



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur
l'unité :

Laboratoire de Physiologie des Fruits et Légumes
sous tutelle des
établissements et organismes :

Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse



Janvier 2012



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

Section des Unités de recherche

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des Unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glaudes



Unité

| | |
|---|--|
| Nom de l'unité : | Laboratoire de Physiologie des Fruits et Légumes |
| Acronyme de l'unité : | |
| Label demandé : | EA |
| N° actuel : | EA 4279 |
| Nom du directeur (2009-2012) : | M ^{me} Huguette SALLANON |
| Nom du porteur de projet (2013-2017) : | M ^{me} Huguette SALLANON |

Membres du comité d'experts

| | |
|-------------|--|
| Président : | M. Mondher BOUZAYEN, Toulouse |
| Experts : | M ^{me} Véronique CHEYNIER, Montpellier |
| | M. Michel NICOLE, Montpellier |
| | M. Bruno TOURAINE, Montpellier (représentant du CNU) |

Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Jean-Loup NOTTEGHEM

Représentant des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Philippe MICHELON, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse



Rapport

1 • Introduction

Date et déroulement de la visite :

L'évaluation de l'unité Physiologie des Fruits et Légumes (PFL) s'est déroulée sur le site de l'Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, sur le campus Agrosiences, le 23 janvier 2012. La visite a été précédée par la communication aux membres du comité d'experts d'un rapport écrit comportant le bilan scientifique 2007-2011 et le projet scientifique de l'unité pour la période 2013-2017. La journée s'est déroulée selon un programme préalablement établi en concertation avec la directrice de l'unité PFL, Madame Huguette SALLANON. Ce programme comportait une présentation orale de l'unité et de son bilan scientifique faite par la directrice. La directrice actuelle de l'unité a également présenté le projet de l'unité pour le prochain contrat quinquennal. Faisant suite à ces exposés, des rencontres ont eu lieu avec les personnels techniques et administratifs, les doctorants et post-doctorants, les enseignants-chercheurs et enfin avec le représentant de la tutelle (UAPV). Ces différentes rencontres ont été complétées par la visite des laboratoires qui a permis de connaître les équipements et les infrastructures dont dispose l'unité. Le personnel de l'unité avec toutes ses catégories (chercheurs, enseignants-chercheurs et IATOS) a assisté aux différentes présentations et il en est de même pour le représentant de l'AERES. Il faut signaler toutefois qu'une personne, enseignant-chercheur de l'unité, était en congé maternité et donc absent le jour de la visite. Le comité d'experts tient à féliciter les responsables de l'unité pour la bonne organisation de cette journée et l'ensemble du personnel pour le bon état d'esprit dont il a fait preuve. En effet, toutes les rencontres se sont déroulées dans un très bon climat et ont été caractérisées par des échanges riches, directs et constructifs.

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

Le laboratoire PFL a été créé en janvier 2008 suite à la décision de l'INRA de mettre un terme aux activités de recherche relatives à la post-récolte au sein de l'UMR408 (Sécurité et Qualité des Produits d'Origine Végétale) et en particulier aux recherches sur les produits de quatrième gamme. La création du laboratoire PFL constitue également un élément majeur de la politique de l'université UAPV qui vise à construire un axe stratégique autour des Agrosiences. La création de l'unité a été accompagnée par la construction d'un bâtiment sur le site Agroparc regroupant les activités d'enseignement et de recherche dans le domaine des Agrosiences. Il est à signaler que l'EA 4279 regroupe la quasi totalité des enseignants-chercheurs spécialisés dans ce domaine végétal.

Equipe de Direction :

M^{me} Huguette SALLANON est directrice de l'unité. L'organigramme ne mentionne pas l'existence d'équipes différenciées au sein du laboratoire et donc de responsables d'équipes identifiés. Le potentiel humain de l'EA PFL s'est enrichi au cours des dernières années (depuis 2009) de l'arrivée de deux professeurs et d'un maître de conférences.



