



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :
Institut de Génétique, Environnement et Protection des
Plantes
sous tutelle des
établissements et organismes :
AGROCAMPUS OUEST
INRA
Université de Rennes 1

Janvier 2011



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

Institut de Génétique, Environnement et Protection des
Plantes

sous tutelle des

établissements et organismes :

AGROCAMPUS OUEST

INRA

Université de Rennes 1

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Janvier 2011



Unité

Nom de l'unité : Institut de Génétique, environnement et protection des plantes

Label demandé : UMR_A INRA

Nom du directeur : M. Denis TAGU

Membres du comité d'experts

Président :

Mme. Jacqui SHYKOFF, Université Paris 11, Paris, France

Experts :

Mr. André CHARRIER, Montpellier SupAgro, Montpellier, France

Mr. Jean-Michel DREZEN, Université François Rabelais de Tours, Tours

Mme. Maria FERNANDEZ, Université Claude Bernard, Lyon, France

Mr. Thierry MATEILLE, Université Montpellier 2 Montpellier, France

Mme. Virginie RAVIGNÉ, MontpellierSupAgro, Montpellier, France

Mme. ATANASSOVA Rossitza, Université Poitiers, Poitiers, au titre du CNU

Mr. Philippe BRABANT, AgroParisTech, Paris, au titre de la CNECA

Mr. Patrick VINCOURT, INRA, Toulouse, au titre des CSS de l'INRA

Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

Mr. Jean loup NOTTEGHEM

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

Mr. Grégoire THOMAS, AGROCAMPUS OUEST

Mr. Olivier LE GALL Olivier, INRA

Mme Carole CARANTA, INRA

Mr. Claude LABIT, Université Rennes 1



Rapport

1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

Le Comité de visite s'est rendu sur l'IGEPP les 20-21 janvier 2011, la présentation des travaux de l'institut et la réunion du comité s'est déroulée dans d'excellentes conditions sur le site du Rheu dans la salle de réunion de l'unité.

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

L'Institut de Génétique, Environnement et Protection des Plantes (IGEPP) résultera de la fusion des deux UMR « Amélioration des Plantes et Biotechnologies Végétales » (APBV, directeur Mme Anne Marie Chèvre) et « Biologie des Organismes et des Populations appliquée à la Protection des Plantes » (BiO3P, directeur Jean-christophe Simon) impliquant 3 tutelles : l'INRA, Agrocampus Ouest et l'Université de Rennes 1. L'Institut est implanté principalement sur la station INRA du Rheu près de Rennes, mais est également présent sur les sites d'Agrocampus Ouest, de l'Université de Rennes 1, avec également un effectif important d'APBV sur le site de Ploudaniel.

L'objectif scientifique général de cette unité regroupée est de décrire, comprendre et prédire le fonctionnement des plantes, de leurs organismes associés et des agro-écosystèmes afin de contribuer au développement de systèmes innovants de productions végétales, adaptés à une agriculture durable. Le regroupement des deux unités constituant cette TGU est cohérent du point de vue des thématiques scientifiques.

- Equipe de Direction :

Le directeur de la nouvelle TGU IGEPP est M. Denis TAGU. Les directeurs Adjointes sont M. Jean-Eric CHAUVIN, Mme Anne-Marie CHEVRE, Mme Anne-Marie CORTESERO, M. Bruno HERVE et Mme Maria MANZANARES-DAULEUX.

- 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) | 25 | 23 |
| N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité) | 28 | 22 |
| 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) | 156 | 147 |
| N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité) | 45 | 19 |
| N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité) | 23 | 5 |
| N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées | 26 | 20 |



2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global

L'unité est une unité excellente caractérisée par ,une production soutenue, des résultats originaux en recherche fondamentale, des résultats ainsi que par des produits de recherche finalisée importants (brevets, variétés inscrites ...). Les deux unités qui fusionnent en TGU sont, toutes les deux, d'excellent niveau scientifique et répondent à la mission finalisée de l'INRA.

Les chercheurs et enseignants-chercheurs semblent bien soutenus par leur unité, avec un bon accès à l'encadrement d'étudiants. L'accès aux plateformes techniques est satisfaisant. Les doctorants sont satisfaits. Les ITA/IATOS et les MAD sont globalement satisfaits de leur l'encadrement et de leur accès aux formations, bien qu'ils notent un certain hétérogénéité de traitement entre les équipes et les chercheurs. Ils sont cependant inquiets des conséquences engendrées par les remaniements futurs en particulier du risque d'une dépersonnalisation des tâches. Globalement le comité a trouvé une unité dans laquelle règne une bonne ambiance, où le personnel est relativement satisfait des conditions de travail.

- Points forts et opportunités

La fusion de ces deux unités ouvre les possibilités d'interactions plus fortes entre les équipes, d'une meilleure gestion des nombreux contrats avec l'industrie, et d'une meilleure gestion des plateformes techniques. Les collaborations entre ces deux unités, qui existent de longue date, ne peuvent qu'être renforcées par la nouvelle structure. La réalité de la restructuration se traduit par la fusion d'équipes ou de groupes des deux unités APBV et Bio3P dans des équipes de la nouvelle unité IGEPP On espère voir émerger de nouveaux thèmes de recherche à l'interface entre des équipes de la nouvelle TGU, par exemple : la résistance aux différents ennemis des cultures (RA) des lignées sélectionnées pour rendement, qualité de l'huile, teneur en tanins (RCA), la dispersion des pucerons dans les paysages hétérogènes (EGI) et l'épidémiologie dans des paysages hétérogènes (EESOS), l'effet de la structure de la plante, de la parcelle et du paysage (EESOS) sur la durabilité de la résistance (RA).

- Points à améliorer et risques

Les risques identifiés concernent essentiellement l'adéquation entre les compétences les domaines scientifiques et les projets. La TGU aura besoin de nouvelles compétences en bioinformatique et en analyse statistique. La poursuite de la production scientifique de la plate-forme « cytogénétique requiert un soutien en personnel, soit par redéploiement des forces déjà dans l'unité, soit par recrutement.

La formation des nouvelles équipes par fusion des équipes existantes suscite des craintes par rapport à des problèmes potentiels de communication et à la définition des tâches pour les ITA/IATOS. En effet ceux-ci ont exprimé une certaine inquiétude vis-à-vis à de possible obsolescence/doublon de certaines tâches et à la difficulté de bien diffuser de l'information dans des très grands groupes. Ils sont aussi inquiets que la fusion se traduise par un alourdissement des tâches transversales rendant le travail moins intéressant.

Bien que les ITA/IATOS ne souhaitent pas d'avantage de réunions et considèrent qu'ils sont informés des décisions prises par la direction, ils ont le sentiment que les décisions sont prises sans qu'ils soient consultés, même celles les concernant directement.

- Recommandations au directeur de l'unité :

Après 2 jours de visite et la lecture des documents fournis, le comité considère que le personnel de l'unité a fait un travail remarquable de synthèse et de réflexion. Le projet scientifique est bien abouti. Les critiques du comité sont limitées et ponctuelles. Pour ce qui est de la gestion de la future TGU, l'organisation et la gouvernance, sont encore à l'état d'ébauches. La future direction a prévu la mise en place d'un processus de réflexion qui doit s'appuyer sur un groupe de consultants externes et qui n' a pas encore été mis en place. Nous conseillons de consulter les acteurs de tous niveaux pour mettre en œuvre un projet opérationnel.



Après discussion avec le personnel certains points ont été soulevés :

Il est nécessaire d'établir un guide d'accueil pour les doctorants et postdoctorants étrangers (et pourquoi pas les éventuels chercheurs et enseignant-chercheurs...).

Il est absolument indispensable d'assurer un cadre légal (ou encore mieux un financement) pour les quelques mois à la fin des thèses, au delà des 36 mois financés.

Nous avons noté favorablement les différentes équipes de la TGU sur leur rayonnement mais sur des critères différents. Certaines équipes ont une très bonne reconnaissance mais celle-ci reste limitée au niveau national. La direction devrait travailler à homogénéiser/améliorer le rayonnement international de l'ensemble de la TGU pour mieux attirer les post-doctorants d'excellent niveau.

- Données de production pour le bilan

| | |
|--|------|
| A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 | 49 |
| A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 | 12 |
| A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$ | 0,93 |
| A4 : Nombre d'HDR soutenues | 6 |
| A5 : Nombre de thèses soutenues | 30 |



3 • Appréciations détaillées :

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

La production de l'unité est évidemment la somme de la production d'équipes qui est globalement très bonne à excellente. L'unité assure avec aisance sa double mission de recherche finalisée (brevets, variétés inscrites) et de recherche fondamentale d'excellent niveau (publications dans les meilleures revues du domaine et dans les revues généralistes de renommée internationale dont BMC, Plant Cell, PLoS, PNAS, Science...). Les deux UMR actuelles ont un partenariat professionnel très développé et bien établi. Vingt ingénieurs et techniciens sont mis à disposition de l'INRA dans les deux UMR, par plusieurs partenaires professionnels, des domaines de la sélection variétale et de la protection des cultures. Globalement l'unité a un excellent rayonnement au niveau national et international, elle est attractive pour les doctorants, post-doctorants et jeunes chercheurs, elle participe activement ou coordonne des programmes de recherche nationaux et internationaux et a obtenu nombreux financements externes. L'unité a plusieurs brevets et variétés inscrites.

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

Le collège de direction (Le directeur et les 5 directeurs adjoints, représentent tous les sites et toutes les tutelles de l'unité) propose d'établir un CS en ajoutant les responsables des équipes, les animateurs des domaines transversaux et les représentants des ITA/IATOS et des doctorants/post-doctorants, qui se réunira au moins 5 fois par an.

L'unité organise des journées scientifiques des doctorants, des séries de séminaires, des journal-clubs, des journées d'échange de méthodes et de techniques entre les Ingénieurs et Techniciens des différentes équipes. Les animations ne manquent pas, mais elles doivent tenir compte de la dispersion des équipes sur plusieurs sites.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet scientifique de l'unité repose sur les projets des équipes dont certaines sont de grandes taille (commenté en détail pour chaque équipe). Il comporte trois domaines transversaux stratégiques communs à plusieurs équipes:

- Diversité et évolution des plantes et des organismes associés ;
- Réponses des plantes et adaptation des organismes associés aux stress biotiques et abiotiques ;
- Fonctionnement des communautés dans les agro-écosystèmes et conception de systèmes de culture durables.

Les domaines transversaux stratégiques sont chacun animés par deux personnes de deux équipes différentes et regroupent la quasi totalité des équipes. À une exception près, les projets des équipes et domaines sont bien réfléchis, logiques et pertinents, reposant sur de solides bases de compétences techniques et de données déjà requises. La nouvelle TGU permettra une meilleure gestion des contrats avec les partenaires industriels et des plateformes techniques. Le projet manque encore de propositions en terme de recrutements et d'une politique explicite sur la réaffectation du personnel entre équipes et/ou plateformes.

Le projet de TGU est majoritairement construit sur la fusion de 2 UMR : trois équipes sont reconduites avec peu de modifications, d'autres correspondent à des fusions d'équipes existantes. Nous comprenons bien qu'il ne semble pas nécessaire de réformer des structures qui fonctionnent bien, mais le comité observe que des organisations alternatives pourraient être aussi logiques ou même plus logiques. La combinaison peut être génératrice de nouveauté et d'originalité, la TGU peut être une occasion à saisir pour opérer des remaniements plus profonds, tout en respectant le fait que chaque personne a besoin de pouvoir bien travailler dans un groupe fonctionnel.

Si il n'est pas possible ni souhaitable de modifier plus profondément l'organisation de cette nouvelle TGU, cet excellent projet de fusion permettra de nouvelles collaborations, ouvrant la possibilité de remaniements futurs.



