



**HAL**  
open science

## EGC - Environnement et grandes cultures

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. EGC - Environnement et grandes cultures. 2009, AgroParisTech - Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement, Institut national de la recherche agronomique - INRA. hceres-02032260

**HAL Id: hceres-02032260**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02032260>**

Submitted on 20 Feb 2019

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

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



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

Section des Unités de recherche

# Rapport d'évaluation

Unité de recherche :

Environnement et Grandes Cultures (EGC)  
d'AgroParisTech



Mars 2009



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

Section des Unités de recherche

# Rapport d'évaluation

Unité de recherche :

Environnement et Grandes Cultures (EGC)

d'AgroParisTech



Le Président  
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Mars 2009



# Rapport d'évaluation )

## L'Unité de recherche :

Nom de l'unité : Environnement et Grandes Cultures (EGC)

Label demandé : UMR\_A

N° si renouvellement : 1091

Nom du directeur : M. Enrique BARRIUSO

## Université ou école principale :

AgroParisTech

## Autres établissements et organismes de rattachement :

INRA

## Date(s) de la visite :

17-18 novembre 2008



# Membres du comité d'évaluation

## Président :

M. Jean Louis MOREL, Institut National Polytechnique de Lorraine, Nancy

## Experts :

M. Lex BOUWMAN, Environmental Assessment Agency, Pays Bas

Mme. Anne-Marie DELORT, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand

M. François GASTAL, INRA, Lusignan

M. Christophe GODIN, INRIA, Montpellier

M. Yves PERRODIN, MEEDDAT, ENTPE, Vaux en Velin

M. Philippe ROCHETTE, Agriculture Canada, Sainte Foy, Québec

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

M. Jérôme MOLENAT, CSS INRA

# Observateurs

## Délégué scientifique de l'AERES :

M. Philippe NORMAND

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

M. Cyril KAO, Représentant de la direction scientifique d'AgroParisTech

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

M. Laurent BRUCKLER, Chef du département Environnement et Agronomie de l'INRA

Mme Nathalie MUNIER-JOLAIN, Adjointe au Chef du département Environnement et Agronomie de l'INRA



# Rapport d'évaluation

## 1 • Présentation succincte de l'unité

L'unité EGC est une UMR INRA-AgroParisTech relevant, pour l'INRA, du Département Environnement et Agronomie (Dpt EA) et, pour AgroParisTech, du Département Sciences et Ingénierie Agronomiques, Forestières, de l'Eau et de l'Environnement (SIAFEE). Elle résulte de la fusion, en 2000, de trois unités, Bioclimatologie, Science du Sol et l'équipe Ecophysiologie de l'unité d'agronomie. Regroupant une centaine de personnes, elle est la plus grosse unité du département Environnement et Agronomie de l'INRA. Elle était composée au 01/10/2008 de 42 scientifiques (24 chercheurs INRA, (8 DR et 16 CR) et 18 enseignants-chercheurs d'AgroParisTech (5 PR et 13 MC)) et de 46 ITA (9 ingénieurs et 37 techniciens). Elle a accueilli pendant les 4 dernières années 45 doctorants. Le nombre de post-doctorants accueillis entre le 01/01/2006 et le 01/10/2008 a été de 14. Dix-sept scientifiques sont titulaires de l'HDR, dont six ont soutenu durant le précédent quadriennal. Trente trois thèses ont été soutenues durant la même période. Le nombre de publiants est de 34 sur 40 permanents, présents au 01/01/2009 (19 sur 23 pour les chercheurs et de 15 sur 17 pour les enseignants-chercheurs). L'unité a produit en moyenne 216 documents par an dont 39 articles dans des revues à comité de lecture. Le taux moyen d'articles de revues à comité de lecture international de l'unité est de 1,2 par chercheur et par an ; ce taux est en augmentation sur la période de référence.

L'unité est localisée sur le site d'AgroParisTech de Grignon et occupe deux bâtiments distants d'un kilomètre environ l'un de l'autre. Tous les enseignants-chercheurs partagent leurs activités d'enseignement entre les sites d'AgroParisTech de la rue Claude Bernard à Paris et de Grignon.

La thématique générale de l'unité concerne la description et la modélisation du fonctionnement des agrosystèmes de grande culture de l'Europe du Nord en interaction avec les facteurs de l'environnement (sols, air, climat, pathogènes, polluants). L'unité est structurée en trois équipes disciplinaires : i) sol, ii) plante, iii) biosphère-atmosphère. Elle étudie en particulier l'impact des apports au sol des produits résiduels organiques (PRO) et les processus de dissipation et de transfert des pesticides dans le sol (équipe Sol), les relations plantes-bioagresseurs et l'étude des stratégies d'adaptation au niveau de nutrition azotée chez la plante en peuplement (équipe Plante) et l'influence des pratiques agricoles sur l'environnement atmosphérique et le rôle des conditions météorologiques sur la dispersion de vecteurs de maladies (équipe biosphère-atmosphère).