Effectifs de l'unité :

| Effectifs | Nombre au 30/06/2011 | Nombre au 01/01/2013 | 2013-2017 Nombre de produisants du projet ** |
|--|----------------------|----------------------|---|
| N1 : Enseignants-chercheurs | 5 | 7 | 7 |
| N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC | | | |
| N3 : Autres enseignants-chercheurs et chercheurs | | | |
| N4 : Ingénieurs, techniciens et personnels administratifs titulaires* | 1,2 | 2,9 | |
| N5 : Ingénieurs, techniciens et personnels administratifs non titulaires* | | | |
| N6 : Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité | | | |
| N7 : Doctorants | 4 | | |
| N8 : Thèses soutenues | 5 | | |
| N9 : Nombre d'HDR soutenues | | | |
| N10 : Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées | 2 | 3 | |
| TOTAL N1 à N7 | 10,2 | 9,9 | 7 |

* Si différent, indiquer entre parenthèses les ETP correspondants.

** Nombre de producteurs de la période [1^{er} janvier 2007-30 juin 2011] et qui seront présents en 2013-2017.

Définition et téléchargement des critères :

<http://www.aeres-evaluation.fr/Evaluation/Evaluation-des-unites-de-recherche/Principes-d-evaluation>.



2 • Appréciation sur l'unité

Avis global sur l'unité :

Il s'agit d'un laboratoire de petite taille, constitué d'une seule équipe composée de 5 EC et 2 ITA (correspondant à un total de 1,2 ETP). Les activités de recherche sont centrées sur l'analyse de la qualité des fruits et légumes frais et visent à comprendre les mécanismes qui gouvernent la sénescence et le maintien de la qualité post-récolte. La laitue et la tomate sont les deux modèles d'étude privilégiés. Le laboratoire entretient des relations fortes avec les organisations professionnelles et les partenaires privés.

L'atmosphère qui règne au sein du laboratoire se caractérise par le dynamisme et la cohésion entre les membres de l'unité. Le soutien apporté au projet par l'autorité de tutelle contribue par ailleurs à la création de conditions de travail favorables et à l'enthousiasme perceptible lors de l'évaluation. En effet, le représentant de l'université (Vice-Président de l'UAPV) a clairement indiqué que l'établissement a inscrit parmi ses priorités premières la construction d'un axe en Agrosociétés centré sur le champ thématique du laboratoire PFL. Le laboratoire bénéficie d'un bon équilibre entre EC et ITA et dispose de locaux neufs avec un ratio EC/m² très favorable.

Les progrès notables réalisés ces dernières années en matière de structuration du laboratoire sont très positifs. Cependant, l'effort nécessaire au choix d'une problématique scientifique bien définie doit être poursuivi. En effet, à ce stade, l'activité se caractérise encore par la multiplicité des actions de recherche, ce qui entraîne un éparpillement des forces et contribue à maintenir les travaux à un niveau essentiellement analytique et descriptif.

Points forts et opportunités :

Au niveau français, le laboratoire PFL occupe une position originale et unique sur la thématique de la physiologie après-récolte. Il possède des compétences pluridisciplinaires qui se sont enrichies dans la dernière période d'un renfort de compétences en biologie cellulaire et microscopie. Le laboratoire bénéficie d'une implantation territoriale favorable, bien ancrée dans le tissu socio-économique. Il tire localement avantage de la proximité du centre INRA qui développe un grand volume d'activités de recherche dans le domaine des fruits et légumes. Le laboratoire s'appuie sur un soutien fort de sa tutelle unique, l'université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, qui a investi substantiellement dans les nouvelles infrastructures. Le dynamisme de cette unité se traduit par un bon niveau de publications et une attractivité réelle vis-à-vis des partenaires privés et à l'international. Le laboratoire a développé notamment des relations de collaborations fortes avec le Brésil et justifie d'une bonne participation aux réseaux et programmes de recherche européens.

Points à améliorer et risques :

La principale difficulté réside dans la tendance à la dispersion thématique liée aux multiples sollicitations de la part des acteurs socio-économiques. Cette situation rend moins visible l'orientation scientifique du projet de recherche en particulier en ce qui concerne la problématique de la sénescence où les objectifs demeurent larges et mal définis. Les diverses compétences et capacités technologiques présentes au laboratoire doivent être mieux harmonisées afin de les investir de manière plus optimisée dans un projet scientifique unifié. Par ailleurs, les travaux développés ne semblent pas encore bénéficier de l'appropriation des outils et concepts modernes de la biologie (les omics). Les liens avec les unités INRA locales sont encore peu développés alors que les complémentarités paraissent évidentes dans la plupart des sujets abordés au sein du laboratoire PFL. Enfin, la politique d'ouverture scientifique en faveur des doctorants et jeunes chercheurs est largement perfectible en matière de participation aux séminaires et aux événements scientifiques, surtout au niveau international.