4 • Analyse équipe par équipe

Equipe BE1 : Biologie et évolution des phytovirus à ARN

Responsable : M. Emmanuel JACQUOT

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet

| BE1 : Biologie et évolution des phytovirus à ARN | Dans le bilan |
|---|---------------|
| N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité) | 0 |
| N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité) | 1.5 |
| 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) | 3 |
| N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité) | 5 |
| N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité) | 2 |
| N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées | 1 |

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

L'équipe développe des recherches sur les processus d'adaptation des phytovirus à ARN avec un intérêt particulier pour la compétition entre souches, la mutation et la recombinaison. La singularité des recherches menées réside dans une volonté d'intégration des concepts de la biologie évolutive (avec des publications nombreuses au regard de la taille restreinte de l'équipe) et des problématiques plus appliquées de diagnostic et typage (communications à la profession, typage, brevets). Les recherches entreprises ont abouti à des résultats intéressants sur les rôles respectifs de la mutation et de la recombinaison, la complémentarité entre souches et sur le coût de la virulence. Il faut cependant noter que la mise en valeur de ces résultats, par exemple pour mieux expliquer les dynamiques adaptatives des virus, pâtit d'un manque de connaissances de base sur le fonctionnement populationnel de ces virus (structure spatiale de la diversité génétique, probabilités de co-infection...). Le volet plus appliqué des recherches de l'équipe est impressionnant et abouti à l'amélioration des méthodes de diagnostic et la commercialisation de kits auprès des professionnels.

La qualité des résultats académiques est quantitativement bonne, surtout compte tenu du faible nombre de chercheurs de l'équipe (1 depuis fin 2008), mais restreinte à des revues d'impact moyen, principalement de virologie.

L'équipe a hébergé 2 thèses et 3 post-docs, témoignant d'une certaine attractivité.

L'équipe, notamment grâce à la mise à disposition de personnel financé par des sociétés privées, a pu également produire des méthodes de diagnostic innovantes. On peut souligner que l'équipe est impliquée à tous les stades de production de la conception du diagnostic jusqu'à la commercialisation de kits de diagnostic (1 brevet international).



Les relations contractuelles pérennes sont solidement établies avec la profession, ce qui se traduit par du personnels mis à disposition (1 IR, 1 AI et 3 TR), mais également avec d'autres équipes qui se situent dans des domaines plus académiques.

La reconnaissance internationale au niveau académique est bonne (réseau PVYwide, 6 invitations à congrès internationaux et communications dans des congrès internationaux avec actes).

Le nombre d'étudiant accueilli est correct. Le faible nombre de chercheurs de l'équipe ne permet probablement pas d'accueillir plus d'étudiants .

L'intégration dans des réseaux internationaux et dans l'obtention de contrats est très bonne. L'équipe fait état de 18 contrats dont 1 projet bilatéral France-Slovénie. 1 Projet USDA /NSF.1 Projet MIE CNRS et 1 projet CBB Développement.

Nous notons l'existence de collaborations avec 6 groupes étrangers principaux en plus du réseau PVYwide (15 partenaires européens, 1 américain et 1 africain) piloté par l'équipe sur la diversité des virus PVY. L'équipe s'est impliquée dans l'organisation de congrès internationaux.

Les recherches autour de la caractérisation des souches et du pouvoir pathogène ont débouché sur une amélioration des techniques de diagnostic et ont débouché sur 1 brevet international et la production d'un kit de détection commercialisé auprès de la profession.

- **Appréciation sur le projet :**

L'équipe fera une mobilité en 2012 sur incitation de l'INRA.

- **Conclusion :**

- **Points forts et opportunités :**

L'équipe a fait la preuve de sa capacité à produire des résultats intéressants, attestés par une production quantitative bonne, quoique publiée dans des revues de notoriété moyenne, et des résultats finalisés transférables et transférés, notamment en termes de diagnostic.

On peut souligner l'utilisation conjointe de techniques de typage moléculaire, de phénotypage et d'évolution expérimentale, ce qui constitue en soit une compétence originale et nécessaire pour aborder les questions au niveau auquel l'équipe se place (adaptation).

- **Points à améliorer:**

Un renforcement des bases conceptuelles en biologie évolutive et génétique de l'adaptation est à rechercher.



Equipe : Biodiversité et polyploïdie E1 BP

Responsable : Mme Anne-Marie Chèvre

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet

| Equipe Biodiversité et polyploïdie | 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) | 3 | 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) | 22 | 21 |
| N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité) | 3 | 2 |
| N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité) | 2 | |
| N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées | 3 | 3 |

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Deux thématiques scientifiques sont abordées pour 2 complexes d'espèces pertinents (Triticum et Brassica) comprenant des formes cultivées allopolyploïdes:

- les mécanismes de la spéciation par les approches de cytogénomique et de génomique fonctionnelle (transcriptome) dans le cadre d'un projet ANR Biodiversité. La stabilisation des polyploïdes synthétiques n'a pas la même dynamique chez le blé (peu d'irrégularités et de réarrangements structuraux) et le colza (nombreuses irrégularités et remaniements asymétriques). De même, les modifications fonctionnelles sont beaucoup plus marquées chez le colza par rapport au blé. Ces résultats obtenus en collaboration avec l'URGV Evry et l'IJPB Versailles ont été publiés dans *New Phytologist*.
- la recombinaison homologue et homéologue chez les polyploïdes. Mieux connue chez le blé, son étude chez Brassica a aussi été réalisée en collaboration avec l'IJPB Versailles et a montré que 1) la fréquence de recombinaison homologue dépendait de la nature de l'hybride et de sa structure polyploïde 2) le contrôle de la recombinaison homéologue est assuré par un gène majeur et plusieurs gènes à effet mineur. Ces résultats novateurs publiés dans *Plant Cell* sont exploités par les améliorateurs privés et l'Inra. Pour le blé, ils ont permis d'associer des gènes d'intérêt provenant d'espèces apparentées par recombinaison homéologue dans du matériel végétal amélioré (résultats publiés dans les revues TAG et *Planta*).

La gestion des ressources biologiques utilisées pour les recherches des différentes équipes de l'unité APBV est soutenue par une analyse de la diversité génétique par les marqueurs moléculaires et de sa structuration. Les résultats acquis sont en cours de publication. La mise au point de techniques de conservation de longue durée (cryoconservation) est abordée dans le cadre d'un projet Ibisa pour les collections de plantes à multiplication végétative (clones de pomme de terre).

L'équipe a produit 38 publications ACL/5ans soit 4,0 publications/ an/ ETP chercheur

Publications dans les revues d'excellent niveau en Biologie (*Plant Cell*, *New Phytologist*..) généralement en 1er ou en dernier auteur.

3 thèses terminées (avec 2-3 publications en 1er auteur dans les très bonnes revues *Plant Cell* et TAG) ; 2 thèses en cours.

Nombreuses communications et posters à des congrès nationaux et internationaux



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

les faits marquants sont les suivants:

La Mise en place d'un réseau national et maintenant européen sur la polyploidie consacré par l'organisation d'un congrès international sur ce thème en 2009

Les collaborations constantes avec les équipes de génétique et de génomique INRA (URGV Evry, IJPB Versailles, GDEC Clermont-Ferrand...) et de pathologie (BiO3P, Grignon..)

La participation de la responsable d'équipe sur invitation à 4 conférences en France et en Europe

Les encadrements d'étudiants de Master (2) et de doctorants (6) pendant la durée du quadriennal.

L'accueil de 6 post-doctorants sur des durées n'excédant pas 1 an dont 3 étrangers (2 chinois, 1 polonais)

Les bonnes performances dans l'obtention de financements sur projets :

Au niveau de l'unité APBV, 60 à 70% de ressources sont externes dont la moitié de contrats nationaux (ANR) et la moitié de contrats privés, 20 contrats sur la période dont 6 supérieurs à 50 K€.

La contribution de cette équipe à la création de 2 CRB s'est accompagnée de la responsabilité de réseaux nationaux (BRG-FRB) et européens (réseau ECP-GR) pour la gestion des ressources génétiques Brassica et Solanum.

Sur le plan de la recherche, l'équipe est impliquée dans des réseaux thématiques au niveau national (GDR cytogénomique et polyploidie) et international (organisation d'un congrès polyploidie). Elle publie régulièrement avec des partenaires européens (Brno, London, Wageningen, Malchó) et internationaux (Perth, Institut Vavilov)

La valorisation de la recherche est mise en place par:

- 1 brevet déposé sur la régulation thermique du thermocycleur
- des partenariats professionnels avec les filières des oléagineux (Promosol, GIE colza), de la pomme de terre (ACVNPT, FN3PT) et des semences (FSOV/GNIS)
- La publication d'un document technique sur le Phoma du colza (CETIOM)
- La participation régulière aux conférences grand public sur les questions de société (OGM, année internationale de la pomme de terre et biodiversité)

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

L'organisation et l'animation de l'équipe reposent sur un ensemble de conseils et de groupes thématiques qui paraissent fonctionner à la satisfaction générale.

L'implication de la directrice de l'unité, responsable aussi de l'équipe Polyploidie, est très efficace et appréciée.

Les projets scientifiques sont construits dans le cadre de réseaux de collaborations nationale (cytogénétique) et européenne (polyploidie) pour répondre aux appels d'offre.

Les 2 EC de l'équipe occupent une position particulière ; l'un en sa qualité de directeur de l'établissement AgroCampusOuest a arrêté son affichage dans l'équipe au cours du quadriennal, l'autre a été recrutée comme MCF en 2006 et assure une charge complète d'enseignement.

Les membres de l'équipe participent à des enseignements de spécialité du nouveau Master régional Biovigpa et dans l'animation et la gestion de la formation doctorale VAS.



- **Appréciation sur le projet :**

Le projet scientifique de l'équipe 'Biodiversité et Polyploïdie' (BP) de l'IGEPP assure une continuité thématique, avec un renouvellement des questions abordées:

- Le rôle des duplications intra et inter génomiques et étude des régulations fonctionnelles
- La structuration de la diversité génétique en fonction des régions génomiques (Brassica)
- Le rôle de la structure du génome, du dosage des gènes et de la régulation sur l'expression des caractères d'intérêt (colza, blé)
- Les facteurs de contrôle de la recombinaison homologe et élargissement de la diversité exploitable.

L'orientation et l'implication plus marquées de l'équipe BP dans la génomique des Brassica et l'exploitation des données de séquençage Brassica, Triticum et Solanum (en collaboration) vont peser sur l'orientation de l'équipe au cours du quadriennal, en particulier l'analyse de la diversité génomique des collections de Brassica spp et de Solanum tuberosum.

Les travaux sur les céréales vont être impactés par le transfert des recherches sur les mécanismes moléculaires de la résistance aux maladies vers GDEC Clermont-Ferrand et le départ d'un chercheur. Les recherches et les expérimentations sur la génétique des blés pourraient être réduites à terme avec une perte de compétence historique.

La contribution de l'équipe BP au projet IGEPP est parfaitement coordonnée avec les autres équipes (fourniture matériel biologique original, études partagées sur les caractères quantitatifs d'intérêt ...)

Malgré une apparente continuité globale dans les compétences scientifiques de l'équipe BP et ses collaborations nationales INRA et européennes (CRB), les ressources humaines seront diversement affectées par:

- o des permutations entre équipes (renfort d'un CR INRA et départ d'une MCF)
- o le départ au cours du quadriennal d'un chercheur en génétique Céréales
- o des pertes importantes en personnels techniques AI (4) et TR (5)
- o l'absence de projets d'accueil de post-doctorants ou de chercheurs étrangers

Parmi les moyens envisagés, le DGAP se propose de recruter un DR INRA pour le séquençage et l'exploitation des données ; un tel recrutement en phase avec le projet génomique Brassica pèsera sur l'orientation et l'évolution de l'équipe BP.

L'équipe BP gère aussi la plate-forme de cytogénétique, mais ne peut assurer son rôle d'accueil en l'absence de renfort technique. L'équipe doit faire connaître au DGAP la position qu'elle adoptera.

La thématique de l'équipe et les questions de recherche abordées très originales.



- **Conclusion :**

L'Equipe BP est une équipe de recherche de qualité par sa thématique, son activité, sa production scientifique et la valorisation des résultats acquis. Le projet, dans la continuité, est en parfaite adéquation avec le projet de TGU.

Cette équipe de recherche est en charge de la gestion des ressources génétiques et génomiques indispensables aux activités des autres équipes de la TGU.

Cette équipe est responsable ou partenaire au niveau national et européen pour Brassica et Solanum dans les Consortium de séquençage et les CRB-réseaux RG.

Cete équipe est à l'origine de la création d'un groupe thématique européen Polyploidie, qui est source de collaborations scientifiques et d'élaboration de projets de recherche pour les AO.