## 2 • Déroulement de l'évaluation

Pour l'évaluation, le comité a disposé du rapport scientifique exposant le bilan des activités durant la période 2004-2008, du projet de l'unité, ainsi que d'un document annexe contenant des éléments relatifs aux évaluations antérieures, à l'analyse de l'unité par le Dpt EA et à son organisation interne. La visite s'est déroulée sur une journée et demie, consacrée à la présentation de l'unité, des équipes, à des entretiens séparés avec l'équipe de direction et avec les différents corps de l'unité (chercheurs/enseignants-chercheurs, ITA, doctorants). Une rencontre a également eu lieu avec les tutelles, INRA (Dpt EA) et AgroParisTech (Direction Scientifique), permettant de préciser les stratégies et les analyses de l'unité ainsi que les évolutions de son environnement et d'aborder les points figurant dans la lettre de mission. Les entretiens avec les tutelles ont notamment permis de mieux situer la démarche de l'unité dans le schéma du Département Environnement et Agronomie.



Le comité tient à souligner la qualité, d'une part, des documents fournis avant (rapport d'activité, projet, annexes) et pendant l'évaluation (présentations) et, d'autre part, celle des présentations scientifiques et des entretiens avec les différents collègues. Compte tenu de la composition du comité, à la demande de l'Aeres, une partie des entretiens s'est déroulée en anglais. L'organisation pratique irréprochable a offert d'excellentes conditions pour le travail du comité. Il est à noter que le temps disponible pour l'évaluation d'une unité de cette taille était un peu juste. Le comité disposant d'un rapport suffisamment clair et complet pour une analyse approfondie avant la visite, des présentations plus synthétiques auraient laissé plus de place aux discussions.

L'ensemble de l'unité a participé aux débats sans aucune restriction en ce qui concerne la prise de parole, aussi bien dans les entretiens ciblés que dans le cadre des présentations générales montrant l'ambiance sereine au sein de l'unité et l'implication des personnels dans son fonctionnement. Les entretiens avec les chercheurs, les ITA et les doctorants ont été préparés également avec soin permettant de dégager les points essentiels du fonctionnement de l'unité pour chacun de ces corps.

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

EGC résulte de l'agrégation, en 2000, de trois unités qui constituent les fondements des équipes actuelles. Le comité relève le travail important de structuration scientifique et d'animation interne entrepris par les directions successives durant ce quadriennal, poursuivant ainsi le travail entrepris antérieurement. D'une façon générale, les recherches développées sont originales et offrent un fort intérêt scientifique et sociétal. L'unité contribue aux missions du Dpt EA dans la plupart des champs thématiques et à celles d'AgroParisTech. Elle offre un ensemble très cohérent dont la stratégie générale affichée constitue un atout certain. L'unité explore plusieurs thèmes de recherche qui lui sont très spécifiques et pour lesquels elle offre un positionnement national et international fort. C'est le cas notamment des pesticides et des produits résiduels organiques pour l'équipe sols, des interactions plante-pathogènes pour l'équipe plante et les gaz à effet de serre pour l'équipe biosphère atmosphère. L'unité démontre aussi dans plusieurs domaines une forte capacité d'innovation (e.g. typologie des pesticides par approche moléculaire, pathogénicité et architecture de la plante). L'unité possède des compétences méthodologiques et métrologiques fortes dans tous les secteurs couverts par son activité.

Les thèmes développés sont pertinents par rapport aux missions finalisées de l'unité et sont porteurs sur le plan socio-économique. Les liens tissés avec le milieu socioprofessionnel sont réels. Ils sont ciblés surtout sur le développement agricole mais des relations conventionnées existent aussi avec une entreprise (Véolia) et avec l'Ademe dans le domaine des PRO. Le positionnement de l'unité en ce qui concerne le transfert vers les utilisateurs est inégal en fonction des équipes mais le potentiel de valorisation est très important. Une réflexion interne pourrait être menée en relation avec les services valorisation des tutelles de façon à identifier les productions valorisables et amplifier la valorisation.

Le comité note les progrès réalisés pour une plus grande imbrication des activités des équipes « historiques » en un projet unique d'unité. Il tient à souligner le rôle essentiel des actions transversales dans la structuration. Une marge de progression importante existe à ce niveau, qui pourrait amener l'unité à organiser ses recherches autour de problématiques phares (e.g. pesticides, PRO, maladies, GES) plutôt que de domaines disciplinaires (sol, plante, atmosphère). Le potentiel de l'unité pour des programmes transversaux de grande envergure est considérable. Conscient que la fusion de trois unités est un processus lent, le comité recommande de poursuivre la réflexion amorcée vers une structuration articulée autour des grands thèmes pour lesquels l'unité dispose déjà d'une renommée, de compétences solides et démontre une forte capacité d'innovation. Cette évolution permettrait de concrétiser les intentions affichées en matière de changement d'échelle et notamment de modélisation à des échelles larges. Elle amènerait aussi l'unité à opérer des choix thématiques et à arrêter certaines recherches qui ne correspondraient plus aux thématiques phares ou ne seraient plus porteuses d'un potentiel d'innovation suffisant.

