



**HAL**  
open science

## Eco&Sols - Écologie fonctionnelle & biogéochimie des sols & agro-écosystèmes

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. Eco&Sols - Écologie fonctionnelle & biogéochimie des sols & agro-écosystèmes. 2010, Montpellier SupAgro, Institut de recherche pour le développement - IRD, Institut national de la recherche agronomique - INRA, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement - CIRAD. hceres-02033352

**HAL Id: hceres-02033352**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02033352v1>**

Submitted on 20 Feb 2019

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

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



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :  
Eco&Sols, Ecologie Fonctionnelle & Biogéochimie  
des Sols et des Agro-écosystèmes  
sous tutelle des établissements  
et organismes :  
Montpellier SupAgro  
CIRAD  
INRA  
IRD

Mai 2010



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :  
Eco&Sols, Ecologie Fonctionnelle & Biogéochimie  
des Sols et des Agro-écosystèmes  
sous tutelle des établissements  
et organismes :  
Montpellier SupAgro  
CIRAD  
INRA  
IRD

Le Président  
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Mai 2010



# Unité

Nom de l'unité : Ecologie fonctionnelle et biogéochimie des sols et des agro-écosystèmes (Eco&Sols)

Label demandé : UMR

N° si renouvellement : CIRAD, INRA, IRD, SupAgro Montpellier

Nom du directeur : M. Jean-Luc CHOTTE

# Membres du comité d'experts

Président :

M. Luc ABBADIE, ENS, Paris

Experts :

M. Pierre CURMI, AgroSup, Dijon

M. Bernard CAZELLES, ENS, Paris

M. Denis ANGERS, Agriculture Agrifood Canada

M. Thibaud DECAENS, Université de Rouen

M. Stefano DUMONTET, Université de Naples, Italie

Mme Sylvie RECOUS, INRA, Reims

M. Christian STEINBERG, INRA, Dijon

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

M. Pierre CURMI, CNECA

M. Bernard CAZELLES, CSS IRD



# Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Jean Claude GERMON

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

M. Laurent BRUCKLER, INRA, Chef du Département Environnement et Agronomie

M. Jean Marc GUEHL, INRA, Chef du Département EFPA de l'INRA

M. Bernard DREYFUS, IRD, Directeur du Département Ressources Vivantes

M. Robert HABIB, CIRAD, Directeur du Département Persyst

M. Jacques MAILLET, SupAgro Montpellier, Directeur Scientifique

M. Philippe VISSAC, Président du centre INRA, Montpellier

M. Yves DUVAL, Directeur du centre IRD, Montpellier

M. Emmanuel CAMUS, Directeur du centre CIRAD, Montpellier



# Rapport

## 1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite s'est déroulée le 6 janvier 2010. La matinée a été consacrée au bilan des 3 unités constitutives du projet Eco&Sols [Séquestration du Carbone et Bio-fonctionnement des sols (SeqBio), Fonctionnement et Pilotage des Ecosystèmes de Plantation (FPEP), Biogéochimie des Sols et de la Rhizosphère (BSR)], puis au projet Eco&Sols lui-même décliné sous la forme de 3 thèmes transversaux. L'après midi a permis de visiter les locaux d'Eco&Sols et de rencontrer les différentes catégories de personnels, y compris la Direction, et les tutelles.

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

Les unités SeqBio et BSR avaient déjà mené une politique de rapprochement au cours du quadriennal précédent. Seqbio était une UPR IRD créée le 1er janvier 2005 à la suite de la fusion de 2 autres UPR IRD. Plantation a été créée également le 1er janvier 2005 en tant qu'UPR du CIRAD. Enfin, seule BSR était une UMR INRA-SupAgro créée le 1er janvier 2003. Toutes ces structures sont basées à Montpellier, mais SeqBio et FPEP disposent de nombreuses implantations permanentes à l'étranger (Congo, Kenya, Brésil, Costa Rica, Inde, Thaïlande pour FPEP, Sénégal, Burkina Faso, Madagascar pour SeqBio).

Le projet Eco&Sols est structuré autour de deux problématiques scientifiques principales: (1) le rôle des organismes du sol et des plantes, ainsi que de leurs interactions entre eux et avec le milieu, dans l'organisation et la dynamique des cycles biogéochimiques dans les agro-écosystèmes; (2) le devenir des contaminants biologiques (protéine Bt, prions, virus) dans les sols.