- Les points forts sont les suivants :

- Thématique de recherche lisible (polyploïdie et recombinaison)
- Compétences reconnues en cytogénétique moléculaire végétale
- Modèles biologiques pertinents et majeurs pour l'agriculture française et mondiale
- Responsabilité de 2 CRB *Brassica* et Pomme de terre et analyse de la diversité des collections
- Création et fourniture de matériel d'étude original pour les autres équipes de la TGU
- Acteur majeur du groupe thématique européen Polyploidie

- L'équipe BP devra faire face aux risques suivants:

- L'équipe BP sera fragilisée par les départs récents et à venir de scientifiques et de techniciens, avec un risque de surcharge pour sa responsable qui sera contrainte de restreindre globalement les activités de l'équipe en conséquence.
- Le besoin de nouvelles compétences en Bioinformatique est partagé par la TGU. On notera la perte de ressources humaines en AI (4) et TR (5)
- Il sera nécessaire de prévoir l'accueil de nouveaux doctorants, post-doctorants et de chercheurs étrangers, et d'investir dans les enseignements de Master et l'accueil de stagiaires.

- Le comité fait les recommandations suivantes:

- Développer les projets de génomique (avec un recrutement DR)
- soutenir les travaux de service en cytogénétique et sur les ressources génétiques
- mettre en œuvre la caractérisation de la diversité génomique et la conservation longue durée des collections.



Equipe : Ecologie et Génétique des Insectes E2 EGI

Responsable : M. Jean-Christophe SIMON

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet

| Equipe Ecologie et Génétique des Insectes | Dans le bilan | Dans le projet |
|---|---------------|----------------|
| N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité) | 12 | 11 |
| N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité) | 6 | 5 |
| 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) | 19 | 21 |
| N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité) | 4 | 3 |
| N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité) | 9 | |
| N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées | 8 | 7 |

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

Cette équipe mène des recherches sur deux objets principaux (puçerons et mouches de chou et ses parasitoïdes) et trois thèmes complémentaires : 1) Rechercher les bases moléculaires et évolutives de certains traits adaptatifs des insectes, en particulier, le mode reproducteur des puçerons 2) Comprendre l'écologie des interactions entre les insectes phytophages et leurs ennemis naturels, et prévoir l'évolution de leurs populations et communautés en réponse aux modifications naturelles et anthropiques du milieu 3) Comprendre le fonctionnement des communautés d'insectes et évaluer l'efficacité des méthodes de protection des plantes cultivées pour proposer de nouvelles approches.

Le bilan du groupe pour le précédent contrat est excellent avec 127 publications ACL, dont certaines dans des grands revues généralistes (Science, PNAS, PLoS Biology...).

La moyenne est de 2.5 publications ACL/an/ETP/chercheur

L'équipe a été pertinente dans l'obtention de contrats, avec 20 contrats sur la durée du quadriennal et, deux allocations doctorales CIFRE.

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

L'équipe a une reconnaissance internationale dans le domaine de la génétique et génomique des insectes (The International Aphid Genomics Consortium est présidé par Denis Tagu).

La capacité d'attraction d'étudiants est post doc et excellente.

L'équipe a une forte capacité d'obtention de contrats, elle a obtenue 20 contrats dont 8 ANR, elle a la coordination d'un GIS et la participation dans un autre, elle a obtenu également des projets régionaux.

L'équipe a un niveau exceptionnel de participation à des réseaux internationaux. ; Elle a établi des collaborations sur 5 continents. L'équipe est responsable du programme international sur le génomique des puçerons « Aphid genome project »



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

L'intégration des équipes d'Université Rennes I et Angers est bien réussie. Les équipes excentrées font régulièrement l'effort de se déplacer pour participer aux séminaires. Des discussions téléphoniques hebdomadaires assurent la communication entre les membres de l'équipe sur les trois sites. La communication scientifique sera facilitée grâce aux animations scientifiques que la nouvelle TGU « Institut de Recherche en Horticulture et Semences » sur Angers mettra en place

L'équipe a :

1) regroupé des forces en entomologie du Grand Ouest en intégrant des équipes d'enseignants-chercheurs de l'université de Rennes I et d'Angers. Cela fait une grande équipe sur plusieurs sites, donc difficile à animer. Malgré ces difficultés, l'intégration est réussie et a permis de développer une thématique nouvelle pour l'unité autour des interactions multi-trophiques plante hôtes - ravageurs - auxiliaires, faisant appel à l'écologie chimique, l'écologie comportementale et l'écologie du paysage.

2) investi beaucoup dans le thème émergent de génomique (des pucerons) et a pris un rôle de « leader » mondial.

L'équipe comporte un nombre important d'enseignants-chercheurs qui s'investissent dans les formations de l'Université Rennes 1 et de AgroCampus Ouest.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet est excellent, il assure une continuité thématique, il est structuré par la question fédératrice de la spécialisation écologique et des adaptations, déclinée en trois thèmes de recherche :

1°) « Mécanismes des adaptations » portant sur la génétique et génomique des adaptations de pucerons aux plantes-hôtes et aux cycles de vie,

2°) « Écologie des interactions » portant sur les interactions multitrophiques plante-ravageur-parasitoïde à travers l'écologie chimique des plantes et la compétition directe et indirecte

3°) « Spécialisation et fonctionnement des populations et des communautés » consacré à l'influence du paysage sur l'écologie de populations et communautés des insectes ravageurs et leur cortège d'ennemis.

- **Conclusion :**

Le groupe Ecologie et Génétique des Insectes se situe dans le prolongement du contrat précédent avec le passage de relais pour la direction d'équipe à J-C Simon. Les approches du gène à la communauté sont particulièrement intéressantes si les différentes approches/cultures portées par les membres du groupe parviennent effectivement à se féconder mutuellement. Les aspects microorganismes associés aux pucerons sont particulièrement prometteurs.

Le regroupement des forces en entomologie du Grand Ouest a permis l'ouverture sur des nouvelles thématiques. Le groupe maintient son très haut niveau en génétique, génomique et écologie des populations des pucerons le comité a apprécié l'émergence de nouveaux thèmes de recherche en écologie chimique des interactions multi trophiques plantes-ravageur-auxiliaires.

Le comité donne un avis très favorable pour ce projet.

Les risques sont ceux d' l'intégration de nouvelles forces dans l'équipe. L'intégration d'un groupe d'un site distant (Angers) est un challenge et l'équipe devra réfléchir aux moyens de maintenir une cohésion de groupe dans ce cadre. Plus généralement la croissance du groupe doit s'accompagner d'un maintien de la qualité des publications.

On note que certains membres de l'équipe devraient déjà avoir passé leur HDR et devront le faire sans tarder au cours du prochain contrat.

Le comité recommande la mise en place d' une animation scientifique pour améliorer la communication entre les sites et maintenir la cohérence du groupe.



Equipe E3 : RCA Rendement du colza Sous Contraintes Abiotiques

Responsable : M. A. Bouchereau

L'équipe « Rendement sous contraintes abiotiques » a été formée peu avant le début du contrat quadriennal 2006-2010 avec le recrutement d'une CR INRA et une MC d'Agrocampus ; elle a subi une évolution importante au cours du contrat concernant le rattachement de 5 EC de l'Université de Rennes à partir de 2008. Localisation de l'équipe sur deux sites : Le Rheu et Beaulieu. Le contour thématique de l'équipe est élargi à l'intégration de la nutrition azotée et l'alimentation hydrique de la plante dans le processus d'élaboration du rendement sur le modèle colza et dans des cas précis Arabidopsis et ses apparentées. Les activités de recherches sont structurées autour de deux axes: évaluation du rendement en lien avec le remplissage et la qualité de la graine, et fonctionnement des parties végétatives de la plante et leurs capacités trophiques d'acquisition et de remobilisation de l'azote. Les études du rendement en huile, la qualité de la graine, la valorisation des coproduits, la sénescence et la remobilisation de l'azote et enfin le métabolisme azoté dans les réponses aux stress abiotiques. L'étendue des études va de la plante au peuplement. Elles sont menées par des approches intégrées comme : l'analyse génétique de l'efficacité d'utilisation de l'azote en conditions limitantes par détection de QTL et l'initiation d'une démarche de génétique d'association ; la réponse écophysiological du peuplement par phénotypage en termes de cinétique de la production de biomasse, indice foliaire, densité du système racinaire, azote absorbé, ou encore par génotypage sous deux doses d'azote, et plus récemment par métabolomique.

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet

| Equipe Rendement sous Contrainte Abiotique | Dans le bilan | Dans le projet |
|---|---------------|----------------|
| N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité) | 6 | 7 |
| 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) | 0 | 0 |
| N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité) | 10 | 12 |
| N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité) | 2 | 0 |
| N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité) | 1 | |
| N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées | 3 | 3 |



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

La pertinence et l'originalité des recherches concernent aussi bien la thématique ciblée sur l'amélioration du rendement et de la qualité sous contraintes abiotiques, que les approches intégrées de la génétique quantitative et la génétique d'association, par le phénotypage et le génotypage, vers la métabolomique comparative et fonctionnelle.

Une dimension nouvelle est apportée à la TGU avec les stress abiotiques

La qualité et l'impact des résultats transparaissent par le très haut niveau des publications, au total 49 ACL dans des journaux comme Plant Cell, PNAS, Plant Physiol., Plant J., New Phytol., Proteomics, Metabolomics etc. Une évolution positive est à souligner aussi bien quantitative que qualitative, soutenue au cours des trois dernières années. En parallèle, l'équipe maintient la tendance vers des études finalisées dans des contrats de valorisation des coproduits. Leur production est complétée par 1 brevet, 2 Licences et 4 thèses. L'unité doit veiller à maintenir cette force de frappe dans le nouveau projet.

Les contrats au nombre de 15, dont participation dans 4 ANR (1 projet ANR porté par l'équipe), projet Phénomé avec la Région Bretagne, projet COST INPAS Européen.

La reconnaissance de l'équipe s'est traduite par 9 invitations dans des congrès internationaux.

L'équipe a été pratiquement reconstruite au cours du contrat 2006-2008 avec un rythme accéléré à partir de 2008. Excellent niveau des recrutements. Cependant, le rapport C/EC de 1,2/7 est fortement en faveur des EC.

Le comité note une forte implication dans l'environnement régional et capacités démontrées de répondre à des appels d'offres et de participer à des projets régionaux, nationaux et internationaux. Bonne implication des membres de l'équipe et volonté de prise de responsabilité en tant que porteurs de projets.

L'équipe a participé à un projet européen COST et a conduit 4 projets ANR.

Le comité note une forte participation dans la création et le fonctionnement du Master 2 Recherche BioVIGPA, cohabilitation de 6 Universités et 2 Ecoles d'ingénieurs du grand ouest- dans lequel A. Bouchereau. Est coresponsable.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet est original. Le Projet scientifique est structuré sur deux axes bien définis et identifiés par leurs objectifs, basés sur des approches intégratives et complémentaires. Parfaitement intégré dans le contexte régional avec la thématique d'amélioration du rendement en lien avec la remobilisation de l'azote et la réponse à la contrainte hydrique.

- **Conclusion :**

Le comité émet un avis très favorable au projet de cette équipe. Le modèle est pertinent, d'intérêt économique au niveau national. La plate-forme métabolomique permet l'application des approches de métabolomique comparée et fonctionnelle.

Il existe de bonnes bases d'intégration de l'équipe au sein de la TGU au travers de collaborations déjà établies ou émergentes aussi bien avec AE4 RA (étude métabolomique comparée dans les interactions plante agents pathogènes) qu'avec AE1 (génomique du Colza).

Il y a une très forte implication de l'équipe dans la création et le fonctionnement du Master 2 Recherche Grand-Ouest, Biologie Végétale Intégrative - Gène, Plante, Agrosystème «BioVIGPA».

L'équipe ne doit pas négliger le risque de multiplication des modèles et de dispersion thématique dans l'application de la métabolomique comparée.

Elle doit veiller à l'évolution du nombre des chercheurs et enseignants-chercheurs habilités à diriger de recherches, afin de renforcer le potentiel d'encadrement doctoral dans l'équipe.



Equipe E4 : RA Résistance et Adaptation

Responsable : Mme Régine Delourme

L'équipe « Résistance et Adaptation » est formée par la fusion des trois équipes « Résistance aux bioagresseurs , directeur Mme Maria Manzanares-Dauleux » de l'UMR APBV, , et les deux équipes « Biologie et Génétique des Nématodes Phytoparasites, directeur M. E Grenier » et « Caractérisation et Gestion Durable des Résistances des Plantes aux Maladies, directeur Didier Andrivon » de l'UMR Bio3P.