Recommandations :

Il est recommandé à l'EA PFL de veiller à distinguer le projet scientifique principal des projets d'occasion et d'identifier une question scientifique qui unifie les forces présentes au sein de l'EA et qui contribue à une meilleure visibilité thématique du laboratoire. Un effort de recentrage du projet scientifique sur une problématique resserrée s'appuyant essentiellement sur les compétences présentes est à ce stade nécessaire. Le choix pourrait concerner l'étude des mécanismes de sénescence associés à la physiologie post-récolte des fruits et légumes et de leur impact sur la qualité des produits. Ce choix devrait cependant prendre en considération le positionnement du projet scientifique de l'unité par rapport au contexte international et chercher à intégrer plus fortement les nouvelles ressources et méthodologies modernes fondées en particulier sur l'utilisation des technologies de type "omics". Le projet pourrait en particulier tirer profit des nouvelles compétences internes en microscopie tout en engageant les collaborations nécessaires à la mise en œuvre des approches de biologie cellulaire. Par ailleurs, la mise en place de la Structure Fédérative de Recherche offre une nouvelle possibilité de rapprochement avec les groupes de recherche locaux et en particulier ceux présents sur le Centre INRA. Enfin, sans renoncer à ses missions d'expertise qui constituent actuellement une force du laboratoire, il est recommandé d'orienter les travaux vers l'innovation technologique susceptible de déboucher sur la prise de brevets. À cet égard, une plus grande sensibilisation à la valorisation des travaux de recherche par des prises de brevets est à encourager.



3 • Appréciations détaillées

Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Les recherches menées concernent des problématiques scientifiques actuelles en phase avec des préoccupations socio-économiques de première importance. Sur le plan thématique, le laboratoire PFL occupe une position originale et assez unique au niveau français. En effet, il s'agit du seul groupe à afficher un programme de recherche clairement orienté vers l'étude des processus physiologiques qui interviennent pendant les phases post-récolte. Compte tenu de la taille de l'EA et de sa composition d'EC exclusivement, le niveau de publication est quantitativement remarquable (2,5 an/ETP) et qualitativement très satisfaisant. L'ensemble du corps des EC est publiant selon les critères définis. Les impacts facteurs des journaux ciblés pour les production scientifique varient de 0,5 à 5,1 avec une moyenne très honorable pour la discipline de 2,5. En outre, chaque doctorant a pu bénéficier de cette très bonne dynamique de publication.

Appréciation sur l'intégration de l'unité dans son environnement :

Les relations avec les acteurs socio-économiques sont bien développées et semblent installées dans la durée. L'unité fait preuve d'un dynamisme remarquable en matière de capacité d'obtention de financements extérieurs. Cependant, en dépit de l'existence de relations suivies avec les partenaires privés de la filière "Fruits et Légumes", on note une absence totale de valorisation sous forme de prise de brevet. Par ailleurs, les membres de l'unité ont été moteurs dans plusieurs initiatives et porteurs d'un projet Equipex " VALPRONAT ". Les études sur le déterminisme de la qualité des fruits et légumes ont un intérêt évident, aussi bien scientifique qu'en termes de valorisation, notamment dans le contexte régional, en lien avec le Pôle Européen d'Innovation Fruits et Légumes (PEIFL) et les activités socio-économiques territoriales. On peut souligner toutefois que jusqu'à présent, les collaborations avec les équipes INRA locales sont insuffisamment développées.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité de l'unité de recherche :

Compte tenu de sa création récente et de sa petite taille, le laboratoire justifie d'une bonne participation aux réseaux et programmes de recherche nationaux et européens, ce qui témoigne d'un réel dynamisme. De plus, des collaborations nombreuses et suivies ont été établies avec des partenaires brésiliens. Il est à noter que le Brésil compte parmi les acteurs majeurs dans le domaine de la physiologie post-récolte et les relations nouées par le laboratoire PFL se sont traduites par l'accueil de nombreux chercheurs de ce pays.

