



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES
sur la structure fédérative:
Qualité et Santé du végétal – QUASAV
sous tutelle des
établissements et organismes :

Université d'Angers

Université de Nantes

Agrocampus Ouest

Ecole Supérieure Agronomique

INRA

Janvier 2011



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES
sur la structure fédérative :
Qualité et Santé du végétal – QUASAV
sous tutelle des
établissements et organismes :
Université d'Angers
Université de Nantes
Agrocampus Ouest
Ecole Supérieure Agronomique
INRA

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Janvier 2011



Fédération

Nom de la fédération : Qualité et Santé du Végétal (QUASAV)

Label demandé : SFR

N° si renouvellement : IFR 149

Nom du directeur : M. Philippe SIMONEAU

Membres du comité d'experts

Président :

M. Dominique JOB, CNRS, Lyon

Experts :

Ms Nicole COTTE-PATTAT, CNRS, Lyon

M. Marc JULLIEN, AgroParisTech, Paris

M. Christophe ROTHAN, INRA, Bordeaux

Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Jean-Loup NOTTEGHEM, MontpellierSupAgro

Représentants des établissements et organismes tutelles :

M. Jean-Louis FERRIER, Vice-Président Recherche, Université d'Angers

M. Bruno LAPIED, Directeur, Ecole doctorale Régionale VENAM, Angers

M. Jean-Claude MAUGET, Directeur scientifique, Agrocampus Ouest, Angers

Ms Emmanuelle CHEVASSUS, Directrice, Agrocampus Ouest, Angers

Ms Frédérique JOURJON, Directrice scientifique, Ecole Supérieure d'Agronomie

M. Jean-François THIBAULT, Président de Centre, INRA

Invités :

M. Gino BOISMORIN, Directeur, Végépolys, Angers

Ms Cécile ABALAIN, Directrice, Valinov, Angers

Ms Anne BARRETEAU, Conseil général 49

M. Martin HOLSTEIN, Région Pays de la Loire

Sénateur Daniel RAOUL, Président Angers Technopole, Angers Loire Métropole

Ms Priscille CHAILLOT, Angers Loire Métropole

Ms Sylvie DUTARTRE, Directrice, GEVES



Rapport

1 • Introduction

- Déroulement de l'évaluation

L'évaluation s'est déroulée le 7 janvier 2011 à l'Université d'Angers. Dans une première partie (8h15-10h), le directeur de la SFR, ainsi que les responsables des plateformes et plateaux techniques ont présenté le bilan 2008-2010, le projet et les perspectives (2012-2016), présentation accompagnée d'une discussion approfondie avec le comité d'experts. Elle a été suivie d'une réunion (10h-10h30) avec les tutelles et les représentants des collectivités territoriales, du pôle de compétitivité Végépolys et du GEVES (Groupe d'Etude et de Contrôle des Variétés et des Semences). La rencontre avec la direction de l'IFR s'est déroulée de 10h30 à 11h. Le comité d'experts s'est ensuite réuni de 11h à 13h.

- Historique de la structure, localisation géographique des chercheurs et description synthétique de son domaine d'activité

La proposition de SFR s'appuie sur l'existence d'un IFR (QUASAV ; IFR 149) qui regroupe quatre UMR INRA/Université d'Angers/Agrocampus Ouest (GenHort, PMS, PaVé, Sagah), deux équipes associées de l'université d'Angers (SONAS, RCIM), une équipe associée de l'université de Nantes (USC INRA LBPV, pathologie plantes parasites), une unité de recherche basée à Nantes (UR INRA BIA ; biopolymères) et deux unités expérimentales INRA basées à Angers, l'une sur la vigne (UEVV) et l'autre en horticulture (UE Horticole). Les quatre UMR ont proposé de se regrouper en une seule unité de grande taille pour le contrat quinquennal 2012-2016 (Institut de Recherche en Horticulture et Semences, IRHS ; INRA/Université d'Angers/Agrocampus Ouest), les autres unités poursuivant leur participation à la SFR avec la même configuration. Deux nouvelles unités propres de l'ESA d'Angers, LEVA (laboratoire d'écophysiologie et agroécologie) et GRAPPE (Groupe de Recherche agroalimentaire sur les produits et procédés), proposent d'intégrer la nouvelle SFR dont le périmètre sera donc étendu.