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet

| Equipe Résistance et Adaptation | Dans le bilan | Dans le projet |
|---|---------------|----------------|
| N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité) | 7 | 5 |
| N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité) | 10 | 7 |
| 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) | 42 | 38 |
| N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité) | 19 | 8 |
| N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité) | 8 | |
| N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées | 10 | 6 |

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Pour l'équipe « Résistance aux bioagresseurs » de l'UMR APBV : L'originalité de ses choix thématiques porte sur le continuum « gène - épidémiologie » décliné par (1) la diversité des facteurs impliqués (par l'approche résistance partielle quantitative), par (2) les voies métaboliques associées (par l'approche QTL, transcriptomique et métabolomique) et par (3) la réponse des bioagresseurs. La qualité et l'impact des résultats sont justifiés par le choix des modèles biologiques (binômes plante-bioagresseur) qui correspondent à des enjeux agro-économiques.

Pour l'équipe de l'UMR Bio3P « Biologie et Génétique des Nématodes Phytoparasites » : La démarche consistant à étudier la variabilité génétique des nématodes, les flux de gènes et l'adaptation à la résistance est tout à fait cohérente pour poursuivre un objectif de gestion des nématodes phytoparasites via la résistance des plantes et étudier le contournement des résistances ainsi que la spécificité des nématodes.

La pertinence des recherches de l'UMR Bio3P « Caractérisation et Gestion Durable des Résistances des Plantes aux Maladies » porte sur l'approche intégrée des pathosystèmes par 3 thématiques : (1) interactions plante-pathogène (analysées symétriquement via l'étude des résistances de la plante et des adaptations des pathogènes), (2) l'analyse combinée « fonctions et épidémiologie » de ces interactions, et (3) l'extension de ces études vers la gestion des agrosystèmes. Cela est permis d'une part par des effectifs équilibrés en scientifiques et techniciens-ingénieurs et par un accueil conséquent de partenariat industriel.

Les trois anciennes équipes qui composent la nouvelle équipe ont toutes des taux de publication d'un très bon à un excellent niveau et d'excellent taux d'encadrement et de réussite des doctorants. On note aussi les deux brevets de l'équipe « Résistance aux bioagresseurs » de l'UMR APBV.

Le nombre de contrats variable entre les équipes composantes mais globalement excellent avec de nombreux contrats Européen, ANR, industriels.



Le Rayonnement est variable entre équipes composantes : meilleur au niveau international pour l'équipe « Résistance aux bioagresseurs » de l'UMR APBV, mais excellent au niveau national, avec un fort partenariat industriel pour tous.

Excellent taux d'encadrement de doctorants mais capacité d'attirer post-docs et chercheurs plus restreinte. La plus grande équipe plus intégrée internationalement va certainement améliorer ce point.

La capacité à obtenir des contrats est excellente pour l'équipe « Résistance aux bioagresseurs » de l'UMR APBV. Les autres équipes composantes sont un peu en retrait sur ce point.

La participation à des réseaux européens est excellente avec, plusieurs contrats EU (ENDURE), programme COST

La valorisation des recherches est excellente avec les deux brevets de l'équipe « Résistance aux bioagresseurs » de l'UMR APBV et un fort partenariat industriel des trois équipes composantes.

L'équipe inclut plusieurs enseignants-chercheurs qui ont une très forte implication dans l'enseignement.

- **Appréciation sur le projet :**

L'équipe intègre les objectifs communs aux trois anciennes équipes, à savoir (1) les mécanismes génétiques et physiologiques de la réaction de la plante aux bioagresseurs, (2) la diversité génétique des bioagresseurs et de leur adaptation aux résistances, et (3) la durabilité des résistances dans les agro-systèmes. Le regroupement de ces 3 équipes est donc tout à fait pertinent et représente une plus-value majeure pour la TGU. Une autre plus-value réside dans la rupture de l'isolement apparent d'anciennes équipes dû à la compartimentation antérieure par modèle biologique aux dépens des thématiques scientifiques

L'équipe ne mentionne ni nouvelle stratégie scientifique ni politique de recrutement associée pour le prochain quadriennal.

Une des originalités majeure est l'intégration de plusieurs modèles de bioagresseurs au sein de cette équipe.

- **Conclusion :**

Le comité émet un avis très favorable au projet de cette équipe qui propose un bon plan de fusion des équipes antérieures qui partagent des concepts et du matériel végétal communs pour la recherche du potentiel adaptatif des pathogènes en lien avec l'amélioration variétale. Une collaboration de longue date existe entre deux des trois équipes, elle est déjà concrétisée par plusieurs publications. L'intégration de l'équipe « nématodes » va résoudre son problème de petite taille et d'isolement.

Le partage de matériels biologiques et de concepts, entre le groupe constituant cette nouvelle équipe est une opportunité, comme le sont la taille critique en génétique de populations et écologie évolutive et une meilleure organisation des partenariats industriels

Cependant, malgré une implication parfaite dans les domaines transversaux définis par la TGU et un intérêt commun portant sur les bioagresseurs telluriques (champignons et nématodes), l'équipe n'en profite pas pour développer des opérations de recherche structurantes sur des questions transversales multitrophiques.

L'équipe est grande et travaille sur nombreux modèles biologiques avec des approches multiples ce qui présente un danger de dispersion et d'isolement de certaines thématiques.

Les modèles de simulation nécessitent de multiples estimations des paramètres. Les expériences en champs ne sont pas toujours adéquates, avec des problèmes d'échelle et une conception des expériences qui ne correspondent pas forcément aux valeurs de paramètres au champ. Le traitement statistique des données n'est pas toujours optimal. L'application des concepts d'écologie évolutive reste un peu approximative

Les relations avec l'équipe RCA ne semblent être envisagées qu'en proposant de tester la résistance aux stress azotés des plantes malades et saines. Pourquoi ne pas tester la résistance aux bioagresseurs des variétés à rendement amélioré ? Ne faudrait-il pas envisager une collaboration systématique dans ce domaine.

Le comité recommande d'instituer une collaboration plus poussée avec l'équipe RCA et d'animer l'équipe par axes méthodologiques et scientifiques pour consolider la réflexion au sein de l'équipe, comme par exemple sur la nature de l'agressivité et sa mesure (thème très transversal). Le comité propose de développer de nouvelles compétences en analyses statistiques - peut être par le biais d'un recrutement ?



Equipe E5 : EEPSES Ecologie et Epidémiologie, Plantes, Sol et Systèmes

Responsables : M. A. Sarniguet et M. D. Bailey

Cette équipe est essentiellement formée par la fusion de 3 équipes , les équipes AE4 Matériel végétal innovant de l'UMR APBV, directeur M. Bernard Rolland , et les équipes BE5 Écologie microbienne de la rhizosphère , directeur M. Alain Sarniguet et BE6-Epidémiologie sol systèmes , directeur Mme Françoise Montfort, de l'UMR Bio3P .

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

| Equipe Ecologie, Epidémiologie, Sol et Systèmes | 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) | 9 | 5 |
| 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) | 27 | 17 |
| N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité) | 10 | 3 |
| N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité) | 2 | 2 |
| N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées | 4 | 2 |

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Cette équipe est créée par la fusion de composantes de différentes équipes:

AE4 UMR APBV : Equipe assurant la continuité des travaux de sélection engagés par les stations Inra du Rheu et de Ploudaniel, avec un recentrage sur la création de géniteurs innovants et de variétés améliorées d'un nombre limité d'espèces cultivées : colza, blé, pois protéagineux et pomme de terre.

Cette équipe s'est engagée dans une voie originale d'élaboration d'itinéraires techniques pour une agriculture durable à faibles intrants (AB et production intégrée) et la création de variétés adaptées à de tels objectifs (blés rustiques et pommes de terre résistantes au mildiou).

Les résultats obtenus en sélection se mesurent par la nature et la diffusion des matériels créés:

2 variétés de blé tendre multirésistantes inscrites au catalogue; deux lignées de blé en inscription, évaluées en conditions AB ;

Lignées de colza à cléistogamie stable diffusées au privé, basées sur un gène mutant protégé (brevet) ;

2 variétés de colza demi-nain inscrites

Population-source de colza à faible teneur en acide linoléique et 3 lignées en inscription à faible teneur en acide linoléique (SAM de 2 désaturases); 1 variété inscrite

Diffusion aux sélectionneurs de pomme de terre d'environ 200 génotypes de résistance (surtout au mildiou et plus rarement aux nématodes) et/ou de qualité du tubercule ayant conduit à plusieurs variétés privées et co-obtentions (4 potentielles)

Création de lignées de pois d'hiver (photopériode, résistances aux pathogènes par SAM).



Le réseau national d'essais techniques à faibles intrants des blés rustiques s'ouvre à une approche intégrée des interactions complexes (N, maladies, mélanges de variétés, stress hydrique, adventices...) pour définir de nouveaux idéotypes variétaux.

Le développement de travaux sur l'acceptabilité de l'innovation, recommandé par la précédente évaluation, n'a pu être entrepris faute de renforcement de l'équipe (non-recrutement IR).

- BE5 UMR Bio3P : Cohérente par rapport aux conclusions du Grenelle de l'environnement (EcoPhyto 2018) et aux choix stratégiques de l'INRA. Les travaux menés portent sur des systèmes de productions agricoles à faibles intrants, en particulier pesticides. L'équipe s'est focalisée sur les maladies fongiques telluriques avec comme modèle l'agent du piétin-échaudage du blé (*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* (Ggt)). Le potentiel antagoniste des communautés microbiennes des sols et en particulier les relations champignons pathogènes/ bactéries de la rhizosphère sont étudiées dans un contexte de mise en place de méthodes de lutte alternatives ou complémentaires aux pesticides.

Deux approches sont développées : une approche corrélative à l'échelle des communautés (diversité des communautés bactériennes et fongiques/développement de la maladie) et une approche mécanistique des interactions bactéries/champignons avec pour modèle *Pseudomonas fluorescens*.

Parmi les résultats originaux l'équipe a montré :

- l'existence de groupes de génotypes de Ggt dont la fréquence est corrélée à la gravité de la maladie.
- la corrélation entre la présence de certains taxons bactériens (approche par puces taxonomiques 16S) et le statut sanitaire des sols (réceptif à la maladie/en déclin)
- le rôle de protéines bactériennes dont la sécrétion est induite par le champignon pathogène, ainsi que du tréhalose dans l'interaction bactéries/champignons.
- la mise au point d'un outil biologique de quantification du tréhalose a donné lieu à une demande de brevet.

BE6UMR Bio3P : L'équipe s'inscrit dans les axes du grand programme transversal de l'INRA « gestion Intégrée de la Santé des Plantes ». Les objectifs de l'équipe visent à comprendre les dynamiques des maladies telluriques à des échelles de temps et d'espace compatibles avec la mise en place de méthodes de gestion efficaces des stratégies de protection intégrée. Les modèles choisis sont l'agent du piétin-échaudage du blé (Ggt) et *Rhizoctonia solani* (sur carotte, betterave et pomme de terre).

Une première approche, qui a nécessité la mise au point de divers outils moléculaires de détection et de quantification, a fourni des données sur la diversité des populations de pathogènes. L'étude des processus épidémiques a été menée par une double approche d'expérimentation et de modélisation. Le but de ces modèles est de permettre d'orienter les choix des pratiques culturales (en quantifiant par exemple l'importance des périodes d'intercultures) ainsi que les choix de politique agro- environnementale. L'originalité est d'associer des agriculteurs (recueil d'innovations développées dans les exploitations) et des conseillers techniques de la profession, à la conception et à l'évaluation de systèmes innovants.

- AE4 UMR APBV : Les indicateurs de production de l'équipe les plus marquants sont la création variétale (5 variétés inscrites) et un brevet.

Le nombre de publications de cette équipe est correct par rapport à l'effectif ETP limité (3,5/ETP/an). Il s'agit surtout d'une contribution à des articles collectifs (où les membres de cette équipe sont rarement les auteurs principaux) et dans des revues d'impact limité.