La production scientifique quantitative est un point faible de l'unité. L'ensemble de la production (216 publications /an), qui inclut les documents destinés à la valorisation, est correct mais le nombre de



publications dans des revues à comité de lecture est insuffisant bien que le niveau des publications soit plutôt bon, dans les meilleures revues (à fort facteur d'impact) des domaines couverts par l'unité, qui sont assez contrastés entre les trois équipes. Le comité reconnaît les efforts faits par la direction pour atteindre un niveau quantitatif satisfaisant et l'encourage à poursuivre dans cette démarche. Le comité relève aussi un nombre de non publiants relativement élevé (6 sur 40). Deux correspondent à une prise de responsabilité importante et à une réintégration récente après un long arrêt d'activité professionnelle. Les autres sont des jeunes chercheurs pour lesquels il est indispensable de rétablir la situation. Le comité appuie là aussi les efforts faits par la direction qui a mis en place au sein de l'unité des opérations pour stimuler la rédaction d'articles scientifiques. Une attention particulière devrait être portée aux jeunes enseignants-chercheurs et à l'équilibre de leurs activités, en recherchant avec la tutelle AgroParisTech des solutions pour un allègement de leurs charges d'enseignement.

L'unité est très bien positionnée au plan national, prenant une part active dans l'animation de réseaux nationaux. Son taux de succès aux appels d'offres nationaux (ANR) témoigne d'une bonne perception nationale des recherches conduites dans l'unité et ce pour l'ensemble des trois équipes. Ce très bon succès en ce qui concerne l'activité contractuelle publique est aussi un facteur de dispersion et de déstructuration des équipes qu'il convient de contrôler. D'autre part, la coopération avec les structures de recherches européennes est bien développée. Elle fait l'objet de programmes indépendamment menés par des chercheurs ou groupes de chercheurs, en résultat de leur réussite dans les programmes européens. En particulier l'équipe Biosphère-Atmosphère jouit d'une très bonne renommée européenne, notamment dans le cadre de projets et réseaux. Toutefois, l'impact de l'unité au niveau international n'est pas complètement valorisé : les chercheurs sont peu sollicités dans le cadre de conférences internationales et le nombre de post-doctorants est modeste. Les efforts faits pour renforcer la présence des chercheurs de l'unité au niveau international doivent être poursuivis notamment en ce qui concerne la politique d'accueil de post-doctorants.

L'unité est bien impliquée dans la formation : les enseignants-chercheurs pour les ingénieurs d'AgroParisTech tandis que les chercheurs essentiellement pour les masters. Considérant l'équilibre des effectifs de ces deux corps, le comité suggère d'engager une réflexion pour une meilleure intégration des chercheurs dans la formation des ingénieurs et de soutenir l'activité de recherche des enseignants-chercheurs, à bénéfice réciproque pour les deux tutelles de l'unité. Au niveau de la formation doctorale, l'unité est associée à deux écoles doctorales, ABIES (équipes Sol et Plante et une partie de l'équipe Biosphère-Atmosphère) et Sciences de l'Environnement Ile de France (une partie de l'équipe Biosphère-Atmosphère). L'unité compte actuellement quatorze doctorants. Le potentiel et le taux d'encadrement doctoral sont bons, de même que l'intégration des doctorants. Les doctorants bénéficient tous d'une allocation, bourse ou financement sur contrat ; les frais d'inscription en thèse sont assurés par l'unité elle-même. La rencontre a mis en évidence de bonnes conditions pour la préparation de la thèse tant au niveau de l'encadrement qu'à celui des moyens mis à disposition (personnels ITA, équipements scientifiques, participation à congrès nationaux et internationaux). Bien intégrés dans la vie collective de l'unité (une réunion d'équipe par quinzaine), ils sont toutefois peu impliqués dans la formation et souhaiteraient pouvoir bénéficier de la possibilité d'enseigner, point essentiel important dans la perspective des candidatures post-thèse qui seront effectuées dans les universités.

L'unité fait partie des structures fédératives EGER et FIRE. Elle participe à plusieurs réseaux, dont trois GIS (STVE, ORACLE et CLIMAT). Relevant d'AgroParisTech, elle est aussi concernée par le plan campus de Saclay et, compte tenu de sa taille et de sa stratégie scientifique, elle constitue un élément important dans cette structuration future (agro-alimentaire, climat, écotoxicologie, sol). Un pôle Sol est également en construction. L'ensemble de ces structures existantes, en mouvement ou en construction crée un risque certain de dispersion et de fragilisation de l'unité. L'investissement des personnels dans les projets devrait répondre à une stratégie globale de l'unité et permettre une réelle plus-value pour les recherches et la formation. Un travail interne quant au positionnement futur est indispensable, point qui constitue une source d'inquiétude pour certains personnels.

Le comité considère que le projet d'unité EGC maintient une bonne cohérence scientifique générale. Les perspectives proposées pour le prochain quadriennal sont pertinentes mais elles ne sont pas toujours précises. Le comité recommande donc à l'unité de définir les priorités qui constitueront l'ossature du projet en s'appuyant sur les aspects où elle a un positionnement fort et original. Il note avec intérêt l'élargissement prévu des travaux aux échelles temporelles et spatiales larges et incite l'unité à s'engager résolument dans cette perspective. Cet élargissement doit appeler et guider une réflexion et des choix sur les recherches analytiques aux échelles locales que l'unité doit maintenir ou arrêter. Les choix thématiques contribueront à encore mieux positionner l'unité dans le contexte international.