L'objectif est de fédérer la majorité des unités de recherche du pôle végétal régional au sein d'une seule structure, la SFR. Dans sa nouvelle configuration proposée la SFR rassemblerait ainsi 361 personnels scientifiques, techniques et administratifs représentant plus de 90% du potentiel régional dans ce pôle. Les principaux thèmes fédérateurs retenus sont :

- 1- Maîtrise de la résistance aux bioagresseurs et gestion durable de la santé des plantes : du gène à l'écosystème
- 2- Biologie, qualité des semences : du porte-graine à la jeune plantule
- 3- Développement, architecture, maîtrise de la forme des ligneux d'ornement
- 4- Qualité, caractérisation et valorisation du végétal spécialisé.

L'IFR/SFR soutient également un programme de recherche technologique, PHENOTIC, visant au phénotypage à haut débit des graines et de leur germination ainsi que de plantes (architecture 3D, maladies foliaires).

- Equipe de Direction

La direction est assurée par un directeur, Philippe Simoneau, professeur à l'université d'Angers (UMR PaVé), qui a obtenu une délégation de 25% pour cette tâche, d'une directrice adjointe, Elizabeth Chevreau, directeur de recherche à l'INRA (UMR GenHort), appuyés par une coordinatrice administrative de l'INRA détachée pour 50% de son temps, Sylvie Bourel, TR INRA (UMR Sagah).

La gouvernance implique un comité de direction composé de l'équipe de direction susnommée et des directeurs des unités constituantes. Elle implique par ailleurs la participation d'un conseil de SFR composé des animateurs des quatre axes scientifiques susnommés, des responsables des quatre plateaux techniques (acides



nucléiques (ANAN), imagerie cellulaire (IMAC), analyses phytochimiques (Phyto), serres (INEM)} et de la plateforme de collection de microorganismes (COMIC), de deux personnes chargées de la communication et de l'animation scientifique et des représentants du personnel technique, des doctorants et des post doctorants.

Ce comité de direction s'appuie sur un Conseil scientifique composé de scientifiques externes à l'IFR/SFR et qui est consulté sur les points clés de la politique scientifique de la structure fédérative.

- Effectifs propres à la structure (personnels affectés spécifiquement à la structure fédérative à la date du dépôt du dossier à l'AERES)

En plus du temps dédié à la direction et à l'animation (cf. ci-dessus), du personnel participe directement aux activités de l'IFR. Douze agents des unités consacrent ainsi de 80 à 100 % de leur temps aux plateaux techniques de la structure fédérative. De plus, 41 personnes (INRA, Université, Agrocampus Ouest) se consacrent pour l'équivalent de 7,65 ETP aux activités communes de la SFR (plateaux techniques et plateformes).

2 • Appréciation sur la structure fédérative

- Avis global

Le comité souligne l'excellence du projet tant au plan structurant que scientifique et de la gouvernance de cette structure fédérative. Il félicite le directeur et l'équipe de direction ainsi que les différents laboratoires participants pour leur dynamisme et leur volonté de créer un pôle fort dans le domaine du végétal, visible au plan régional, national et européen, favorisant ainsi les synergies entre organismes publics de recherche et acteurs régionaux du développement socioéconomique. De fait, au plan régional, cette SFR est considérée comme l'interlocuteur privilégié pour toutes les questions sur le végétal liées à l'enseignement (accueil de stagiaires et doctorants, appuis en vacances données par les chercheurs) et au développement d'applications, en lien étroit avec le pôle de compétitivité Végépolys et les collectivités locales.

Le comité félicite l'ensemble des personnels participant aux plateaux techniques et plateformes, notamment leurs animateurs, pour leur motivation et la qualité des prestations, éléments déterminants du succès de la SFR tant pour ses actions de structuration que de montage de projets.