BE5 UMR Bio3P : La production de l'équipe pendant le quadriennal est de 15 articles (dont 3 liés au travail d'un chercheur avant son arrivée) dans des revues à comité de lecture (1,87 ACL/an/ETP). La qualité est bonne, avec des journaux de bonne notoriété dans la discipline (la moitié classée « excellente dans la grille Crebi utilisée par l'INRA) en particulier *New Phytologist* (IF 5,1), *Soil Biology and Biochemistry* (IF 2,9) ou *Molecular Plant Interactions* (IF 4,1) pour un facteur d'impact moyen de 2,8. L'un de ces articles a été cité par *Faculty of 1000 Biologie* en 2009. On peut regretter la faible part des articles concernant les thématiques de l'équipe qui sont signés en premier ou dernier auteur. Deux thèses ont été soutenues pendant le quadriennal et une demande de brevet a été déposée.



BE6UMR Bio3P : Le nombre de publications ACL est satisfaisant avec 1,78/an/ chercheurs si l'on inclus les IR, avec une majorité en premier ou dernier auteur, mais peu sont dans des revues jugées « excellentes » (et aucune « exceptionnelle) selon la grille Crebi: IF moyen= 2,2 avec plus de 40% des publications dans Plant Pathology (IF 2,1) ou European J of Plant Pathology (IF 1,6). Bonne activité de communication à l'échelle nationale.

La qualité et la pérennité des ressources contactuelles diffère selon les équipes antérieures à la TGU:

- AE4 UMR APBV : Cette équipe assure la coordination au sein du département GAP (INRA) du réseau d'essais pour le blé tendre rustique et participe aux essais de pois d'hiver. Elle intervient dans les filières grandes cultures (Arvalis), Bio (Itab) et pomme de terre (ACVNPT...). Elle est à l'initiative des projets « compétition des variétés vis-à-vis des adventices » (coordination Itab) du programme GNIS-FSOV

- BE5 UMR Bio3P : Les relations contractuelles sont moyennes et majoritairement institutionnelles: 2 AAP SPE, bilatéral INRA- BBSRC, ECOGER, BRG (pas d'information sur le coordonnateur et/ou le niveau d'implication dans ces programmes). Obtention d'aides à la valorisation (OSEO-ANR, Fonds de maturation région Bretagne). Une nouvelle dynamique avec le financement de projets plus ambitieux donnerait une impulsion favorable aux thématiques de l'équipe.

- BE6UMR Bio3P : Bon investissement en projets contractuels : réseau d'excellence ENDURE, INRA-BBSRC, coordination d'une ANR et programmes structurants INRA, 2 coordinations de programmes CASDAR. Excellente lisibilité à l'échelle nationale (représentant INRA au COMOP EcoPhyto 2018).

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

-AE4 UMR APBV : Animation et coordination du réseau national d'essais techniques à faibles intrants des blés rustiques. Engagement dans l'initiative du développement par le CTPS d'une épreuve VAT spécifique AB. Expertise auprès du CTPS (blé, pomme de terre, colza) et la présidence de la section colza. Contribution aux études publiques pour l'agriculture durable (expertise scientifique collective pesticides EcoPhyto 2018 et RD) avec prise en compte des aspects environnementaux (impact, services) et socio-économiques (bilan et acceptabilité).

- BE5UMR Bio3P : Rayonnement faible au niveau international, peu visible à l'échelle nationale : pas d'invitation à des congrès internationaux (11 communications orales dont seulement 2 workshops dans des congrès internationaux).

- BE6UMR Bio3P : Invitation dans des congrès essentiellement nationaux. Relations privilégiées avec Cambridge qui se traduisent par des échanges de chercheurs .

La capacité d'attractivité de chercheurs doctorants ou étudiants diffère selon les équipes:

- AE4 UMR APBV : (pas pertinent pour cette équipe)

- BE5 UMR Bio3P : faible attractivité 1 recrutement CR pas de post doc

BE6 UMR Bio3P : Bonne attractivité avec l'arrivée d'un CR, d'un IR et de 2 TR. 3 post doc (dont deux étaient précédemment en thèse au laboratoire). Collaboration effective avec le laboratoire de C. Gilligan à Cambridge, depuis plusieurs années, avec échanges de chercheurs.

De même les types contrat obtenus par chaque composante de l'équipe sont orientés par leurs types d'activité:

- AE4 UMR APBV : contrats avec les filières (FSOV et contrats de branche, ACVNPT ...) et les entreprises privées (GIE colza ; Serasem,). Contrat innovation variétale avec Agri-Obtentions (négociation d'un nouveau contrat de création variétale blé 2011-2014). ANR projet CEDRE. CPER région Bretagne grandes cultures AB. Participation envisagée au projet Grand emprunt « Breedwheat »

BE5 UMR Bio3P : capacité moyenne.

BE6 UMR Bio3P : forte capacité contractuelle aussi bien scientifique (dont la coordination de projets) qu'industrielle, avec pour conséquence la mise à disposition de 4 IR et le recrutement de 6 personnels contractuels dans l'équipe.



La participation à des réseaux nationaux ou internationaux s'est traduite de la façon suivante:

AE4 UMR APBV : Partenariats internationaux avec les rares équipes engagées en AB (Suisse, Autriche, UK) avec la création d'un réseau d'expérimentation (COST Susvar) valorisé par une publication commune.

E5 UMR Bio3P : Le niveau d'interaction avec les équipes britanniques citées n'est pas précisé et ces collaborations ne se sont pas concrétisées par des publications communes.

-BE6 UMR Bio3P : Participation au réseau européen Endure, et au projet européen PURE, solides collaborations avec des équipes nationales (UMR Agronomie Grignon) et étrangères (Université de Cambridge).

La Valorisation des recherches est elle aussi en relation avec le type d'activité de chaque composante de l'équipe:

AE4 UMR APBV : Réalisation du guide Stephy sur la conception de systèmes de cultures durables pour les Ministères Agriculture et Ecologie. Contribution aux études publiques pour l'agriculture durable. Communication vers le secteur agricole (salon agriculture, TV) au niveau local et national

Formation de stagiaires à orientation professionnelle

- BE5 UMR Bio3P : Dépôt de brevet et pré-projet de création d'entreprise sur la base de ce brevet. Obtention d'un fonds de valorisation pour un projet de prévalorisation.

- BE6 UMR Bio3P : participation à plusieurs ouvrages scientifiques ou de vulgarisation

L'équipe ne comporte aucun enseignant chercheur. L'implication dans l'enseignement des personnels INRA n'est pas mentionnée.

AE4 UMR APBV Animation de réseaux d'expérimentation. Développement des grandes cultures AB en Bretagne

• Appréciation sur le projet :

L'équipe EEPSOS regroupe les 3 anciennes équipes AE4 (UMR APBV), BE5 et BE6 (UMR Bio3P). Le projet de l'équipe est décliné en 4 grands thèmes à savoir :

- o une approche systémique de la protection durable (conception de systèmes de culture innovants) basée sur la définition d'idéotypes variétaux, la conception d'itinéraires techniques et d'analyses socio-économiques ;
- o la poursuite des travaux sur l'innovation variétale du blé et les itinéraires techniques à faibles intrants ;
- o l'identification et la modélisation de processus épidémiologiques sur des bases expérimentales et de modélisation spatio-temporelle;
- o les interactions entre communautés de champignons et bactéries auxiliaires dans la rhizosphère du blé (graminées) : déterminants fongiques et bactériens impliqués et rôle sur la structuration fonctionnelle des communautés bactériennes (approche métatranscriptomique).

Une approche pluridisciplinaire et multi-échelle séquentielle basée sur la biologie intégrative et la modélisation (en relation avec l'Université de Cambridge) est proposée. Les 6 actions de recherche identifiées sont déjà engagées dans les anciennes équipes, ce qui fait apparaître une réflexion prospective non aboutie vers un projet nouveau de l'équipe qui intégrerait l'objectif global et donnerait une colonne vertébrale à l'ensemble. EEPSOS paraît en l'état plutôt constitué de deux équipes essentiellement reconduites auxquelles a été accolée l'équipe « Innovation variétale ». L'activité de cette équipe est plus proche d'un projet finalisé et son intégration réelle dans le projet final d'EEPSOS n'est pas claire. Dans le projet présenté à l'oral, l'innovation variétale n'apparaît plus comme un thème distinct mais son niveau d'interaction avec les thématiques reste à expliciter. Par exemple, il est dommage que, dans le projet, la relation aux microflore auxiliaires ne soit pas prise en compte dans l'effort de création de génotypes ou d'idéotypes adaptés à des itinéraires à faibles intrants (AB en particulier). L'intégration de la microbiologie pose la question plus large de l'ampleur du projet concernant les communautés microbiennes au regard des moyens humains présents dans l'équipe.

L'intégration de EEPSOS dans la TGU (et la plus-value de la TGU pour le projet) serait renforcée par le développement d'approches intégratives sur les thèmes développés dans d'autres équipes comme « durabilité de la résistance » de l'équipe 4 et le thème « Populations et communautés » de l'équipe 2. En particulier le potentiel de collaboration avec l'équipe Résistances et Adaptation n'est pas assez visible.



L'équipe ne mentionne pas de stratégie scientifique ou de politique de recrutement pour le prochain quadriennal. Si les compétences de la future équipe sont listées, les forces et faiblesses vis-à-vis du projet EEPoS restent à analyser. En particulier, la recherche de complémentarités ou la nécessité de rééquilibrage des forces et compétences (en agronomie, microbiologie et socio-économie) vis à vis de la faisabilité de projet EEPoS est à préciser (recrutement, mutation, collaborations). De nouvelles compétences seront nécessaires (en particulier en bioinformatique) pour développer les approches métagénomiques du projet.

La rationalisation des groupes transversaux DGAP (innovations variétales) et la localisation des recherches sur les maladies du blé impactent le projet : elles vont impliquer des choix (modification ou abandon de projets) et l'évolution des collaborations (avec Clermont-Ferrand par exemple).

En l'absence de présentation de l'état de l'art sur une base bibliographique et d'identification des équipes et thèmes concurrents/complémentaires en France et en UE, il n'est pas aisé d'évaluer la pertinence et les risques. Le pari de développer l'agro-écologie à une échelle plus large que celle de la parcelle (échelle prise en compte à Dijon par exemple) implique de mettre en place des outils pour aborder réellement l'écologie des paysages.

Les projets sur les communautés microbiennes sont ambitieux et reposent sur des moyens humains limités. Ils sont donc fortement tributaires de collaborations dans lesquelles, en l'absence de positionnement clair, l'équipe pourrait avoir de la difficulté à se trouver en position de leader.

• Conclusion :

Le pré-projet de l'équipe EEPoS rédigé en septembre 2010 dans le document de fusion des 2 unités n'était pas clairement abouti; l'orientation thématique proposée autour de l'épidémiologie et de l'agro-écologie pour le contrôle des pathogènes telluriques dans des systèmes de culture (grande culture, systèmes légumiers) à faibles intrants n'est pas encore stabilisée (cf titre « valise »). Le projet est ambitieux au regard de la taille de l'équipe et de son évolution (2 départs à la retraite pendant le quadriennal) et manque de précision. Sa faisabilité dépendra de la capacité à faire des propositions précises et innovantes, à fixer des priorités (actions de recherche, modèles) pour le quadriennal, à évaluer les compétences et à choisir les collaborations. La faiblesse en moyens humains sur les études des communautés microbiennes devra être prise en compte dans les choix effectués, d'autant plus que les nouvelles approches envisagées (métatranscriptomique) exigeront l'acquisition de nouvelles compétences assez chronophages.

L'équipe « Matériel végétal innovant » a identifié et créé du matériel végétal adapté à une agriculture écologiquement durable (agriculture faibles intrants, agriculture biologique) répondant aux objectifs du Grenelle de l'environnement. Ce programme de valorisation de ressources génétiques originales et de création de variétés innovantes de grandes cultures en plein développement, s'impose au niveau national et s'ouvre à des coopérations au niveau européen. Ce projet ne peut s'épanouir que dans la continuité (un programme de sélection d'espèces annuelles nécessite 6 à 10 ans). Son insertion dans EEPoS prend du sens si ce matériel végétal innovant est évalué dans les systèmes de culture étudiés par les autres composantes EEPoS.

L'avis du comité est mitigé car le projet n'est pas bien explicité. Nous trouvons l'idée d'étudier l'impact de l'architecture des plantes et leurs structures racinaires sur la transmission des maladies, en particulier des maladies telluriques, fort intéressante, mais le comité a du mal à comprendre comment cela sera abordé et qu'elle est l'originalité des modèles épidémiologiques utilisés.