## 4 • Analyse équipe par équipe et par projet

### Equipe Sol

L'équipe « SOL » travaille sur l'impact des apports au sol des produits résiduels organiques (PRO) et sur les processus de dissipation et de transfert des pesticides dans le sol, en relation avec la dynamique de la matière organique de celui-ci. Plus récemment, elle s'est attaquée à la spatialisation des propriétés chimiques et physiques du sol. L'équipe est composée de 16 scientifiques (dont 9 enseignants-chercheurs d'AgroParisTech), 4 ingénieurs et 10 techniciens. Elle accueille actuellement 4 doctorants.

### *Bilan*

Le taux moyen de production de l'équipe est de 1,7 articles/an/ETP « chercheurs » (pour les articles dans des revues internationales à comité de lecture). La moitié des articles est publiée dans des revues de bon niveau, mais cette production pourrait être améliorée sur le plan quantitatif. La participation à des conférences internationales est importante, ce qui témoigne d'une réelle volonté de diffusion des résultats acquis. Le dynamisme de l'équipe est également reflété par la participation à un grand nombre de projets de recherche nationaux (4 ANR, 4 EC2CO) et à deux projets européens (2 FP7). Ces projets s'appuient sur l'appartenance du laboratoire à de nombreux réseaux scientifiques nationaux et internationaux.

### *Transfert de connaissances opérationnelles et relations partenariales avec le monde socio-économique*

Des relations solides et pertinentes ont également été construites avec les organismes agricoles professionnels (Arvalis, APCA), avec l'ADEME et avec la société Véolia R&D. On soulignera le partenariat fort avec cette société qui a notamment permis la mise en place de l'ORE PRO grâce à l'engagement pluri-annuel de Véolia dans le financement d'un site atelier (QualiAgro) géré par l'équipe Sol et par le détachement d'un technicien de Véolia dans l'équipe. Le transfert des connaissances est réalisé par le biais d'une activité d'expertise soutenue, et au sein de groupes de normalisation (AFNOR).

### *Qualité et originalité des recherches*

Le projet de l'équipe présente une originalité certaine. Cette originalité repose i) sur le traitement de la question de l'impact des PRO, à la fois sous l'angle physique, chimique et microbiologique, ii) sur la recherche du déterminisme du transfert et de la dissipation des pesticides, iii) sur le couplage entre l'expérimentation en laboratoire et au champ, en lien avec la modélisation et iv) sur le large spectre des échelles spatiales (du pore à la parcelle) et temporelles considérées.

### *Perspectives scientifiques*

Les perspectives scientifiques sont dans la continuité des travaux accomplis lors du dernier quadriennal. L'équipe souhaite mettre l'accent sur un certain nombre de sujets. Trois sujets apparaissent plus particulièrement pertinents à approfondir :

- L'équipe envisage d'étudier le comportement des substances émergentes. Le comité encourage cette initiative, mais recommande à l'équipe de travailler sur un nombre limité de molécules dans un premier temps. Le choix de ces molécules doit se faire sur la base des compétences scientifiques et analytiques présentes au sein de l'équipe.
- Elle souhaite maintenir une activité de spatialisation en s'attachant à cartographier les teneurs en matière organique des sols à l'échelle de la parcelle et du paysage. Cette activité appelle une réflexion de fond sur les stratégies de changement d'échelle, et particulièrement sur la prise en compte et la représentation de l'hétérogénéité spatiale des sols (approche agrégative ? approche stochastique ?). Cette réflexion n'apparaît pas encore complètement mure et devra être affinée dans le cadre du prochain quadriennal.
- L'étude des interactions entre pesticides et MO, basée sur une approche générique (propriétés des orbitales moléculaires) est encouragée. Cette thématique émergente permettra de sortir de la problématique très complexe et réductrice du choix d'un « pesticide modèle ». Elle devra également intégrer les interactions avec les composantes inorganiques et organo-minérales du sol, en collaboration avec d'autres équipes.



### *Points à améliorer*

Le comité a noté la mise en place et la structuration de l'ORE PRO au cours du dernier quadriennal. L'ORE est un outil expérimental majeur de l'équipe SOL. Il est également appelé à renforcer les synergies au sein de l'unité notamment sur la question des émissions gazeuses. Aussi, il semble nécessaire de maintenir, voire de consolider, les moyens humains et matériels mobilisés sur cet observatoire, dans les domaines techniques, analytiques et informatiques.

Enfin, l'équipe s'interroge sur l'action qu'elle doit conduire dans le domaine de l'écotoxicologie, afin de compléter les connaissances acquises sur l'exposition par une caractérisation des impacts, ceci en vue de fournir une réponse globale sur les risques écotoxicologiques liés aux produits et aux substances étudiés. Le comité encourage l'équipe dans ce sens, sans toutefois développer ces compétences spécifiques en interne, mais en mettant en place des collaborations renforcées avec des équipes spécialisées, telles que celle de PESSAC dans le cadre d'EGER, par exemple.

En résumé, les points forts de l'équipe « SOL » résident dans l'originalité des travaux conduits, dans l'activité contractuelle soutenue, et dans un partenariat solide avec le monde socio économique.