- Points forts et opportunités

- L'ensemble des activités développées correspond parfaitement aux besoins des différentes unités de recherche affiliées à la SFR. Le plateau technique d'Analyse des Acides Nucléiques (ANAN), dirigé par Laurence HIBRAND-SAINT OYANT (UMR GenHort), offre les compétences et la réalisation des principales techniques de biologie moléculaire fédératrices dans la SFR (analyses et quantification des acides nucléiques, génotypage, hybridations). Le plateau technique INEN (Installations Expérimentales Mutualisées), dirigé par Rémi GARDET (Agrocampus Ouest), permet la culture en conditions contrôlées (sous abri et hors sol) des plantes nécessaires aux essais de la SFR. Le plateau technique PHYTO (Analyses Phytochimiques et Métabolites Secondaires), dirigé par David GUILLET (SONAS), apporte, grâce à des matériels performants et des méthodologies appropriées un soutien scientifique et technique aux membres de la SFR impliqués dans des travaux sur les métabolites secondaires des plantes. Le plateau technique IMAC (Microscopie et Imagerie Cellulaire), dirigé par Michel CHEVALIER (GenHort, 2008-2009) puis Marjorie JUCHAUX (SFR QUASAV, 2010), assure tout type d'analyse microscopique depuis la microscopie en visible jusqu'à la préparation des échantillons en microscopie électronique. L'acquisition d'un microscope confocal est en cours. Le plateau technique COMIC (Collection de Microorganismes), dirigé par Marion LESAUX (PaVé, 2008-2009) puis Perrine PORTIER (PaVé, 2010), permet un transfert de compétences depuis la CFBP (Collection Française de Bactéries Phytopathogènes) vers les membres de la SFR.
- La SFR joue un rôle prépondérant pour le développement des relations entre recherche, enseignement et développement dans le domaine du végétal.
- La SFR joue un rôle structurant majeur, ayant réussi à mobiliser plus de 90% des forces régionales dans le domaine du végétal.



- La SFR exerce une très forte contribution à l'enseignement au niveau Master dans son champ de compétence. De plus, les deux Master Erasmus Mundus portés par l'ESA renforcent la portée de l'enseignement de la SFR. Ainsi, le potentiel de cette SFR peut lui permettre de prétendre à un rôle européen en formation dans le domaine de l'horticulture, des microorganismes phytopathogènes et des semences.
- La SFR est très fortement soutenue par l'ensemble des tutelles et partenaires socioéconomiques.
- La SFR a permis le développement d'outils originaux. Ceci concerne plus particulièrement les deux aspects suivants :
 - 1- Le développement d'outils de phénotypage à haut débit dans le cadre du programme régional PHENOTIC avec l'appui de la SNES/GEVES et dont certaines composantes sont uniques en France et en Europe. Ces outils quoique très récents permettent déjà des avancées scientifiques considérables dans des domaines jusque là très peu explorés (phénotypage de la germination des graines et des phases précoces de l'installation des plantules). Outre ces aspects cognitifs, ces outils performants participent également à l'amélioration de la qualité des graines, composante majeure du rendement des cultures et par là intéressent les industriels du secteur. Ces outils permettent enfin le phénotypage détaillé de l'architecture 3D des plantes, pour l'instant appliqué au cas du rosier (l'un des modèles étudiés au sein des UMR constituant la SFR), mais qui pourrait être étendu à d'autres modèles d'intérêt au plan régional tels que les arbres fruitiers (pommier). Là encore, les avancées servent les besoins des unités de recherche et répondent à ceux des professionnels.
 - 2- Le soutien efficace apporté par la SFR à la Collection Française de Bactéries Phytopathogènes (CFBP) gérée par l'UMR PaVé et qui comporte actuellement 5400 souches. La mission première de la SFR a été de conforter la reconnaissance de la CFBP notamment par sa labellisation (CRB, IBISA).

- **Points faibles et risques**

Le principal point faible concerne l'incertitude sur le niveau de financement des SFR ainsi que sur les réponses aux différents appels d'offre qui rendent incertain le recrutement du personnel dédié aux nouvelles plateformes mises en place.

- **Recommandations**

Le comité recommande de poursuivre les évolutions entreprises dans le domaine des recherches sur les plantes, notamment en horticulture, semences et microorganismes phytopathogènes, en lien avec la qualité et la santé des plantes. Cette orientation s'appuie sur un tissu socioéconomique très fort au plan régional.

En accord avec les tutelles et acteurs locaux, le comité recommande d'initier rapidement des réflexions sur le lien entre qualité des produits végétaux et santé animale et humaine.

Le comité recommande de poursuivre le développement des plateaux techniques et leur évolution en plateformes pour ceux pour lesquels cette évolution est pertinente. Ce devrait être le cas aussi pour les outils de phénotypage développés dans le cadre du projet PHENOTIC, dont il est souhaitable qu'ils soient accessibles à la communauté scientifique. Le transfert vers les partenaires privés et/ou la mise en place de projets collaboratifs de type public/privé devrait s'opérer grâce à l'action du GEVES. Il faut également engager les démarches visant à la certification officielle de telles plateformes (normes ISO 9001). La pertinence et la visibilité de telles plateformes (collections de bactéries, phénotypage haut débit), ainsi que la qualité des prestations, devraient augmenter la compétitivité des équipes et entreprise régionales en réponse aux appels à projets régionaux, nationaux et européens.