L'équipe a cependant les opportunités suivantes:

- Les enjeux et la thématique du contrôle des populations de pathogènes ciblés sur les maladies telluriques ;
- L'approche multidisciplinaire de la protection intégrée des cultures (agro-écologie, systèmes de culture) et multi-échelles (de la génétique du microorganisme à l'agro-écosystème) ;
- Le développement des outils de la modélisation en épidémiologie ;
- L'expertise scientifique reconnue au niveau national (COMOP Ecophyto 2018) ;
- L'animation des réseaux régionaux (Inter Bio Bretagne et Ecophyto Bretagne) et nationaux (AB, ITK blés et orges rustiques) ;
- L'intégration de la dimension socio-économique ;
- Les liens durables avec les professionnels et les filières (y compris implication des agriculteurs).



Le comité a identifié les point d'amélioration suivants:

- Intégration de l'équipe Matériel végétal innovant et cohérence des recherches en innovation variétale dans EEPSOS
- Réduction des ressources humaines de l'équipe EEPSOS au cours du quadriennal concernera le départ d'un EC et d'un chercheur; son potentiel de recherche et d'encadrement HDR sera à renforcer.
- Construction de projets au niveau européen

Le comité recommande :

- De clarifier le positionnement de l'équipe EEPSOS et les collaborations au sein de l'IGEPP avec l'équipe Résistance et Adaptation, ainsi qu'avec d'autres unités INRA SPE et SAD ;
- De prioriser les types de productions végétales considérées (céréales, légumes,...), les pathosystèmes et les systèmes de culture cibles
- De finaliser la construction d'un projet réaliste de la nouvelle équipe EEPSOS
- Le choix du positionnement de l'équipe 5 et du groupe « innovation variétale » est de la responsabilité collective de la TGU

| Intitulé UR / équipe | C1 | C2 | C3 | C4 | Note globale |
|--|----|----|----------|----------|--------------|
| INSTITUT DE GÉNÉTIQUE, ENVIRONNEMENT ET PROTECTION DES PLANTES - IGEPP | A | A | A | A | A |
| RENDEMENT SOUS CONTRAINTE ABIOTIQUES [TAGU-BOUCHEREAU] | A | A | Non noté | A+ | A |
| BIODIVERSITÉ ET POLYPLOIDIE [TAGU-CHEVRE] | A+ | A+ | Non noté | A | A+ |
| RÉSISTANCE ET ADAPTATION [TAGU-DELOURME] | A | A | Non noté | A+ | A |
| BIOLOGIE ET ÉVOLUTION DES PHYTOVIRUS À ARN [TAGU-JACQUOT] | A | A+ | Non noté | Non noté | A |
| ÉCOLOGIE ET ADAPTATION, SOL ET SYSTÈMES [TAGU-SARNIGUET] | B | B | Non noté | C | C |
| ÉCOLOGIE ET GÉNÉTIQUE DES INSECTES [TAGU-SIMON] | A+ | A+ | Non noté | A+ | A+ |

C1 Qualité scientifique et production

C2 Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement

C3 Gouvernance et vie du laboratoire

C4 Stratégie et projet scientifique



Statistiques de notes globales par domaines scientifiques (État au 06/05/2011)

Sciences du Vivant et Environnement

| Note globale | SVE1_LS1_LS2 | SVE1_LS3 | SVE1_LS4 | SVE1_LS5 | SVE1_LS6 | SVE1_LS7 | SVE2_LS3 * | SVE2_LS8 * | SVE2_LS9 * | Total |
|--------------|--------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| A+ | 7 | 3 | 1 | 4 | 7 | 6 | | 2 | | 30 |
| A | 27 | 1 | 13 | 20 | 21 | 26 | 2 | 12 | 23 | 145 |
| B | 6 | 1 | 6 | 2 | 8 | 23 | 3 | 3 | 6 | 58 |
| C | 1 | | | | | 4 | | | | 5 |
| Non noté | 1 | | | | | | | | | 1 |
| Total | 42 | 5 | 20 | 26 | 36 | 59 | 5 | 17 | 29 | 239 |
| A+ | 16,7% | 60,0% | 5,0% | 15,4% | 19,4% | 10,2% | | 11,8% | | 12,6% |
| A | 64,3% | 20,0% | 65,0% | 76,9% | 58,3% | 44,1% | 40,0% | 70,6% | 79,3% | 60,7% |
| B | 14,3% | 20,0% | 30,0% | 7,7% | 22,2% | 39,0% | 60,0% | 17,6% | 20,7% | 24,3% |
| C | 2,4% | | | | | 6,8% | | | | 2,1% |
| Non noté | 2,4% | | | | | | | | | 0,4% |
| Total | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

* les résultats SVE2 ne sont pas définitifs au 06/05/2011.

Intitulés des domaines scientifiques

Sciences du Vivant et Environnement

- SVE1 Biologie, santé
 - SVE1_LS1 Biologie moléculaire, Biologie structurale, Biochimie
 - SVE1_LS2 Génétique, Génomique, Bioinformatique, Biologie des systèmes
 - SVE1_LS3 Biologie cellulaire, Biologie du développement animal
 - SVE1_LS4 Physiologie, Physiopathologie, Endocrinologie
 - SVE1_LS5 Neurosciences
 - SVE1_LS6 Immunologie, Infectiologie
 - SVE1_LS7 Recherche clinique, Santé publique
- SVE2 Ecologie, environnement
 - SVE2_LS8 Evolution, Ecologie, Biologie de l'environnement
 - SVE2_LS9 Sciences et technologies du vivant, Biotechnologie
 - SVE2_LS3 Biologie cellulaire, Biologie du développement végétal

**UNITE MIXTE DE RECHERCHE INRA – AGROCAMPUS OUEST – UNIVERSITE DE RENNES 1
INSTITUT DE GENETIQUE, ENVIRONNEMENT ET PROTECTION DES PLANTES (IGEPP)****INRA
Délégation Evaluation des Unités****Objet : OBSERVATIONS AU RAPPORT AERES IGEPP****Dossier suivi par : DENIS TAGU**** : DENIS.TAGU@RENNES.INRA.FR**** : 02.23.48.51.65**

Le Rheu, le 22 avril 2011

Nous, personnels des UMR ABPV, BiO3P et IGEPP, remercions le comité d'experts pour le ton positif donné à cette évaluation aussi bien lors de la visite sur site que dans ce document. Nous avons particulièrement apprécié le rôle de transmission d'informations que le comité d'experts a joué lors de la rencontre avec les Collèges de Direction et les Responsables d'Equipes. Nous apportons des commentaires d'abord généraux puis par équipe du futur IGEPP.

Commentaires généraux**Projet**

La construction de l'IGEPP est basée sur les plus-values que les compétences variées présentes dans les UMR actuelles créeront : c'est le challenge que nous nous fixons. Nous sommes d'accord sur le besoin de maintenir les compétences actuelles en cytogénétique et d'acquérir de nouvelles compétences en bioinformatique dans le cadre notamment du partenariat consolidé des équipes de l'IGEPP avec l'INRIA de Rennes. Par contre, nous avons du mal à comprendre le besoin en compétence d'analyse statistique soulevé par les experts.

Ce projet d'unité repose sur un plan de recrutement qui certes reste à être défini (et discuté notamment avec les tutelles), mais qui va au-delà des compétences énumérées ci-dessus. Avant de formaliser ces demandes en recrutement, nous attendions la validation du projet par l'évaluation AERES et la définition des grandes orientations de nos départements. Un plan de recrutement sera donc élaboré avant la fin de l'année 2011, pour le démarrage du projet IGEPP au 1^{er} janvier 2012.

L'effort de construction de l'IGEPP a porté sur une restructuration de la moitié des équipes : nous passons de 10 équipes de recherche entre APBV et BiO3P à 5 équipes de recherche dans l'IGEPP. La fusion des équipes a été élaborée sur les complémentarités et plus-values scientifiques, aussi bien dans le contexte de la résistance et durabilité, que dans l'épidémiologie des maladies. Cette restructuration n'est peut-être pas la plus optimale et nous devons clarifier notamment les contours et objectifs de l'équipe EEPSOS (voir plus loin). Le déroulement des premières années de vie de l'IGEPP nous indiquera si des structurations nouvelles devront être apportées à la fin du prochain contrat.

Nous partageons l'avis des experts sur la nécessité d'homogénéiser et de renforcer notre rayonnement international : nous pensons que le collectif soudé que nous représentons aidera à cette réussite. Ce point sera d'une part réfléchi par équipe et d'autre part repris et coordonné par un membre du collège de direction. Nous veillerons à identifier les points stratégiques en développant une politique incitative (*i.e.* soutien pour la participation à des congrès clé). De plus, différentes possibilités d'accueil de chercheurs étrangers sur de courtes (par l'UR1) ou de longues périodes (par Agrocampus Ouest) viennent récemment de nous être proposées.

Gouvernance

Le Collège de Direction composé de 6 membres est déjà au travail et les modalités de constitution et de définition des missions d'un conseil d'unité et d'un conseil scientifique sont en cours de discussion. Il nous semble important que dans

UNITE MIXTE DE RECHERCHE INRA – AGROCAMPUS OUEST – UNIVERSITE DE RENNES 1
INSTITUT DE GENETIQUE, ENVIRONNEMENT ET PROTECTION DES PLANTES (IGEPP)

ces deux conseils, le rôle des représentants des différents groupes de personnels soient définis, afin d'améliorer la communication entre les agents et la direction. Ce collectif fonctionnera également grâce au support des plateformes technologiques et des groupes d'appui et opérationnels. L'année 2011 en cours permet la structuration de ce dispositif. A titre d'exemple, le Collège de Direction a déjà rédigé des lettres de mission aux Responsables d'Equipes, et Animateurs des Domaines.

La restructuration du dispositif généré par la création de l'IGEPP s'accompagne de changements qui inquiètent notamment les ITA/IATOS et MAD : il est important que chacun de ces acteurs soit consulté sur le projet opérationnel. C'est pour cette raison que nous nous faisons aider par un cabinet (IFAI) spécialisé dans l'approche collective et participative au changement, en interrogeant TOUS les membres de l'IGEPP. Nous nous assurerons également que les difficultés de doublons ou de mono-tâches soient levées.

L'IGEPP est situé principalement à Rennes et à Le Rheu ; il accueille également des membres de sites éloignés dont un collectif d'une quarantaine de personnes dans le Finistère (Ploudaniel) et une équipe d'une dizaine d'agents d'Agrocampus Ouest à Angers. Chacune des UMR APBV et BiO3P a déjà mis en place des modalités de travail entre les différents sites, modalités que nous nous efforcerons d'améliorer : équipement en visioconférences (une nouvelle salle de réunion de l'IGEPP vient d'être équipée), participation en visioconférence aux conseils d'unité et scientifique ainsi qu'autres instances collectives, travail en webcam et conférences téléphoniques. Au-delà de ces outils de communication, la relation entre ces sites géographiquement éloignés n'existe que grâce aux plus-values scientifiques apportées par ces collaborations qui durent depuis plus de 7 ans entre APBV et Ploudaniel, et 4 ans entre BiO3P et Agrocampus-Ouest d'Angers.

Enseignement

Nous aimerions signaler que le rapport du comité d'expert fait peu mention des activités d'enseignements pourtant nombreuses et de qualité, prises en charge par deux des tutelles des UMR (Université de Rennes 1 et Agrocampus Ouest) et auxquelles participent également beaucoup de scientifiques INRA : le projet de l'IGEPP a été construit sur une interaction forte entre recherche et formation pour proposer un programme intégré de recherche-enseignement sur la génétique, le fonctionnement des plantes, des organismes associés et des agro-écosystèmes.

Points particuliers

Nous avons noté une hétérogénéité dans l'analyse et les conclusions des bilans et projets des équipes : il semble que les rédacteurs des différents paragraphes n'aient pas utilisé les mêmes grilles de lecture et d'appréciation. Cette approche nous a quelque peu surpris et complique nos droits de réponse. De même, certaines critiques ont parfois été formulées mais les éléments qui en sont à l'origine ne sont nullement précisées ou nuancées par rapport aux productions listées dans le rapport et leur notoriété (grille Crebi). C'est le cas par exemple pour les remarques faites à l'équipe RA sur les traitements statistiques et l'application des concepts d'écologie évolutive alors que les travaux ont été largement publiés dans des revues spécialisées de haut niveau dans leur domaine.