Les points à améliorer concernent le nombre de publications dans des revues internationales à comité de lecture, et la stratégie à établir pour le changement d'échelle dans le cadre de la spatialisation de l'hétérogénéité des sols.

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

### *Equipe « plante »*

#### *Bilan*

L'équipe 'plante' comprend actuellement 7 chercheurs et 4 enseignants chercheurs, soit 9 ETP chercheurs. Sur le quadriennal 2004-07, la production scientifique a été de 44 articles dans des revues à comité de lecture international, pour une moyenne de 10,7 ETP équivalent chercheur par an, soit une moyenne de 1 article par ETP équivalent chercheur et par an. Le facteur d'impact moyen pondéré des revues dans lesquelles ces articles sont publiés est de 2,71. La production scientifique comprend également un nombre important de communications dans des colloques (50), et de chapitres d'ouvrages (20).

Si la production scientifique peut être jugée quantitativement moyenne, elle est par contre de bon niveau sur le plan de la qualité des revues, dans le domaine des champs disciplinaires de cette équipe. De plus, cette production scientifique est en progression par rapport au précédent quadriennal.

L'équipe devrait poursuivre son effort de publication dans le sens d'une amélioration quantitative et dans le sens d'une meilleure homogénéité du nombre de publications entre chercheurs. La stratégie de publication pourrait également viser à améliorer la notoriété internationale de l'équipe, par exemple à travers la publication d'articles de synthèse et de 'position papers'.

#### *Transfert de connaissances opérationnelles et relations partenariales avec le monde socio-économique*

L'équipe 'plante' entretient un bon niveau de relations partenariales avec les organismes techniques et de développement (partenariats multiples avec Arvalis sur les relations plante-pathogène, partenariat avec le Cetiom et Promosol sur la nutrition azotée du colza). Ce partenariat lui permet d'assurer un transfert de connaissances opérationnelles provenant de l'exploitation de ses acquis scientifiques et de ses modèles de culture.



### *Qualité et originalité des recherches*

Deux thèmes sont traités :

- l'étude des relations plantes-bioagresseurs (maladies fongiques aériennes : rouille et septoriose du blé), reposant sur l'analyse et la modélisation des relations dynamiques entre structure du couvert, dispersion et développement des pathogènes, fonctionnement de la plante malade et impact sur le rendement ;
- l'étude des stratégies d'adaptation au niveau de nutrition azotée chez la plante en peuplement, reposant sur l'analyse et la modélisation des interactions C-N chez la plante, parallèlement chez l'espèce modèle Arabidopsis et chez les espèces d'intérêt agronomique colza et blé.

Ces deux thèmes sont pertinents et porteurs sur le plan socioéconomique.

La démarche de recherche poursuivie est originale, en particulier du fait de la mise en œuvre d'une approche générique de modélisation (plantes virtuelles) a) pour l'étude des relations plantes-bioagresseurs à travers un couplage avec des modèles d'état physique de surface foliaire, de phylloclimat et de dispersion du pathogène et b) pour l'analyse de la variabilité génétique des stratégies d'adaptation à la contrainte azotée.

Les apports scientifiques sont novateurs.

Le projet scientifique de l'équipe est donc construit sur une problématique en émergence qui constitue un enjeu de recherche important. Il est étayé par une démarche scientifique solide et bien structurée.

### *Perspectives scientifiques*

Le projet vise à consolider la démarche novatrice initiée dans le quadriennal précédent, en plaçant résolument la modélisation intégrative au cœur du projet de l'équipe. Ce projet sera formalisé par la soumission de deux projets particulièrement ambitieux, l'un centré sur l'évaluation des possibilités de maîtrise des maladies fongiques du blé par l'utilisation des mécanismes de résistance, échappement et tolérance à la maladie (programme ANR blanc), l'autre sur l'amélioration de l'efficacité d'utilisation de l'azote chez le colza (projet UE FP7). La cohérence de cette démarche d'intégration et de transversalité des recherches dans un petit nombre de projets majeurs, visant à réduire le nombre de contrats en cours, mérite d'être soulignée.

### *Points à améliorer*

Le comité incite l'équipe 'plante' à poursuivre la réflexion engagée sur la modélisation, et notamment à identifier séparément les hypothèses conceptuelles des outils et langages utilisés, à faire des choix stratégiques concernant les outils logiciels et les plateformes, de sorte à donner une cohérence plus forte à l'approche de modélisation intégrative et à optimiser l'utilisation des ressources disponibles. Lorsqu'ils s'avèrent possibles et judicieux, les choix de concepts et d'outils communs peuvent favoriser les échanges collaboratifs entre les différentes composantes du projet (architecture, phylloclimat, pathogènes, interactions carbone-azote). En outre, la réflexion devrait également porter sur a) le couplage complexe de processus qui interviennent à différentes échelles d'espace et de temps b) l'opportunité de prendre en compte des facteurs aléatoires dans les modèles qui pour le moment restent essentiellement déterministes.

Le comité incite également l'équipe à poursuivre la réflexion relativement à son investissement sur l'espèce modèle Arabidopsis dans les prochaines années. L'approche parallèle espèce modèle - espèce d'intérêt agronomique reste en effet potentiellement porteuse de progrès scientifique pour l'écophysiologie.