Appréciation sur la gouvernance et la vie de l'unité :

Il s'agit d'une unité de petite taille avec une gouvernance adaptée et qui semble efficace, à en juger par le degré de satisfaction des membres du laboratoire, tous corps confondus. Le comité d'experts, tout en appréciant la qualité de la gouvernance, attire l'attention de la directrice de l'unité sur la nécessité de mieux formaliser cette gouvernance surtout en prévision de l'élargissement de l'unité. La politique d'information et de culture scientifique, en particulier en faveur des doctorants et des jeunes chercheurs, reste largement perfectible. Une politique volontariste est recommandée en matière d'incitation des chercheurs à assister aux séminaires scientifiques qui ont lieu sur le site et à participer aux événements scientifiques au niveau national et international. Le laboratoire PFL ne comportant que des EC, on note une forte implication de l'ensemble de ses membres dans les enseignements de licence et de master. Les EC jouent également un rôle moteur dans le pilotage d'une spécialité du master Gestion de la Qualité des Productions Végétales. Tous les enseignants-chercheurs assurent une charge complète d'enseignement et s'investissent fortement dans l'encadrement des étudiants.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans :

Le projet de recherche est centré sur l'étude de l'effet des facteurs environnementaux sur la qualité et la teneur en microconstituants des fruits et légumes particulièrement pendant les phases post-récolte. Il s'agit de caractériser les effets de divers stress abiotiques (déficit hydrique, salinité, éclaircissement, stress thermique, UV) sur la qualité physique et la vitesse de sénescence des produits frais ainsi que sur la synthèse et la dégradation de composés d'intérêt nutritionnel. Sur le plan fondamental, une attention particulière sera consacrée à l'étude des mécanismes impliqués dans le contrôle de la sénescence. Une partie du projet cherche à relier les effets du stress oxydatif induits par une contrainte hydrique et son impact sur la maturation des fruits de tomate via les mécanismes de sénescence. Un des objectifs fixés concerne la compréhension du rôle des voies de signalisation de l'oxyde nitrique (NO) et de ses conséquences sur la teneur en métabolites secondaires. Cette hypothèse repose sur des résultats préliminaires qui identifieraient le NO comme signal produit par les feuilles et diffusé jusqu'au fruit. Toutefois, les hypothèses de travail sur lesquelles repose le projet scientifique comportent des zones d'ombre quant à



(1) la pertinence du choix du NO comme signal, (2) au rôle de la peroxydation des lipides dans cette signalisation car l'évaluation de l'oxydation des lipides par la méthode du MDA ne permet pas de déterminer sa nature et donc d'orienter judicieusement le choix sur un mécanisme précis, (3) à l'implication des hormones dans la régulation du signal, sachant que certaines d'entre-elles jouent un rôle important de la sénescence (JA, éthylène).

Au total, le projet scientifique gagnerait à identifier un questionnement précis pour éviter la dispersion et clarifier les objectifs dans le vaste domaine de la sénescence. La recherche de marqueurs de cette sénescence est à conduire avec soins afin de choisir le marqueur le mieux adapté au questionnement. Enfin, l'apport de la biologie cellulaire dont va bénéficier le laboratoire PFL sera d'un apport précieux pour éclairer certaines des questions soulevées plus haut.

Appréciation sur l'implication de l'unité dans la formation :

Les membres du laboratoire sont fortement impliqués dans les activités d'enseignement et de formation. La Directrice de l'unité assure la responsabilité du master "Gestion de la Qualité des Productions Végétales". Sur le plan de la formation continue, le laboratoire est à l'origine d'un module de formation d'une semaine destiné aux personnels des industries de transformation, et conçu en concertation avec les industriels de la quatrième gamme. Le laboratoire accueille plusieurs doctorants et stagiaires de master qui sont insérés dans son projet scientifique. Tous les doctorants (cinq au total) qui ont soutenu leur thèse pendant la période précédente justifient d'une bonne insertion professionnelle, à l'exception d'un seul cas. Ils ont intégré l'enseignement universitaire ou la recherche sous la forme d'un emploi permanent.



