, bien que le nombre absolu de publications (14 articles et revues, 1 chapitre de livre, 2 articles de vulgarisation) ne soit pas extrêmement élevé, leur impact (nombre de citations et importance dans le domaine) et le facteur d'impact des journaux sont très bons. Dans le nouveau champ de recherches, 2 articles ont été publiés l'un (EMBO J) est d'impact excellent et l'autre (Plant J) est de fort impact. Il est anticipé que, durant la prochaine période d'évaluation, la productivité du groupe va augmenter tout en maintenant son standard élevé.

L'équipe a encadré 2 thèses et 2 masters qui ont produit leurs mémoires avec succès. Il faut aussi remarquer la très forte contribution à l'enseignement de cette équipe ainsi que son activité de publication dans des journaux de vulgarisation scientifique.

— **Qualité et pérennité des relations contractuelles :**

L'équipe a eu beaucoup de succès dans ses demandes de financements au niveau national et en collaboration internationale.

L'équipe a obtenu des financements ATIPE, ATIP+, ANRblanc, ANR sysbio pour un total de plus de 450 k€. Le financement devrait continuer.

• **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

— **Nombre et renommée des prix et distinctions octroyés aux membres de l'équipe ou à ceux qui participent au projet, y compris les invitations à des manifestations internationales :**

L'excellente qualité de l'équipe, son appréciation par la communauté et son potentiel a conduit à des invitations à 8 conférences internationales, 3 nationales et 9 séminaires d'institut.

— **Capacité à recruter des chercheurs, post-doctorants ou étudiants de haut niveau, en particulier étrangers :**

L'attractivité est attestée par la venue de plusieurs post-docs et chercheurs visitant étrangers.

— **Capacité à obtenir des financements externes, à répondre ou susciter des appels d'offres, et à participer à l'activité des pôles de compétitivité :**

L'équipe a obtenu plus de 450k€ de contrats, certains pour des collaborations internationales. Deux de ces contrats s'étendent dans la nouvelle période.

— **Participation à des programmes internationaux ou nationaux, existence de collaborations lourdes avec des équipes étrangères :**

Une caractéristique de qualité de cette équipe est l'étendue de ses collaborations avec des groupes leaders dans son domaine (JI Norwich ; MPI Tübingen ; Umea).



- Valorisation des recherches, et relations socio-économiques ou culturelles :

La plupart des aspects fondamentaux de la protéine LEAFY (régulation de la floraison) ont déjà été brevetés. Toutefois de nouveaux aspects qui pourraient résulter des approches originales de l'équipe n'ont pas été brevetés.

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

La stratégie de long terme et la complémentarité des compétences des membres de l'équipe sont excellentes.

- Pertinence de l'organisation, qualité de la gouvernance et de la communication interne et externe :

L'équipe a intégré des membres avec des expertises complémentaires (analyse structure-fonction, régulation allostérique, modélisation et analyse cinétique, analyse et manipulation de voies métaboliques). L'augmentation des compétences multidisciplinaires aura un impact important sur la compétitivité de l'équipe.

L'équipe a maintenant la masse critique permettant d'aborder des projets à différents niveaux méthodologiques. Le management de groupes de scientifiques parlant des langages différents est un challenge, mais tout porte à penser que le groupe a une approche commune faisant une place importante à une communication large et continue. Le groupe a des rencontres scientifiques régulières et ses membres s'investissent dans de nouvelles méthodes, comme le langage de programmation.

- Pertinence des initiatives visant à l'animation scientifique, à l'émergence, et à la prise de risques :

Le groupe a pris des risques en développant une stratégie basée sur des approches structurales pour disséquer l'évolution des réseaux de régulations géniques. Cette approche est maintenant validée par les succès initiaux et le projet proposé en confirmera sans nul doute la pertinence.