### *Adéquations projet-moyens*

L'équipe a montré, dans le quadriennal écoulé, qu'elle dispose des compétences et des capacités à mener à bien les projets proposés. La volonté de l'équipe de passer de nombreux projets à un nombre plus limité de projets plus intégrés et ambitieux est judicieuse. Le comité attire l'attention des tutelles sur la nécessité de maintenir les forces de travail nécessaires dans l'équipe en termes d'ingénieur en modélisation, d'informaticiens et de techniciens d'expérimentation.



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

### Equipe "Biosphère - Atmosphère"

#### *Bilan*

L'équipe Biosphère-Atmosphère est composée de 13 scientifiques dont 4 enseignants-chercheurs d'AgroParisTech), 7 ingénieurs et 5 techniciens. Elle accueille actuellement 8 doctorants et 3 post-doctorants. Durant le quadriennal écoulé, l'équipe a publié 54 articles à comité de lecture (1.3/an/ETP) dont 48 dans des revues internationales (1.0/an/ETP).

L'équipe développe des méthodologies novatrices pour la mesure des échanges gazeux et de la dispersion des particules biotiques dans les écosystèmes agricoles. Au cours de la dernière période quadriennale, ses membres ont mis au point de nombreux instruments ou systèmes pour la mesure des émissions gazeuses (chambres automatiques au champ et au laboratoire, instrument ROSAA, système REA) et une méthode pour estimer la vitesse de dépôt des particules.

Les connaissances obtenues à l'échelle locale sont intégrées dans des modèles prédictifs.

L'équipe a une bonne visibilité au niveau européen grâce à sa participation et son leadership au sein de projets visant l'étude des cycles du carbone et de l'azote dans les écosystèmes agricoles (CarboEurope, NitroEurope, secteur des biocarburants).

Un nombre conséquent de thèses sont encadrées par les membres de l'équipe.

L'équipe a su créer des collaborations avec les deux autres équipes de l'unité.

#### *Qualité et originalité des recherches*

Les activités de l'équipe Biosphère-Atmosphère s'inscrivent à la fois dans l'étude de l'influence des pratiques agricoles sur l'environnement atmosphérique et dans la compréhension du rôle des conditions météorologiques sur la dispersion de vecteurs de maladies des plantes cultivées. En raison de l'importance accordée à la menace des changements atmosphériques sur nos sociétés, les recherches sur la contribution des sols agricoles aux émissions de gaz à effet de serre sont d'un grand intérêt. De même, l'impact économique de la contamination biologique des systèmes cultivés justifie l'étude de la dynamique de la dispersion des particules biotiques.

Les recherches conduites par l'équipe touchent de nombreux thèmes : fonctionnement de la plante en lien avec son environnement atmosphérique, évaluation à différentes échelles des impacts des pratiques agricoles sur l'atmosphère, interactions entre les plantes et les polluants atmosphériques, dispersion des particules biotiques, et innovations météorologiques.

#### *Perspectives scientifiques*

L'équipe se propose de poursuivre ses travaux sur les processus physiques, chimiques et biologiques impliqués dans les échanges gazeux entre les surfaces végétales, le sol et l'atmosphère. Elle souhaite accorder plus d'attention à la biomasse microbienne des sols, considérée comme la plaque tournante de l'azote dans l'écosystème agricole. Un ambitieux projet vise la mise à l'échelle du paysage et de la région l'information obtenue à l'échelle locale. A cet égard, il apparaît important au comité que l'équipe ne néglige pas le développement et la maintenance des modèles SurfAtm et CERES-EGC qui, d'une part, assurent l'intégration des processus à l'échelle locale et, d'autre part, génèrent les données nécessaires à l'estimation des émissions gazeuses à plus grande échelle.



### *Transfert de connaissances opérationnelles et relations partenariales avec le monde socio-économique*

Le comité suggère également de s'interroger sur la possibilité de valoriser les outils de mise à l'échelle à la fois dans les exercices d'inventaire régional, national ou sectoriel des émissions gazeuses et dans le couplage des processus terrestres avec les modèles de circulation générale de l'atmosphère.

#### *Points à améliorer*

Une meilleure valorisation des résultats dans des publications scientifiques internationales avec comité de lecture est nécessaire. Il est à souligner qu'une proportion importante des publications attribuées à l'équipe est attribuable à un chercheur dont les travaux sont passés sous silence dans le bilan et le projet de l'équipe. Une meilleure diffusion des résultats assurerait une plus grande visibilité à l'extérieur de l'Europe.

Il serait souhaitable de produire davantage de recherches finalisées sur les impacts des pratiques agricoles sur l'atmosphère. Plusieurs recherches qui sont en cours devraient cependant contribuer à ce chapitre.

Une identification plus claire des objectifs de la mise à l'échelle des émissions gazeuses est souhaitable.