- Equipe de Direction :

M. Jean-Luc CHOTTE, IRD, Directeur

M. Philippe HINSINGER, INRA, Directeur-adjoint

M. Jean-Michel HARMAND, CIRAD, Directeur-adjoint



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

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)		1
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)		37
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		2
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)		25
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		3
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)		31
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		18

## 2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global :

L'ensemble évalué constitue un des principaux groupes d'écologie fonctionnelle en France, dans le bilan comme dans le projet. La qualité scientifique des groupes constitutifs n'a cessé d'augmenter au cours du quadriennal précédent et atteint maintenant de bons niveaux quantitatifs compte tenu de l'investissement dans des missions de développement des 3/4 des agents chercheurs et enseignants-chercheurs. Cet ensemble est de fait une pièce maîtresse du dispositif de recherche et de formation en écologie fonctionnelle à Montpellier. Elle partage(ra) avec le Centre d'Écologie Fonctionnelle et Evolutive et l'UMR Ecolag/Ecosym la responsabilité, au niveau régional, de dynamiser ce secteur de l'écologie, encore trop peu développé dans notre pays. La future unité présente le grand intérêt de maîtriser un continuum de processus qui lui permet de développer une véritable approche écosystémique du sol et des agro-écosystèmes. Cette dimension écosystémique engendre une forte obligation de conceptualisation et de modélisation pour lesquelles l'unité dispose d'atouts. La structuration de la future unité autour de thèmes larges, sans constitution d'équipes, peut faciliter le travail d'intégration conceptuelle en permettant à une même personne de s'inscrire dans plus d'une dynamique. Cette organisation originale constituera sans doute un révélateur du potentiel d'innovation de l'unité, déjà conséquent.



- Points forts et opportunités :

Les points forts de l'unité sont nombreux. Il faut souligner qu'il s'agit d'une des rares unités d'écologie des sols en France s'inscrivant dans une démarche pluridisciplinaire, ce qui lui confère une remarquable singularité dans le paysage national. Elle regroupe en effet autour d'objets et de questions communes des microbiologistes, des écophysiologistes, des écologues, des physico-chimistes du sol, tous faisant appel à la modélisation pour intégrer leurs données et concepts: chaque secteur disciplinaire repose sur plusieurs personnes, ce qui permet de maintenir un excellent niveau dans chaque spécialité, sans pour autant freiner l'intégration écosystémique assurée par la structuration originale de l'unité en thèmes transversaux. Un autre atout de l'unité est la variété des implantations à l'étranger qui permet à la fois des approches comparatives à long terme et la concentration d'activités de recherche sur des sites particuliers. La dimension internationale est forte en raison du positionnement au Sud de l'unité, mais aussi de collaborations relativement nombreuses avec des collègues d'institutions du Nord. Il faut également noter la satisfaction des tutelles vis à vis du bilan comme du projet. Enfin, le dernier atout de l'unité est l'adhésion très forte de tous les personnels au projet Eco&Sols. Le comité a été frappé par la sérénité qui a régné au cours de l'évaluation, notamment lors de la rencontre avec les différentes catégories de personnels et les doctorants, qui ont toutes manifesté leur satisfaction vis à vis du travail mené par la Direction, au quotidien comme à long terme. L'UMR Eco&Sols est donc fortement cohérente tant sur le plan scientifique que sur celui du management.

- Points à améliorer et risques :

Compte tenu du dynamisme de toutes les équipes, de leur succès dans la réponse aux appels d'offres, de leur effort très important dans l'encadrement de stagiaires de master ou équivalents et de doctorants, la charge qui pèse sur les plateaux techniques continuera à s'accroître. Le ratio moyen ITA/C+EC, qui est de l'ordre de 0,7 actuellement en comptant les agents administratifs, risque de se révéler rapidement très insuffisant et pourrait entraîner une certaine stagnation des initiatives. Un autre risque, directement lié et dont la direction est bien consciente, est l'association insuffisante des ingénieurs et des techniciens à l'élaboration des projets scientifiques et à la vie scientifique de l'unité.

La politique en matière de modélisation a encore besoin d'être approfondie, notamment en ce qui concerne la modélisation théorique qui devrait être une priorité car elle peut permettre d'accélérer l'intégration écosystémique recherchée et d'engager l'unité plus fermement sur la voie de la conceptualisation générique. Compte-tenu de la diversité de ses objets d'études, l'unité aurait également intérêt à approfondir sa réflexion sur les changements d'échelles. La mise en place d'un axe transversal modélisation est un pas important dans la bonne direction, de même que la demande de recrutement d'un modélisateur en écophysiologie auprès de la tutelle CIRAD. Cependant, l'hypothèse du recrutement d'un chargé de recherche modélisateur plus théoricien par l'INRA ou d'un professeur par Montpellier SupAgro devrait être mise en avant plus fortement.