- Implication des membres dans les activités d'enseignement et dans la structuration de la recherche en région :

Par rapport à sa taille l'équipe contribue de façon remarquable à l'enseignement et à l'encadrement d'étudiants. La recherche s'appuie sur les forces du CEA pour focaliser sur les aspects structuraux des réseaux de régulations géniques.

- **Appréciation sur le projet :**

La stratégie est excellente, partant d'une question biologique d'importance et développant les approches les plus incisives pour la résoudre à l'aide de la construction d'un groupe approprié dont les compétences se renforcent mutuellement.

- Existence, pertinence et faisabilité d'un projet scientifique à moyen ou long terme :

L'équipe a développé une excellente stratégie qui est très réaliste basée sur une question claire et importante : quelle est l'origine évolutive des fleurs ?

De façon très originale l'équipe aborde la question en se focalisant sur les fonctions biochimiques d'un régulateur clé de la floraison : la protéine LEAFY. Les questions abordées concernent l'évolution de la structure de LEAFY, ses partenaires protéiques, ses affinités pour l'ADN en comparant des espèces végétales sélectionnées à des stades cruciaux de l'évolution des angiospermes.



– Originalité et prise de risques :

La combinaison des éléments clés décrits dans ce rapport est très originale et unique à ce groupe.

• Conclusion :

– Avis :

Il s'agit d'une relativement jeune équipe formée durant le quadriennal autour d'un projet nouveau pour l'unité mais qui s'y intègre néanmoins parfaitement de par ses choix méthodologiques. Le bilan est très bon.

– Points forts et opportunités :

L'équipe a un projet de qualité et met à son service des compétences multiples et complémentaires qui sont rarement réunies dans le domaine de la biologie développementale. Il y a une opportunité à ce que les compétences en génétique du chef d'équipe stimulent des interactions avec d'autres équipes de l'unité.

– Points à améliorer et risques :

Il existe un risque que des informations importantes soient obtenues à partir d'organismes pour lesquels il ne sera pas possible de mener des analyses génétiques et donc qui ne permettront pas d'analyses fonctionnelles. L'équipe devrait prendre en compte ces risques pour focaliser ses efforts sur des plantes permettant ces analyses.

– Recommandations :

L'équipe nécessiterait le support d'un(e) bioinformaticien/modélisateur de réseaux de gènes et d'un(e) cristallographe.

**Intitulé de l'équipe 7 :** Expression du génome plastidial

**Nom du responsable :** Silva LERBS-MACHE

• Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	1	1
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	3	2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	2	
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	0
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	5	1
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	2



- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

- Pertinence et originalité des recherches, qualité et impact des résultats :

Dans le domaine de l'expression du plastome, la transcription est un aspect important et parfois minimisé de la régulation, qui mérite d'être approfondi. Les questions posées sont donc pertinentes, et l'approche expérimentale en adéquation (analyse biochimique et moléculaire, utilisation de mutants), les résultats obtenus de bonne qualité. Ces travaux ont débouché sur des observations intéressantes qui donnent de nouvelles perspectives sur les modes de régulation de l'expression des gènes du chloroplaste (par exemple : localisation différenciée des NEP RNA polymérase ; ARNs antisens). Ces observations seront développées dans le projet suivant. Sur le plan méthodologique, l'équipe a développé un macroarray pour l'étude de l'expression du plastome.

- Quantité et qualité des publications, communications, thèses et autres productions :

La qualité de cette équipe est reflétée par une production régulière de publications qui ont toutes de bons facteurs d'impact (10 publications portées par le laboratoire avec FI entre 5 et 10), ce qui démontre une production scientifique soutenue et homogène.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**

- Nombre et renommée des prix et distinctions octroyés aux membres de l'équipe ou à ceux qui participent au projet, y compris les invitations à des manifestations internationales :

L'équipe a participé à de nombreuses conférences nationales (8), à 2 conférences internationales avec présentation orale (2), a donné 2 séminaires invités à l'étranger.