4 • Notation

À l'issue des visites de la campagne d'évaluation 2011-2012, les présidents des comités d'experts, réunis par groupes disciplinaires, ont procédé à la notation des unités de recherche relevant de leur groupe (et, le cas échéant, des équipes internes de ces unités).

Cette notation (A+, A, B, C) a porté sur chacun des quatre critères définis par l'AERES. Elle a été accompagnée d'une appréciation d'ensemble.

Dans le cadre de cette notation, l'unité de recherche concernée par ce rapport (et, le cas échéant ses équipes internes) a (ont) obtenu l'appréciation d'ensemble et les notes suivantes :

Appréciation d'ensemble de l'unité [Laboratoire de Physiologie des Fruits et Légumes] :

Unité dont la production et le projet sont bons, mais pourraient être améliorés. Le rayonnement, l'organisation et l'animation sont très bons.

Tableau de notation :

| C1 | C2 | C3 | C4 |
|-------------------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| Qualité scientifique et production. | Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement. | Gouvernance et vie du laboratoire. | Stratégie et projet scientifique. |
| B | A | A | B |



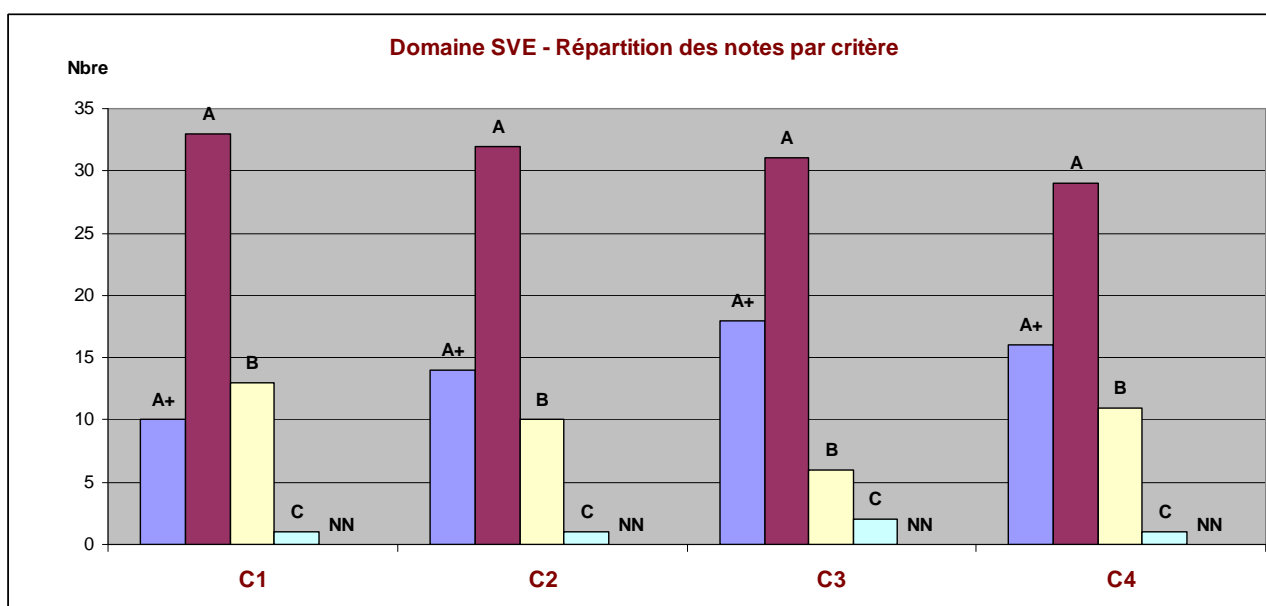
5 • Statistiques par domaine : SVE au 10/05/2012

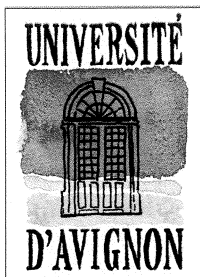
Notes

| Critères | C1 | C2 | C3 | C4 |
|----------|------------------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------------|
| | Qualité scientifique et production | Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement | Gouvernance et vie du laboratoire | Stratégie et projet scientifique |
| A+ | 10 | 14 | 18 | 16 |
| A | 33 | 32 | 31 | 29 |
| B | 13 | 10 | 6 | 11 |
| C | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Non noté | - | - | - | - |