#### *Adéquations projet-moyens*

Les réalisations de l'équipe au cours du dernier quadriennal ont démontré qu'elle possède la compétence et les outils nécessaires à l'atteinte de la plupart des objectifs proposés. L'étude des processus physiologiques, physiques et physico-chimiques de l'interaction entre la végétation et l'atmosphère, de même que la mesure des échanges gazeux à l'échelle de la parcelle sont une extension naturelle des activités récentes de l'équipe. L'intégration de l'impact environnemental des pratiques agricoles de l'échelle de la parcelle à l'échelle régionale demandera vraisemblablement des compétences nouvelles, particulièrement en ce qui a trait au couplage avec les modèles atmosphériques (climat, chimie-transport). Finalement, le comité appuie le besoin exprimé par l'équipe pour une plus forte expertise en microbiologie des sols (transformations de l'azote).

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	A	A	A	A

## 5 • Analyse de la vie de l'unité

Le Comité souligne le rôle très positif des directions successives pour la construction d'une unité fonctionnelle et efficace. Le management global est assuré par un comité de direction comprenant le directeur, les responsables d'équipe la responsable RH et la GU. Des efforts importants ont été faits pour la mise en place d'une animation scientifique de qualité, tant au niveau global qu'à celui des équipes. Les activités d'appui à la recherche sont organisées en services communs (secrétariat, ressources humaines, accueil, communication, documentation, informatique, logistique, atelier et serres-terrain). Cet ensemble de services communs mobilise 13 ITA et deux chercheurs (directeur et chargée des ressources humaines) soit environ un quart du potentiel ITA de l'unité, les autres personnels étant répartis dans les équipes.

Globalement le management des personnels a connu une évolution significative, notamment pour la gestion des carrières des ITA. La mise en place de modalités de gestion des carrières constitue un élément très positif. Le comité note aussi la meilleure implication et valorisation des ITA dans les projets de recherche depuis la dernière évaluation (2005). Il suggère cependant de renforcer l'organisation du travail des ITA de façon à mieux gérer les priorités et les surcharges de travail induites par les projets acceptés. Le dispositif de formation permanente pour les personnels paraît fonctionner à l'optimum. La diminution du potentiel ITA en informatique est susceptible de constituer un handicap pour la conduite du projet scientifique de l'unité.



L'unité dispose de deux bâtiments qui sont gérés l'un par l'INRA, l'autre par AgroParisTech. Ces bâtiments sont récents et l'unité jouit d'un espace suffisant. L'éloignement des deux bâtiments est à l'évidence un inconvénient pour la cohésion de l'ensemble, la mutualisation des moyens et peuvent être un frein aux initiatives transversales et aux volontés d'évolution de la structuration.

Le budget de fonctionnement de l'unité est de 1,3 M€ environ (7,5 M€ pour le budget consolidé). La dotation des tutelles correspond à 25% du budget de fonctionnement (22% INRA, 3% DGER). Les autres ressources proviennent de financements nationaux (25%), de programmes européens (25%), de contrats industriels (19%) et de la Région Ile de France (6%). L'essentiel de la dotation INRA est utilisé pour le fonctionnement général de l'unité (frais d'infrastructure, services communs), 20% allant directement aux équipes ; ces dernières assurent la gestion de leur propre budget.

L'unité a engagé le processus qualité depuis plusieurs années en créant un « groupe qualité » dont l'activité s'est arrêtée en 2007, alors que les objectifs fixés et évalués en interne étaient atteints. Une responsable qualité a été nommée. Un audit qualité a été réalisé en 2007 et le comité incite l'unité à ne pas relâcher ses efforts dans ce domaine et à s'assurer que l'ensemble des personnels s'est bien approprié la démarche. En matière d'hygiène et sécurité, le comité recommande un renforcement des actions, notamment en relation avec les tutelles (Versailles-Grignon et AgroParisTech).

L'ensemble des catégories de personnels rencontrées lors de la visite s'accorde pour soutenir le projet d'unité proposé.

## 6 • Conclusions

### – Points forts :

L'agrégation des compétences issues de la fusion de 2000 aboutit à un ensemble cohérent, original et de grand intérêt scientifique. Le couplage mesure - modélisation constitue une caractéristique forte de l'unité et la prise en compte de plus larges échelles répond bien aux missions qui lui sont attribuées. L'unité a une réelle capacité d'innovation et sait prendre des risques scientifiques.

Elle s'investit dans des recherches qui répondent à la demande sociale et offre un bon niveau de partenariat avec le milieu socio-économique (agences publiques, entreprises, instituts techniques).

Les réalisations scientifiques de l'unité sont très bonnes et l'unité présente un rayonnement national et international certain, jouant un rôle important dans l'animation de la recherche au travers de réseaux scientifiques et structures de recherche. Elle a un succès important dans les réponses aux appels à propositions tant nationaux qu'euro-péens.

L'unité est fortement impliquée dans la formation de deuxième et troisième cycle (master, ingénieur, docteur) et contribue significativement à la formation des docteurs. L'augmentation de son potentiel d'encadrement est à souligner.

La gouvernance est très bonne résultant des investissements importants réalisés par les directions successives. L'unité possède un dispositif de services communs bien structuré et efficace.

### – Points à améliorer :

La structuration actuelle, qui résulte de l'histoire récente de la construction de l'unité, a peut-être atteint ses limites. Des thèmes transversaux ont émergé tandis que d'autres, en regard des missions de l'unité, apparaissent achevés. Des choix thématiques sont donc à faire.