- Capacité à recruter des chercheurs, post-doctorants ou étudiants de haut niveau, en particulier étrangers :

L'équipe a recruté une post-doctorante étrangère, qui a obtenu récemment un poste CR1 au CNRS. Quatre doctorants ont soutenu leurs thèses qui ont toutes donné lieu à de bonnes publications dans des journaux internationaux. L'équipe est aussi étoffée par deux post-docs.

- Capacité à obtenir des financements externes, à répondre ou susciter des appels d'offres, et à participer à l'activité des pôles de compétitivité :

Bonne capacité puisque l'équipe a obtenu 3 ACI et un contrat ANR, et a participé à un projet européen.

- Participation à des programmes internationaux ou nationaux, existence de collaborations lourdes avec des équipes étrangères :

Dans le cadre du projet européen « Plastomics », l'équipe a participé à une collaboration internationale avec des laboratoires de pointe. Elle est associée à un réseau local (ANR génoplatante) et a participé à un réseau national (ACI).



- Valorisation des recherches, et relations socio-économiques ou culturelles :

L'équipe a déposé un brevet sur un macroarray pour étudier l'expression des gènes du chloroplaste (France, extension internationale déposée). Elle tente de développer la production et la commercialisation d'anticorps et de microarrays (Uniplastomic, Floralis UJF).

- **Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :**

- Pertinence de l'organisation, qualité de la gouvernance et de la communication interne et externe :

L'intégration récente de l'équipe au sein du LPCV constitue une décision stratégique importante qui devrait permettre de réaliser des synergies, en bénéficiant d'une masse critique accrue et de l'expertise technologique des autres équipes (protéomique, imagerie). Il est maintenant nécessaire que l'ensemble de l'équipe finalise complètement son installation à PCV afin de profiter rapidement des synergies créées par l'intégration dans la nouvelle structure.

- Pertinence des initiatives visant à l'animation scientifique, à l'émergence, et à la prise de risques :

L'équipe a participé aux « Fêtes de la Science » destinées au grand public.

- Implication des membres dans les activités d'enseignement et dans la structuration de la recherche en région :

La Maître de conférence de l'équipe est fortement impliquée dans l'enseignement à l'Université UJF et dans sa coordination. Les autres membres du groupe participent aussi à l'enseignement au niveau Master, et l'équipe a accueilli de nombreux stagiaires.

- **Appréciation sur le projet :**

- Existence, pertinence et faisabilité d'un projet scientifique à moyen ou long terme :

L'équipe propose trois axes de recherche principaux concernant l'expression du génome chloroplastique qui sont bien interconnectés et qui adressent des questions biologiques pertinentes. Le premier concerne une analyse fonctionnelle bien conçue d'ARN antisens découverts dans les plastes. Alors que les connaissances sur le rôle des ARN antisens ont pris récemment un essor extraordinaire, le rôle éventuel de tels ARN dans les plastes reste méconnu. Un deuxième axe concerne l'expression des gènes du plaste au cours du développement et revisite ainsi le dogme actuel postulant un rôle mineur du contrôle au niveau transcriptionnel. Cette étude demande la mise au point de méthodes ultrasensibles qui pourraient être basées sur le marquage fluorescent des ARN et la détection par microscopie TIRF, en collaboration pluridisciplinaire avec d'autres laboratoires Grenoblois. Elle bénéficiera aussi de l'expertise protéomique de l'équipe 1. Le troisième axe concerne le rôle fonctionnel de la partition des ARN polymérase entre le compartiment stromal et les membranes thylacoïdes, et pourra profiter des méthodes d'imagerie à haute résolution développées dans l'équipe 5.

- Originalité et prise de risques :

Dans son ensemble, le projet présente un bon équilibre stratégique entre des aspects solides ayant une bonne probabilité d'aboutir et des aspects plus novateurs comportant une plus grande prise de risque mais aussi un intérêt potentiel élevé.