- Recommandations au directeur de l'unité :

Il est recommandé au Directeur d'unité d'encourager la valorisation des résultats dans des revues généralistes afin de révéler le potentiel du laboratoire en écologie théorique. Il est également recommandé de veiller à étoffer rapidement l'unité en modélisation. Dans les deux cas, l'unité aurait intérêt à s'appuyer plus fortement sur les UMR de Montpellier qui sont reconnues en écologie théorique et modélisation, comme le CEFE et AMAP.





- Données de production :

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

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	35
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	10
A3 : Taux de producteurs de l'unité [A1/(N1+N2)]	0,95
Nombre d'HDR soutenues	6
Nombre de thèses soutenues	23
Autre donnée pertinente pour le domaine (à préciser...) <i>Incubateur d'entreprises (entreprises en création)</i>	3

### 3 • Appréciations détaillées :

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

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

L'ensemble constitué par le projet Eco&Sols constitue un des groupes les plus importants sur le plan national dans les domaines de l'écologie fonctionnelle et de l'écologie des écosystèmes. Ce champ scientifique est de première importance pour la compréhension et la prédiction des effets des changements globaux, pour la mise au point des stratégies d'adaptation à ces changements, ainsi que pour la gestion des services écosystémiques. Ce concept de services écosystémiques, et son expression en milieu agricole qu'est l'intensification écologique, sont deux thématiques montantes à la fois sur le plan scientifique et sur le plan social dans lesquelles s'engagent de nombreuses institutions nationales (programme Ingénierie Ecologique du CNRS, programme Systerra de l'ANR, etc.) et internationales (mise en place d'un mécanisme international d'expertise sur la biodiversité et les services écosystémiques sur le modèle de l'IPCC en 2010). Les unités constitutives d'Eco&Sols ont déjà acquis une position nationale et internationale incontestable dans les sciences qui sous-tendent ces thématiques, mesurable par la réputation acquise par au moins 6 de ses membres. Cette réputation est sans doute à relier à l'association des principales disciplines nécessaires à l'approche écosystémique, à la maîtrise de plusieurs échelles spatiales, à l'insertion dans des réseaux internationaux de données, à la participation à de nombreux projets européens, à l'implantation permanente dans les pays du Sud. L'équipe Eco&Sols est en position de devenir un groupe leader en France en écologie fonctionnelle et écologie des sols, au moins dans la composante tropicale de la problématique, mais également sur le plan général, à condition de poursuivre l'effort en écologie théorique et modélisation.

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

Les unités constitutives d'Eco&Sols ont toutes augmenté leur production scientifique quantitativement et qualitativement ces 4,5 dernières années. Elles atteignent entre 1,25 et 1,9 ACL/an/ETP. 55 à 66 % des ACL ont été publiés dans des revues du premier quartile du domaine. Cette production est très satisfaisante si l'on tient compte des missions de formation, d'expertise et de développement assurées par les 3/4 des personnels, missions difficiles à mesurer et à prendre en compte de façon exacte. Le travail de formation assuré par l'unité est très important, au Sud comme au Nord. Sur l'ensemble des 3 composantes, 23 thèses ont été soutenues les quatre dernières années, dont 13 par des étudiants relevant d'institution du Sud (1 en Chine). Cette importante production de thèses est à relier au grand investissement qui est fait dans l'encadrement de stagiaires de masters.



- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**
  - **Nombre et renommée des prix et distinctions octroyés aux membres de l'unité, y compris les invitations à des manifestations internationales :**

La renommée d'Eco&Sols réside moins dans le nombre de prix et distinctions octroyés à certains de ses membres (3 distinctions ont été obtenues) que dans sa capacité à organiser des manifestations scientifiques internationales (comme le colloque Rhizosphère 2 en 2007 ou le symposium international sur les sols tropicaux en semis direct en 2007 également), dans sa participation à diverses instances de recherche ou de développement (comme l'Union Internationale de Sciences du Sol ou le Groupe de Recherche en Agriculture Méditerranéenne), dans la coordination de programmes européens (au nombre de 3 au moins), dans les invitations à participer à des colloques internationaux.