Comme il est bien rappelé dans le rapport des experts, les missions de l'IGEPP sont variées et complémentaires aussi bien en recherche fondamentale qu'en recherche finalisée. Il est donc important de bien tenir compte des différents types de valorisation associés à ces missions. La méthode EREFIN, qui prend en compte la complexité et la diversité de nos travaux et proposée notamment par l'INRA pour l'évaluation des productions académiques et finalisée, a été utilisée par les directions actuelles des UMR APBV et BiO3P pour analyser ces productions. Ces analyses ont été peu reprises par les experts.

L'équipe E5 EEPSOS au travers d'une restructuration du dispositif (fusion de 3 équipes) propose un objectif de mise en œuvre de stratégies de protection intégrée dans le cadre de maladies à développement tellurique, en se basant sur un continuum d'approches centrées sur l'épidémiologie et allant de la biologie des interactions à l'approche système et l'innovation variétale. Elle se structure pour cela autour du couplage expérimentation-modélisation. Les compétences

et les champs disciplinaires abordés dans cette équipe sont essentiels à la réussite du projet de l'IGEPP, notamment dans le cadre du fonctionnement des communautés, la conception de stratégies de protection des cultures durables et la

**UNITE MIXTE DE RECHERCHE INRA – AGROCAMPUS OUEST – UNIVERSITE DE RENNES 1
INSTITUT DE GENETIQUE, ENVIRONNEMENT ET PROTECTION DES PLANTES (IGEPP)**

prise en compte de la dimension système. Nous sommes d'accord avec les experts sur la nécessité de mûrir et expliciter le projet : des éléments de réponse précis sont apportés ci-dessous. Signalons notamment l'effort fait d'intégration des trois équipes pour analyser l'effet de conduites culturales et du choix de génotypes sur les communautés microbiennes du sol, ou encore pour coupler les approches d'épidémiologie et de modélisation, sur les systèmes légumes et céréales. Le Collège de Direction de l'IGEPP renouvelle son soutien fort à cette équipe dont les objectifs permettront de structurer dans l'IGEPP les études sur les maladies telluriques, et sur la conception de systèmes durables et innovants

Commentaires par équipe**Equipe BE1 « Biologie et Evolution de Phytovirus à ARN » (non reconduite dans le projet IGEPP)**

L'équipe remercie la commission d'évaluation pour son rapport. L'appréciation formulée met en relief les réalisations de l'équipe sur des questions de recherche à la fois fondamentales et appliquées. Toutefois, l'analyse ne fait pas état de l'HDR (obtenue par l'unique scientifique de l'équipe) ; ce point étant intrinsèquement un facteur lié au taux d'encadrement de l'équipe, ni à l'accueil de 3 post-doctorants au cours du quadriennal. La production de l'équipe (2.74 ACLs/an/ETP chercheur) n'est pas particulièrement orientée vers une cible 'virologie' puisque 2/3 des ACLs ont été publiés dans des revues généralistes de pathologie. De plus, depuis la rédaction du document d'évaluation, l'équipe a publié trois articles (European Journal of Plant Pathology, Plant Pathology et Molecular Plant Microbe Interaction) illustrant sa démarche vers une production généraliste. Enfin, nous aimerions apporter une nuance au commentaire de la commission relevant la '*notoriété moyenne*' des revues dans lesquelles nous publions en précisant que notre production (18 ACLs) inclue 1 publication dans une revue 'exceptionnelle' et 6 publications dans des revues 'excellentes' selon le référentiel 'Crébi' utilisé par l'INRA.

Equipe 1 « Biodiversité et Polyploïdie » (BP)

L'équipe remercie la commission pour l'avis émis sur le bilan du quadriennal et sur le projet. Elle partage les objectifs formulés ; l'apport des données de génomique permettra de mieux appréhender les questions scientifiques posées. Concernant les ressources génétiques dont l'UMR a la charge (*Solanum*, *Brassica*, *Allium*), l'objectif est bien de les maintenir, de les caractériser, de les structurer et d'identifier les moyens de les conserver à long terme, tout en les mettant à disposition du plus grand nombre dans le cadre de collaborations, tant au niveau national qu'international. L'intérêt de ce matériel est d'autant plus grand que l'on peut y associer des informations originales issues des différents projets de recherche conduits par l'UMR.

Au sein de l'IGEPP, nous interagissons avec les différentes équipes à la fois pour l'exploitation du matériel original produit mais également pour la mise à disposition de ressources génétiques, génomiques et bioinformatiques. Les moyens seront mis en œuvre pour que le réseau mis en place sur la polyploïdie et la recombinaison et la participation à des ressources européennes puissent se développer à travers des projets européens.

Le recrutement d'un DR permettra le développement de la génomique. Le renforcement en cytogénétique est indispensable. Cependant, un point est à préciser par rapport aux programmes conduits sur blé et *Brassica* dans ce domaine et la plate-forme de cytogénétique moléculaire du GAP. La plate-forme propose un savoir-faire et une expertise en hybridation *in situ* fluorescente «multi-espèces» permettant une analyse fine de la structure des chromosomes. Ainsi, la plate-forme collabore fortement avec l'équipe BP mais également vers les équipes extérieures garantissant un accueil à 50% de sa capacité. La crainte soulevée par l'équipe est la perte des compétences en cytogénétique «traditionnelle» liée aux départs à la retraite passées et futures (1 à 2 ans). Cette **perte de compétence** a (et aura) un impact fort sur la création de matériel végétal original constituant la base des questions de recherche (polyploïdes et recombinaisons) qui ont conduit l'équipe BP à des résultats originaux et valorisés dans des revues à fort facteur d'impact. Afin de conserver ces compétences uniques, un recrutement d'un AI en cytogénétique est indispensable.

Equipe 2 « Ecologie et Génétique des Insectes » (EGI)

Nous remercions le comité d'experts et nous nous félicitons de l'avis très positif qu'il a donné tant sur le bilan des activités de l'équipe EGI que sur son projet scientifique. L'intégration des collègues ligériens répond à une volonté de

**UNITE MIXTE DE RECHERCHE INRA – AGROCAMPUS OUEST – UNIVERSITE DE RENNES 1
INSTITUT DE GENETIQUE, ENVIRONNEMENT ET PROTECTION DES PLANTES (IGEPP)**

structurer un pôle entomologique fort dans l'IGEPP, en particulier sur les interactions multitrophiques. Nous nous efforcerons donc de consolider les liens entre les différentes composantes de cette équipe en accentuant les projets communs incluant notamment des encadrements de doctorants et stagiaires. Par ailleurs, en accord avec le comité, nous veillerons à ce que les membres de l'équipe pouvant soutenir leur HDR le fassent dès que possible. Il est à noter que depuis le début de l'année 2011, deux enseignants-chercheurs ont soutenu leur HDR.

Comme les autres équipes de l'IGEPP, nous regrettons que le rapport d'experts ne fasse aucunement mention des actions d'enseignement supérieur et de formation pour et par la recherche menées par les membres d'EGI tant enseignants-chercheurs Agrocampus Ouest et Université Rennes 1 que scientifiques INRA. Cette activité occupe pourtant une large part de notre temps et participe à notre attractivité vis-à-vis des étudiants notamment.

Enfin, nous souhaitons rappeler ici les liens scientifiques et méthodologiques qui seront tissés avec d'autres équipes formant l'IGEPP, en particulier avec l'équipe Biodiversité et Polyploïdie sur des problématiques communes d'analyses des génomes et de structure de la diversité génétique et avec l'équipe Ecologie et Epidémiologie, Plantes, Sol et Système sur des approches partagées en protection biologique et intégrée des cultures.

Equipe 3 « Rendement sous Contraintes Abiotiques » (RCA)

L'équipe RCA se réjouit globalement des appréciations très positives portées au rapport par la commission d'évaluation tant sur le plan de la qualité du bilan que sur celui du projet. L'attention est portée sur le fait que l'unité doit veiller à maintenir « la force de frappe » de l'équipe ; pour cela il nous semble essentiel de i) supporter les perspectives de recrutement d'un chargé de recherche de manière assurer une assise renforcée des forces de recherches et notamment de celles de l'INRA, ii) veiller à une affectation renforcée et une répartition équilibrée des personnels techniques autour des programmes prioritaires portés par l'équipe, iii) s'assurer de la conduite à terme des projets d'aménagements immobiliers envisagés depuis plusieurs années et qui conditionnent notamment l'installation définitive des activités de recherches de l'équipe sur le site du Rheu.

Afin d'éviter les risques de dispersion thématique, nous veillerons à renforcer la cohésion entre les programmes, les scientifiques qui les portent et la répartition des ressources humaines. Il s'agira notamment de positionner plus distinctement ce qui relève des programmes thématiques propres à l'équipe, des développements technologiques indispensables, auxquels certains membres pourront participer, et qui relèvent plus spécifiquement des activités liées aux plateaux méthodologiques. Cependant et en phase avec les préconisations, l'équipe affiche clairement la volonté d'étendre son action à des programmes conjoints avec l'équipe RA sur l'étude des effets combinés des stress abiotiques et biotiques. Afin de renforcer nos capacités d'encadrement, plusieurs scientifiques de l'équipe sont ou seront très prochainement en situation de préparer l'habilitation à diriger des recherches ; ils y seront encouragés et soutenus. Sur le plan de l'enseignement, la forte implication des membres de l'équipe est bien soulignée et elle va bien au-delà de la formation BioVIGPA sur les deux sites de l'Université et d'Agrocampus Ouest.

Equipe 4 « Résistance et Adaptation » (RA)

Nous remercions la commission pour son appréciation globalement très positive sur le bilan et sur le projet de l'équipe RA qui résulte de la fusion de trois équipes (deux équipes de BiO3P et une équipe d'APBV). Nous tenons toutefois à signaler que l'ensemble des trois équipes actuelles, et non seulement deux d'entre elles, entretiennent des collaborations de longue date sur la résistance des plantes aux bioagresseurs, collaborations qui se traduisent à la fois par de nombreuses publications cosignées et par la participation à des projets nationaux et internationaux en commun. Par ailleurs, les critiques faites à l'équipe RA sur les traitements statistiques et l'application des concepts d'écologie évolutive nous semblent devoir être nuancées par le fait que l'ensemble des travaux a été largement publié dans des revues spécialisées de haut niveau dans leur domaine.

Le projet de l'équipe RA, bien que dans le prolongement des projets des équipes la constituant, met l'accent sur la mise en place d'une approche intégrative de la gestion durable des résistances. Il permettra d'intégrer les stratégies et connaissances à différents niveaux : génétique évolutive de l'hôte et des bioagresseurs, composantes des résistances de l'hôte et modélisation de l'évolution des traits d'histoire de vie des bioagresseurs, modélisation du développement des plantes, du couvert végétal et des épidémies. Nous nous appuierons pour ce faire sur une approche multi-bioagresseurs, soit avec l'intégration et la comparaison de différents modèles pour répondre à une même question de recherche (approche déjà engagée dans certains projets, par exemple l'ANR Archidemio), soit avec la prise en compte

**UNITE MIXTE DE RECHERCHE INRA – AGROCAMPUS OUEST – UNIVERSITE DE RENNES 1
INSTITUT DE GENETIQUE, ENVIRONNEMENT ET PROTECTION DES PLANTES (IGEPP)**

simultanée de plusieurs bioagresseurs attaquant une même plante hôte pour acquérir des connaissances sur les interactions entre ces bioagresseurs et la réponse de la plante hôte à une attaque multiple (démarche là aussi déjà engagée sur des projets associant plusieurs parasites du colza).

Equipe 5 « Ecologie et Epidémiologie, Plantes, Sol et Système » (EEPSOS)

Nous remercions la commission pour son analyse des bilans respectifs des 3 équipes d'origine, et pour les critiques constructives visant à renforcer la cohérence de la nouvelle équipe EEPSOS.

Bilan Equipe AE4 UMR APBV (Matériel Végétale Innovant)

La modestie des moyens alloués à notre thématique « systèmes agricoles innovants » avait été relevée par la commission d'évaluation de l'UMR APBV présidée par M. Chevassus-au-Louis en 2006. Nos moyens n'ayant pas été renforcés (refus du poste d'IR demandé), nous avons décidé de privilégier la sélection (Folklor, fait marquant INRA 2010) d'une part, avec une ouverture dans le domaine orphelin de l'agriculture biologique, et d'autre part l'animation de réseaux, notamment « blés rustiques » (référence dans la synthèse Ecophyto R&D en 2010). L'INRA revendiquant sa spécificité d'institut de recherche finalisée, nous privilégions la contribution du service public à l'élaboration de pistes d'avenir pour l'agriculture française. Les sollicitations croissantes laissent à penser que l'approche globale couplant sélection et agronomie est encore utile à l'INRA quand sont demandées à l'institut des réponses concrètes dans le domaine de l'agriculture et de l'environnement (cf EREFIN).