- **Conclusion :**

- **Avis :**

Au cours des années cette équipe a acquis une solide réputation pour son travail fondamental sur la transcription dans les plastes. La nomination récente d'une CR1 devrait lui apporter un nouvel élan, mais l'absence de soutien technique direct (actuellement pas de poste ITA) constituera un handicap à cet essor.

- **Points forts et opportunités :**

L'équipe bénéficie d'une bonne expertise dans le domaine de l'expression des gènes du plaste, et elle a été récemment étoffée par une chercheuse CR1. L'intégration au LPCV sera bénéfique tant pour la thématique, centrée sur les plastes, que pour le développement des techniques.

- **Points à améliorer et risques :**

Il sera important de bien considérer les avantages et les inconvénients de développer les méthodes d'analyse transcriptomique ultrasensibles basées sur des puces à ADN plutôt que de s'appuyer sur les méthodes émergentes de séquençage à haut débit. Il pourrait être utile de développer des collaborations nationales ou internationales avec des partenaires qui développent des approches d'analyse transcriptomique.

Le projet concernant l'analyse de la structure des canaux intercellulaires de la graine ne pourra se développer que si des mutants pertinents peuvent être identifiés.

- **Recommandations :**

L'intégration avec les autres équipes du LPCV devra être favorisée et approfondie. Dans ce sens la mise à disposition des services communs est bienvenue, mais la question d'un soutien technique direct reste ouverte.



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>A+</b>	<b>A+</b>	<b>A+</b>	<b>A+</b>	<b>A+</b>

Nom de l'équipe : *DYNAMIQUE DU PROTÉOME ET RÉGULATION DE LA BIOGENÈSE ET DE LA PHYSIOLOGIE DU CHLOROPLASTE.*

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
<i>A+</i>	<i>A+</i>	<i>A+</i>	<i>non noté</i>	<i>A+</i>

Nom de l'équipe : *BIOGENÈSE, DYNAMIQUE ET HOMÉOSTASIE DES LIPIDES MEMBRANAIRES*

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
<i>A+</i>	<i>A+</i>	<i>A+</i>	<i>non noté</i>	<i>A+</i>

Nom de l'équipe : *DYNAMIQUE DU MÉTABOLISME C1*

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
<i>A+</i>	<i>A+</i>	<i>A+</i>	<i>non noté</i>	<i>A</i>



Nom de l'équipe : *RÉPONSE DE LA PLANTE AUX STRESS ENVIRONNEMENTAUX ET MÉTAUX LOURDS*

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
<i>A</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>non noté</i>	<i>A</i>

Nom de l'équipe : *PHYSIQUE DU CYTOSQUELETTE ET DE LA MORPHOGENÈSE*

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
<i>A+</i>	<i>A+</i>	<i>A+</i>	<i>non noté</i>	<i>A+</i>

Nom de l'équipe : *RÉGULATEURS DU DÉVELOPPEMENT DE LA FLEUR*

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
<i>A+</i>	<i>A</i>	<i>A+</i>	<i>non noté</i>	<i>A+</i>

Nom de l'équipe : *EXPRESSION DU GÉNOME PLASTIDIAL*

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>non noté</i>	<i>A</i>



## PRESIDENCE

---



Nos Réf. LD/GG/FT 258 -10  
Tél. 04 76 51 48 29 - Fax 04 76 51 43 12

*Grenoble, le 7 Avril 2010,*

**AERES**  
**Monsieur le Président Jean François Dhainaut**

**Objet : Réponse de l'Université Joseph Fourier Grenoble 1 au Rapport du Comité de Visite  
Laboratoire Physiologie Cellulaire Végétale - UMR5168 – Directeur : Marylin Vantard**

Monsieur le Président, Cher Collègue,

Nous avons examiné le rapport préliminaire d'évaluation mis en ligne sur votre application le 24/03/2010 pour :  
**Laboratoire Physiologie Cellulaire Végétale – UMR 5168**

L'Université Joseph Fourier tient à vous part de ses remerciements pour cette évaluation approfondie, et pour la qualité du rapport rendu.