La recherche de complémentarité avec les plateformes existant dans les autres pôles régionaux doit être poursuivie afin d'éviter les duplications inutiles. De même, ces plateformes/plateaux techniques doivent s'ouvrir plus largement, dans la mesure de leurs possibilités, aux collaborations/prestations externes, ce qui favoriserait d'une part un autofinancement et, d'autre part, la mise en place de nouveaux projets collaboratifs, notamment ceux impliquant un partenariat public-privé.

Dans cette optique, et tout en veillant à ce que cela n'entraîne pas une trop grande dispersion, le comité recommande les plateaux techniques et plateformes soient à l'écoute des demandes de la profession afin d'identifier des programmes novateurs dans le domaine du végétal même si de tels programmes ne sont pas dans le périmètre exact des unités de recherche constituant la SFR.



3 • Appréciations détaillées

- Bilan de l'activité scientifique issue de la synergie fédérative

Sur la période 2008-2010 l'effet structurant de l'IFR 149 s'est traduit par la réalisation de 15 publications co-signées par plusieurs partenaires de cet IFR, la mise en place de 29 projets inter-unités et par la codirection de huit doctorants assurée par des scientifiques appartenant aux différentes unités de recherche constituant l'IFR/SFR.

Depuis 2008, les collaborations entre unités se sont fortement développées, impliquant une majorité des unités participant à l'IFR. Il est notable également que 19 projets impliquant une unité de l'IFR QUASAV ont été financés par le pôle de compétitivité Végépolys dans le cadre des projets coopératifs innovants. De plus, cinq projets impliquant une unité de l'IFR QUASAV ont été financés par Végépolys dans le cadre des projets académiques soutenus par le pôle de compétitivité.

L'apport structurant de la SFR est visible au travers des actions et résultats des axes scientifiques mis en place.

- Au niveau de l'axe 1 (Maîtrise des résistances aux bioagresseurs et gestion durable de la santé des plantes), les plus-values majeures apportées par la SFR concernent le renforcement de la reconnaissance nationale et internationale de la recherche angevine sur les interactions pommier - bioagresseurs, l'accompagnement dans l'intégration de compétences complémentaires apportées par les trois unités constituantes universitaires (SONAS, RCIM, LBPV) et un soutien à la dynamique d'émergence de nouveaux projets (notamment dans le cadre du pathosystème *Alternaria*-carotte). A noter le financement par les départements INRA GAP et SPE de plusieurs projets inter-unités affiliées à la SFR, ou le financement du projet MODEMAVE (Modélisations mathématiques appliquées à la biologie du végétal) par la Région des Pays de La Loire dans lequel interviennent des équipes des UMR PaVé et GenHort et le LAREMA (Laboratoire Angevin de Recherche en Mathématiques).
- Au niveau de l'axe 2 (Biologie, qualité et santé des semences), les plus-values majeures sont la consolidation des partenariats entre les unités autour de questions de recherche communes et une meilleure coordination du panel de compétences mobilisables sur les graines (y compris en dehors du périmètre actuel de la SFR, par exemple à la SNES) en particulier pour susciter des axes d'innovation dans le cadre du Pôle de Compétitivité Végépolys et de son centre d'innovation Valinov.
- Au niveau de l'axe 3 (Développement, architecture, maîtrise de la forme des ligneux d'ornement), l'IFR a contribué à la structuration d'activités de recherche autour du rosier buisson dont certaines seront extrapolables à d'autres espèces notamment comme retombées du programme régional PHENOTIC.
- Enfin, concernant le nouvel axe 4 (Qualité, caractérisation et valorisation des produits du végétal spécialisé), l'IFR a permis l'émergence de projets collaboratifs fédérant plusieurs équipes de cet IFR en y associant des équipes régionales, nationales et internationales autour des cibles définies telles que la texture ou les métabolites secondaires.

Outre ces actions dans les axes scientifiques et, ainsi que souligné ci-dessus, l'IFR a permis le développement d'outils innovants et performants de phénotypage à haut débit développés dans le cadre du programme régional PHENOTIC et dont certaines composantes sont uniques en France et en Europe. Par ailleurs, le plateau COMIC a permis de soutenir très efficacement la Collection Française de Bactéries Phytopathogènes (CFBP) gérée par l'UMR PaVé. De manière globale, les installations (plateaux techniques et plateformes) dans leur configuration actuelle ont accueilli en 2008 et 2009, pour le compte de l'IFR, 47 chercheurs et enseignants chercheurs, 10 doctorants, 41 personnels techniques et plus d'une dizaine de stagiaires.