Pourcentages

| Critères | C1 | C2 | C3 | C4 |
|----------|------------------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------------|
| | Qualité scientifique et production | Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement | Gouvernance et vie du laboratoire | Stratégie et projet scientifique |
| A+ | 18% | 25% | 32% | 28% |
| A | 58% | 56% | 54% | 51% |
| B | 23% | 18% | 11% | 19% |
| C | 2% | 2% | 4% | 2% |
| Non noté | - | - | - | - |





MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

>>>

**Présidence
Direction Générale des Services**

Le Président de l'Université d'Avignon et des Pays
de Vaucluse

à

Monsieur le Président de l'Agence d'Évaluation de la
Recherche et de l'Enseignement Supérieur
20 rue Vivienne
75002 Paris

Avignon, le 05 avril 2012

N/ Réf. : PM/AB – 20120405

Objet : S2PUR130004566 - PHYSIOLOGIE DES FRUITS ET LEGUMES. -
0840685N

Réponse au rapport d'évaluation du Laboratoire de Physiologie des Fruits et Légumes

En tant que Président de l'Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, je me réjouis de la qualité du rapport établi par le comité d'évaluation de l'AERES, qui a bien perçu le positionnement original et unique du Laboratoire de Physiologie des Fruits et Légumes, dans le paysage scientifique français.

En terme de production scientifique, le niveau de publication a été jugé quantitativement remarquable par le comité qui a également souligné le fort dynamisme du laboratoire, la grande cohésion de ses membres et son attractivité réelle aussi bien vis-à-vis des partenaires privés qu'à l'international.

Positionné scientifiquement de manière unique, le laboratoire a su répondre à la fois aux exigences de la recherche, en assurant une production remarquable en terme de publication, et aux sollicitations des partenaires privés avec lesquels des relations durables ont été établies. Le comité a également noté la grande capacité du laboratoire à obtenir des financements extérieurs.

UNIVERSITÉ D'AVIGNON
ET DES PAYS DE VAUCLUSE

**Présidence
Direction Générale des Services**

Campus centre-ville
Site Ste Marthe

74 rue Louis Pasteur – Case 1
84029 AVIGNON CEDEX 1
Tél. + 33 (0)4 90 16 25 25
Fax. + 33 (0)4 90 16 25 20
<http://www.univ-avignon.fr>

La principale difficulté peut être une tendance à la dispersion thématique liée aux multiples sollicitations économiques. Le laboratoire est conscient de cette difficulté et poursuivra sa structuration de manière à améliorer la visibilité thématique, en concentrant ses travaux sur l'étude des mécanismes de sénescence associés à la physiologie post récolte et de leur impact sur la qualité des produits. La recherche de marqueurs est en cours et les techniques de types 'omics' seront intégrées plus fortement. Le comité d'évaluation recommande également de renforcer les collaborations avec le Centre INRA d'Avignon : une thèse en co-direction débute cette année et dans le cadre de la SFR Tersys, des actions collaboratives se construisent. Enfin, le dépôt de brevet sera encouragé, bien que les avancées technologiques en post récolte reposent plus sur une amélioration du savoir-faire, que les partenaires préfèrent garder confidentielle, ce qui ne favorise pas le dépôt de brevet.

Le laboratoire est également moteur dans le domaine de la formation, en étant à l'origine de la mention Agrosciences, en assurant la responsabilité de formation de master ou encore en étant porteur de projets tels que Equipex Valpronat ou la création de la Structure Fédérative de Recherche Tersys.

Je m'associe à la directrice du laboratoire pour remercier le comité du très bon climat dans lequel s'est déroulée l'évaluation ainsi que des recommandations constructives dont le laboratoire bénéficiera au cours de ce prochain contrat.

Enfin, la qualité du rapport du comité d'évaluation et l'originalité du positionnement scientifique, nous confortent dans le rôle structurant que doit avoir le laboratoire, dans l'axe Agrosciences de l'Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes salutations distinguées.

Emmanuel THIS