Nous nous associons aux observations consignées dans le courrier du Directeur d'unité ci-joint.

Nous vous prions de recevoir, l'expression de nos cordiales salutations.

**P/ Le Président de  
l'Université Joseph Fourier Grenoble I  
Farid OUABDESSELAM**

**P/O Le Vice-président  
du Conseil Scientifique de  
l'Université Joseph Fourier Grenoble I  
Laurent DAUDEVILLE**

**PJ : Courrier du Directeur d'Unité mentionnant les erreurs factuelles à corriger avant la publication finale**

L'Administrateur Général



Monsieur Pierre GLORIEUX  
Directeur de la section des Unités de recherche

AERES  
20 rue Vivienne  
75002 PARIS

Saclay, le 20 avril 2010

**N/Réf. :** DPg/AN/np/2010-102

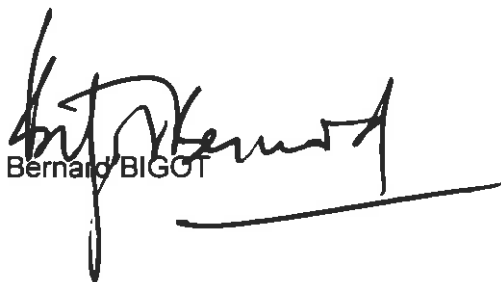
**Objet :** Observations du CEA sur le rapport d'évaluation du laboratoire « Physiologie Cellulaire Végétale » (UMR 5168)

Monsieur le Directeur, *Cher Pierre Glorieux,*

Je remercie tout d'abord l'AERES pour la qualité du rapport d'évaluation et pour la pertinence des recommandations qui ont été faites sur l'activité du laboratoire « Physiologie Cellulaire Végétale » (UMR 5168).

En tant qu'Administrateur Général de l'Etablissement CEA, ce rapport dont nous partageons très largement la vision qu'il offre du laboratoire n'appelle pas de commentaires particuliers de ma part. Je puis vous assurer que je prêterai la plus grande attention à la mise en œuvre des actions qui permettront de répondre aux recommandations formulées par l'Agence.

Veuillez agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de mes cordiales salutations.

  
Bernard BIGOT

# Laboratoire Physiologie Cellulaire Végétale - Grenoble

Courrier comprenant les observations de portée générale sur le rapport d'évaluation

Laboratoire Physiologie Cellulaire Végétale  
Université Joseph Fourier / CNRS (UMR5168) / CEA Grenoble / INRA (UMR1200)  
Institut de Recherches en Technologies et Sciences pour le Vivant  
17 rue des Martyrs, 38054 Grenoble cedex 9  
tel (33) 4 38 78 49 86  
fax (33) 4 38 78 50 91

Monsieur Le Directeur de la Section des  
Unités de Recherche  
AERES  
20, Rue Vivienne  
75002 Paris

Grenoble, le 01 avril 2010

Monsieur le Directeur,

Nous avons pris connaissance du rapport d'évaluation de l'UMR 5168 établi suite à la visite du comité d'évaluation qui s'est déroulée du 3 au 5 février 2010. Ce rapport, très largement positif, est une grande satisfaction pour l'ensemble des personnels de l'unité. Il constitue un encouragement fort à poursuivre nos recherches dans la stratégie affichée dans notre projet quadriennal.

En accord avec les personnels de l'unité, nous tenons à remercier vivement l'ensemble du comité d'évaluation pour ses conclusions constructives qui ne suscitent aucune observation particulière.

Avec nos remerciements, veuillez recevoir, monsieur le Directeur, nos plus sincères salutations.

Marylin Vantard  
Directrice de l'UMR

Norbert Rolland & Laurent Blanchoin  
Porteurs du projet de l'unité 2011-2014