La valorisation quantitative de la recherche conduite par l'unité est insuffisante. Le taux de publication reste moyen en regard du potentiel de recherche et de l'originalité des recherches qui sont conduites. Il en résulte un déficit de notoriété internationale (conférences invitées, accueil de post-doc).



L'implication de l'unité dans la formation pourrait faire l'objet d'une réflexion interne et avec les tutelles de façon à permettre une évolution vers une implication plus équilibrée des personnels chercheurs et enseignants-chercheurs de l'unité dans la formation d'AgroParisTech, d'une part, et dans l'activité de recherche, d'autre part. Ceci, bien entendu, dans le respect des statuts de chacun de ces personnels. Les doctorants constituent aussi un potentiel d'enseignement insuffisamment valorisé.

La valorisation socio-économique des acquis de l'unité peut encore être améliorée. Là aussi, le champ de valorisation est très important compte tenu de l'expertise, des outils et des modèles développés par l'unité.

— Recommandations :

L'unité a développé des recherches originales qui lui donnent un positionnement fort, sur lesquelles elle devrait mettre encore plus l'accent. En particulier, pesticides, PRO, maladies et GES, pourraient constituer un ensemble de thèmes pour lesquels elle a des acquis importants qui peuvent la placer au premier plan international. La réflexion, déjà engagée par l'unité, devrait donc se poursuivre afin de faire évoluer la structuration autour des grands thèmes prioritaires avec des approches aux échelles larges. Cela permettrait de concrétiser la transversalité pour l'intégration entre le E et le GC suggérée lors de l'évaluation 2005 et conforter l'affichage « environnement et grandes cultures » au plan national et international. Bien entendu, le choix de priorités entraînera l'arrêt de certaines thématiques. Ces choix thématiques et une structuration nouvelle articulée autour des points forts de l'unité devraient contribuer à la rendre encore plus visible, plus efficace et encore plus originale.

L'unité devrait poursuivre et amplifier ses efforts de valorisation de ses travaux. En particulier, le comité lui recommande une attention particulière pour les jeunes chercheurs et enseignants-chercheurs, qui devraient pouvoir être préservés de charges administratives et de charges d'enseignement trop lourdes. Un travail de réflexion sur l'évolution du partenariat entre les deux tutelles pourrait être engagé par l'unité dans cet objectif.

Le comité recommande aussi que les productions de l'unité fassent l'objet d'une analyse en partenariat avec les services de valorisation des tutelles de façon à identifier celles qui pourraient mériter un développement socio-économique.

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



UNITE MIXTE DE RECHERCHE « ENVIRONNEMENT ET GRANDES CULTURES »

**AERES**

Section des Unités de Recherche  
s/c des tutelles de l'UMR,  
AgroParisTech et INRA

**Objet : Réponse au rapport d'évaluation AERES**

Grignon, le 31 mars 2009

Le directeur de l'UMR, l'équipe de direction et le Conseil d'Unité remercient les membres du Comité de visite de leur travail d'évaluation sur nos activités passées et leurs indications données concernant le projet de l'UMR pour le prochain quadriennal. Ces indications seront utilisées pour finaliser le projet d'unité avec les tutelles de l'UMR. Les points forts de l'UMR signalés par le Comité, et surtout les critiques constructives et les propositions formulées, seront des éléments de discussion interne pour construire le prochain projet d'UMR et oeuvrer à la résolution des points amendables soulignés par le Comité.

Néanmoins nous regrettons (i) le délai important entre la visite du Comité et la réception du rapport, et (ii) le délai insuffisant pour élaborer l'avis collectif de l'UMR sur ce rapport. Cela est regrettable vis-à-vis du collectif impliqué dans l'élaboration du dossier unique transmis à l'AERES, et vis-à-vis des membres du Comité de visite, puisque l'investissement réalisé dans l'élaboration de leur opinion aurait mérité une réponse de notre part plus élaborée.

Si les indications du rapport sur les thématiques à renforcer ou sur les nouvelles thématiques à ouvrir sont très claires, nous aurions aimé connaître les suggestions, voire les avis, du Comité sur les thématiques ou sujets à arrêter. Lors des discussions avec le Comité, l'identification de ces thématiques n'a pas été tranchée, n'étant pas consensuelle entre les membres du Comité du fait de la diversité de leurs sensibilités scientifiques et des domaines thématiques de chaque membre du Comité. Nous constatons aussi le grand poids donné aux publications dans des revues à comité de lecture internationale comme critère d'évaluation de l'activité collective et des activités individuelles lors de la désignation de publiants. Nous regrettons le faible poids des autres productions de l'UMR comme critère d'évaluation de nos activités, et ceci malgré le travail et les propositions faites dans ce sens par le collectif des organismes, dont l'INRA, dont une partie des recherches relèvent d'objectifs finalisés.



Enrique Barriuso  
Directeur de l'UMR

---

**Institut National de la Recherche Agronomique**

Unité « Environnement et Grandes Cultures » - 78850 THIVERVAL-GRIGNON - ☎ ++ 33 (0)1 30 81 55 55 – Fax ++ 33 (0)1 30 81 55 63  
Etablissement Public à Caractère Scientifique et Technologique placé sous la tutelle conjointe des Ministres chargés de la Recherche et de l'Agriculture