Enfin, la labellisation de projets par la SFR s'avère très utile pour le démarrage de projets d'envergure internationale comme le séquençage du génome de *Venturia inaequalis*, champignon ascomycète responsable de la tavelure du pommier (Genoscope, co-financement AIP Bioressources INRA-Région).

- Réalité et qualité de l'animation scientifique

L'animation scientifique de l'IFR Quasav a été organisée autour de plusieurs actions principales : (i) séminaires bimensuels (sur la période 2008-2010, 49 séminaires de sites ont été réalisés et 13 conférences ont été données par des scientifiques français ou étrangers), (ii) journée annuelle des doctorants avec distribution de deux prix (soutien de l'IFR à participation à congrès), (iii) journée de l'IFR couplée à l'AG du personnel de l'IFR, (iv) édition annuelle d'une brochure « Fait marquants » et (v) réalisation d'un site Web.



Le comité souligne la très grande qualité de la brochure annuelle « Faits marquants ». Ce document est un excellent vecteur de diffusion des connaissances sur le végétal et des résultats de la recherche régionale dans ce secteur.

- **Pertinence et qualité des services techniques communs**

Le travail des plateaux techniques est organisé via des comités de pilotage composés de membres et partenaires de la SFR, ainsi que de personnalités extérieures.

L'activité des plateaux techniques se répartit pour couvrir les demandes des différentes unités de recherche membres de la SFR, mais aussi celles de clients externes.

L'accès aux plateaux est garanti à l'ensemble des personnels des différentes unités de la SFR. Les gestionnaires des plateaux ont mis en place un système de refacturation des travaux afin de contrôler et équilibrer leur budget.

- **Réalité et degré de mutualisation des moyens des unités**

La réalité de cette mutualisation est attestée par l'existence de plateaux techniques performants et opérationnels, à l'initiative des différentes unités de recherche membres de l'IFR, ouverts à l'ensemble de ces unités ainsi qu'à des clients externes (public et privé). Il faut souligner que l'atteinte de ce résultat a demandé une importante mise en commun de personnels.

- **Valorisation des résultats de la recherche**

La valorisation des résultats de recherche se manifeste sous plusieurs aspects.

- Au plan académique, grâce aux publications susmentionnées.
- Au plan du transfert des connaissances via la mise en place d'un partenariat étroit avec le pôle de compétitivité Végépolys et avec le GEVES/SNES favorisant ainsi les contacts avec les filières professionnelles.
- Au plan technologique grâce au développement d'outils innovants (ex. phénotypage) accessibles à la communauté scientifique, aux filières professionnelles et au GEVES.

- **Pertinence du projet de stratégie scientifique, complémentarité / insertion par rapport aux autres structures fédératives présentes sur ce site**

L'effet très structurant de l'IFR dans le pôle végétal a permis de regrouper le quasi totalité des moyens en région Pays de la Loire.

Il existe une réelle opportunité et volonté d'ouverture au partenariat à d'autres domaines de la santé (nutrition humaine, nouvelles molécules actives, aspects sensoriels).

La stratégie scientifique mise en place s'appuie sur des partenariats avec d'autres disciplines, par exemple les STICS.

L'effort a été mis pour travailler en complémentarité avec les plateformes de génotypage de Nantes et Clermont et éviter les doublons.

Les orientations de la SFR sur les végétaux spécialisés sont en lien avec les activités des sociétés privées au plan régional et dont certaines sont leaders au plan mondial.

La réalisation des outils de phénotypage permet d'entrevoir leur utilisation en tant que dispositif national.

Les ressources génétiques développées (arbres fruitiers, bactéries pathogènes) sont parfaitement intégrées au plan national et européen.

En complément à la mise en place des plateaux techniques mutualisés, la SFR assure la coordination d'un projet majeur au plan régional (projet Campus du Végétal doté de 25 millions € dans le cadre du CPER 2007-2013), prévoyant à l'horizon 2013 le regroupement sur un site unique de l'ensemble des unités de recherche du pôle végétal angevin (Institut du Végétal) et des plateaux techniques associés à la structure fédérative et une rénovation complète



des installation expérimentales de ce site. Ce projet inclut également la création d'une plateforme de phénotypage des végétaux.