Bilan Equipe BE5 UMR BiO3P (Ecologie Microbienne de la Rhizosphère)

- L'équipe enregistre les remarques pour la plupart inhérentes à la taille de son effectif mais tient à souligner qu'elle a fait un réel effort de publication de qualité, en effet 60 % des articles produits ont été publiés dans des revues classées « excellentes » à « exceptionnelles » selon la grille Crebi.

- Au cours de ce quadriennal, un recrutement de CR a fait passer de 2 à 3 le nombre de scientifiques dans l'équipe. La nouvelle CR a eu deux congés de maternité (5 et 7 mois), a fini de valoriser ses anciens travaux de recherche, et a commencé à produire efficacement sur son nouveau sujet, participant aussi à l'augmentation du taux de production d'articles de l'équipe.

- Les succès de recherche de l'équipe ont été de relier, pour une maladie tellurique, dynamique épidémique, structures génétiques des populations pathogènes et des communautés bactériennes non pathogènes et d'identifier de nouveaux traits génétiques bactériens de réponse aux champignons. L'équipe a financé ses recherches par différentes sources de financement, elle aurait néanmoins mené des projets plus ambitieux avec des financements plus conséquents.

- Pour étendre sa visibilité nationale sur sa thématique propre, l'équipe a établi un réseau de collaborations (INRA-Nancy, Univ. Lyon I) conduisant à des publications de qualité. Une citation par « Faculty of 1000 » et une demande de brevet attestent de sa visibilité internationale. L'équipe a aussi mené des projets en épidémiologie en collaboration avec BE6 et l'université de Cambridge. Les résultats sont maintenant publiables.

- Pour renforcer le projet d'équipe, une candidate de qualité a présenté un projet novateur sur la thématique de la structuration fonctionnelle dans les communautés microbiennes de la rhizosphère dans le cadre du concours CR1-Blanc 2010. Un renfort en bioinformatique a aussi été demandé. Ces demandes n'ont pas abouti.

- L'équipe a encadré 2 doctorants durant le dernier quadriennal et a participé à l'enseignement *via* le master BIOVIGPA (Univ. Rennes-1).

Bilan Equipe BE6 UMR BiO3P (Epidémiologie, Sol et Systèmes)

L'équipe EEPSOS reçoit positivement l'évaluation de son bilan. C'est un encouragement à poursuivre l'effort engagé pour lier plus étroitement épidémiologie des maladies telluriques et conception de stratégies de gestion.

Nous apprécions que soit reconnue notre double approche expérimentation-modélisation, notre ouverture aux autres disciplines et aux autres acteurs pour répondre à nos ambitions.

Nous nous félicitons de la reconnaissance du travail de contractualisation engagé en revendiquant le leadership chaque fois que nous y étions légitimes (projet ANR Sysbiotel, montage et coordination du GIS PIClég...). C'est la condition *sine qua non* pour adresser des questions à caractère systémique et gagner en efficacité et en reconnaissance. Nous entendons poursuivre cette dynamique dans la structuration de la nouvelle équipe EEPSOS.

**UNITE MIXTE DE RECHERCHE INRA – AGROCAMPUS OUEST – UNIVERSITE DE RENNES 1
INSTITUT DE GENETIQUE, ENVIRONNEMENT ET PROTECTION DES PLANTES (IGEPP)**

La commission note : «*Le nombre de publications ACL est satisfaisant avec 1,78/an/chercheur si l'on inclus les IR, avec une majorité en premier ou dernier auteur, mais peu sont dans des revues jugées « excellentes » (et aucune « exceptionnelle) selon la grille Crebi... »*. En fait, 59% des publications de cette équipe pour la période considérée sont, selon la grille Crebi, répertoriées « excellente », dans les « subject categories » Plant Science (14), Microbiology (1), Agronomy (1), Soil Science (1), voire « exceptionnelle » dans les « subject categories » Ecology (ou Evolutionary Biology) (1), et Agriculture Multidisciplinary (1).

Réponse sur le projet EEPSOS

En ce qui concerne le projet de fusion des 3 équipes en une seule (EEPSOS), la commission pointe le caractère non abouti de la proposition. Nous partageons en partie cette observation, qui s'explique par l'urgence des échéances de l'évaluation dans un cadre imposé de regroupement de petites équipes.

Il nous semble néanmoins, à la lecture du rapport d'évaluation, que la démarche proposée dans EEPSOS de fédérer des compétences diverses en interne, et d'attirer *via* des collaborations les compétences nécessaires en externe, sur un continuum cognitif / appliqué de compréhension et de gestion des maladies d'origine tellurique, est reconnue comme pertinente. Comme cela a été fait dans le passé, les collaborations externes en microbiologie (Lyon, Nancy et Dijon), épidémiologie (Cambridge), agronomie (Grignon, Rennes), entomologie (Rennes) et socio-économie (Rennes, Grignon et Toulouse) seront mobilisées chaque fois que nécessaire.

Dans ce cadre, et sur les systèmes de culture qui nous unissent (grandes cultures et cultures légumières de plein champ), nos objectifs de gestion des maladies d'origine tellurique nécessitent d'analyser les dynamiques épidémiques à des échelles de temps et d'espace compatibles avec la mise en place de méthodes de protection intégrée efficaces. L'originalité de l'équipe réside bien dans l'association d'approches multi-échelles et de compétences complémentaires allant de la génétique et physiologie des communautés microbiennes rhizosphériques et du sol, à la modélisation des processus épidémiques et la combinaison des moyens pertinents de gestion au sein de l'agrosystème cultivé. Il n'est pas envisagé d'approches d'écologie du paysage puisque la parcelle est l'échelle pertinente de gestion du développement temporel et spatial des épidémies polyétiques dues à des parasites d'origine tellurique, au cours d'une succession culturale.

EEPSOS est présentée comme une équipe structurante dans la nouvelle UMR IGEPP pour le thème de la gestion intégrée de la santé des plantes (sont citées RA, RCA et EGI). Nous sommes honorés par ces propositions, mais il nous semble que l'on ne peut à la fois demander à EEPSOS de se structurer efficacement en interne et de construire des interactions vers les autres équipes. Nous proposons que la priorité soit mise à la structuration interne et que toute possible interaction avec d'autres équipes de l'IGEPP soit vue sous la condition d'appuyer le renforcement de notre cohérence interne, comme ce sera fait avec des équipes extérieures nécessaires à nos projets.

Position des équipes « AE4 » et « BE5 » dans le projet EEPSOS

L'équipe EEPSOS a déjà progressé sur la construction plus structurée de son projet qui ne correspond donc pas à un simple rattachement des anciennes équipes à l'équipe BE6 UMR BiO3P :

- Dans le prochain quadriennal, seule une partie de l'ex-équipe AE4 UMR APBV contribuera à EEPSOS par la sélection de variétés de blé tendre adaptées à des itinéraires techniques à bas intrants ou à l'agriculture biologique (IVD INRA Agri-Obtentions 2011-2014, Breedwheat...), ainsi que par la conception et la validation expérimentale d'itinéraires techniques économes en intrants.

- L'équipe BE5 UMR BiO3P génère des connaissances sur la structuration fonctionnelle des populations de parasites telluriques et des communautés de micro-organismes non-pathogènes associées aux racines de plantes cultivées. Dans le projet EEPSOS, l'équipe propose d'identifier les fonctions microbiennes qui renseignent le mieux sur les modifications engendrées par les actions anthropiques ou les changements d'états du milieu sur 2 pathosystèmes : blé / *Ggt* et systèmes légumiers de plein champ / *Rhizoctone*. Elle propose une approche empruntant en partie au développement de méthodes d'analyse de transcriptomes des communautés microbiennes. Cette approche s'inscrira dans le cadre du Métaprogramme INRA, Métagénome des Ecosystèmes Microbiens (MEM), en collaboration avec des microbiologistes du sol (INRA-Dijon, Nancy, Univ. Rennes et Lyon) et avec un renfort ponctuel ou pérenne suivant les opportunités.

**UNITE MIXTE DE RECHERCHE INRA – AGROCAMPUS OUEST – UNIVERSITE DE RENNES 1
INSTITUT DE GENETIQUE, ENVIRONNEMENT ET PROTECTION DES PLANTES (IGEPP)****Actions prioritaires à mener au cours du prochain quadriennal dans le cadre du projet EEPSOS**

Le nouveau projet que nous proposons démarrera autour de 5 actions prioritaires construites à la fois sur des programmes initiés, et des actions nouvelles s'appuyant sur de nouvelles combinaisons de compétences :

- poursuivre le travail en épidémiologie permettant de proposer des modèles intégrant les mécanismes et processus aux échelles spatiale (intra parcellaire) et temporelle (pluri saisons) auxquelles les épidémies telluriques polyétiques se développent, avec une acuité particulière sur les processus de régulation écologique. Les interactions entre écologie microbienne et épidémiologie s'organiseront notamment autour d'un projet financé (2011-2013) utilisant la théorie de la percolation pour modéliser invasion et persistance de maladies telluriques ;

- expliquer plus finement les effets d'intercultures à pouvoir assainissant et les effets de génotypes de blé « rustiques » sur la sélection et la structuration des communautés microbiennes dans les sols ;

- déterminer l'effet potentiel de génotypes de plantes adaptés à des itinéraires techniques bas intrants comme levier d'action pour stimuler des communautés microbiennes responsables de la régulation des épidémies telluriques (modèle blé / *Ggt*).

Les deux actions ci-dessus empruntent les méthodes d'analyse de fonctions dans les communautés microbiennes (métagénomique, écologie chimique) et seront proposées dans le cadre du Métaprogramme INRA MEM ;

- proposer des méthodologies de co-conception de stratégies de gestion de la santé des plantes basées sur la déclinaison en traits de vie, partagés ou spécifiques, d'un cortège de bioagresseurs, et sur l'identification de moyens de gestion affectant ces traits de vie, leur organisation au sein de l'itinéraire technique et du système de culture. Cette approche, déjà engagée, bénéficiera des apports en génétique et microbiologie de la nouvelle équipe, ainsi que des compétences en écologie et entomologie de l'équipe EGI. Un travail de positionnement optimal des céréales dans les systèmes légumes / céréales sera conduit pour générer un bénéfice réciproque à ces deux types de productions en terme de réduction de la pression parasitaire ;

- explorer une méthodologie originale, proposée lors de l'expertise scientifique collective Pesticides de 2005, qui était d'inverser la démarche habituelle en recherche et développement : partir du système S+ (systèmes de culture ne nécessitant l'utilisation d'aucun pesticide, agriculture biologique notamment) pour réintroduire des intrants avec parcimonie afin de prévenir les accidents les plus dommageables à la production. Dans cette perspective EEPSOS a répondu à l'enquête du Métaprogramme GISP et partagera cette approche dans l'IGEPP.

Politique de recrutement

- Des pertes de compétences sur le couplage épidémiologie – agronomie (départs imminents d'un DR et d'une CR) fragilisent notre dispositif pourtant reconnu par la commission. Bien que n'étant pas mentionnées dans notre dossier, des demandes de renforcement sont bien soumises ou formulées sur des compétences, d'une part d'épidémiologie et écologie appliquées à l'agro-écologie, d'autre part d'épidémiologie et protection intégrée.

- La partie microbiologie nécessite un renfort à terme sur les approches NGS pour l'étude des processus de structuration fonctionnelle des communautés microbiennes lors d'épidémies telluriques des plantes.

- En innovation variétale, la demande de recrutement d'un ingénieur de recherche SAI (systèmes agricoles innovants) est renouvelée de façon prioritaire en 2011.

INRA - AGROCAMPUS OUEST - UNIVERSITÉ RENNES 1
UMR BIO3P 1009
Fait au Rheu le 22 avril 2011
DOMAINE DE LA MOTTE
BP 35327 Denis Tagu
F 35653 LE RHEU CEDEX
Tél. 02 23 48 51 61 - Fax 02 23 48 51 50