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

En raison de sa forte implantation au Sud, Eco&Sols accueille un grand nombre de stagiaires et de doctorants étrangers. Son attractivité vis à vis de post-doctorants, ou de nouveaux chercheurs est également importante (30 personnes à titre temporaire, 3 nouveaux chercheurs), mais inégalement répartie selon les unités constitutives.

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

Les financements externes constituent une part importante du budget de l'ensemble, de 40 à 70 % selon les unités ce qui situe le laboratoire dans la bonne moyenne des laboratoires du domaine en France. L'unité est très active vis à vis des appels d'offres nationaux et internationaux et a remporté de nombreux succès, notamment auprès de l'Union Européenne et de l'ANR qui ont conféré à l'ensemble une certaine aisance financière. Eco&sols n'est pas impliquée dans un pôle de compétitivité, mais possède un très bon potentiel de création d'entreprises grâce à la compétence acquise par l'une de ses composantes.

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

Eco&Sols dispose d'une bonne capacité à participer ou coordonner des programmes nationaux et internationaux comme indiqué ci-dessus. Elle est également intégrée de façon durable dans des réseaux d'écologie globale du type Fluxnet, CarboAfrica, AsiaFlux, ce qui témoigne de sa crédibilité scientifique et technique et lui permet de très bien valoriser les données qu'elle produit.

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

Conformément aux missions du CIRAD et de l'IRD, Eco&Sols valorise ses compétences en recherche et formation auprès de nombreux instituts partenaires au Sud, mais aussi auprès de compagnies privées, de ministères ou d'agences de développement. Un point remarquable est la création de 4 start-up en 4 ans par l'une des composantes d'Eco&Sols, avec lesquelles les relations seront maintenues et développées au cours du prochain quadriennal. Cette expérience représente un atout considérable pour la nouvelle unité Eco&Sols, notamment en regard des besoins de plus en plus forts dans les secteurs de l'ingénierie écologique et de l'agroécologie qui devraient être très créateurs d'emplois au cours de la décennie.



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

Le projet Eco&Sols est véritablement un projet élaboré, visiblement compris et soutenu par l'ensemble des membres de la future unité. Malgré un historique complexe, de fusions répétées à un rythme élevé, l'équipe de Direction a su proposer un projet cohérent, qui n'est pas une simple juxtaposition de compétences. Ce point est souligné par l'absence d'équipes, remplacées par 3 thèmes transversaux et un thème Modélisation. Pour appartenir à un thème, toute personne doit y consacrer au moins 20 % de son temps, et il est possible de participer à 2 des 3 thèmes transversaux. Cette organisation est un pari, destiné naturellement à encourager les passages d'une thématique et d'une institution de rattachement à une autre, afin de favoriser l'émergence de champs scientifiques nouveaux tout en confortant le nécessaire ancrage disciplinaire. Il n'est pas exclu que ces thèmes évoluent en équipes, mais ça n'est pas certain et peut être pas indispensable.

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

L'unité incitera à la préparation de réponses à des appels d'offre du type Projet Innovant de l'INRA ou Projet Incitatif de l'IRD. L'unité consacra également une partie de ses crédits récurrents à un appel d'offre interne destiné à favoriser l'émergence d'un ou deux grands projets à fort potentiel d'innovation. Deux personnes sont chargées de cette dernière démarche.

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

L'UMR Eco&Sols poursuivra son investissement dans la formation. En ce qui concerne l'enseignement supérieur agronomique (SupAgro Montpellier et dans une moindre mesure, AgroParisTech), l'UMR interviendra notamment autour de l'intensification écologique, des productions végétales durables, du fonctionnement écologique des sols. Pour cela, elle bénéficiera en 2011 du recrutement d'un maître de conférences SupAgro. L'UMR est responsable de deux modules obligatoires de la spécialité « productions végétales durables ».

L'UMR est également très engagée dans le master recherche de l'Université Montpellier 2, dans la spécialité Ecologie Fonctionnelle et Développement Durable et dans la spécialité Biologie des Interactions Microbiennes et Parasitaires. L'UMR assure dans ce cadre la direction d'un parcours d'écologie des écosystèmes, de deux modules obligatoires et de 3 modules optionnels. Au total, l'investissement de l'UMR est extrêmement élevé en regard du faible nombre d'enseignants chercheurs (2 en comptant le recrutement 2011), ce qui est un témoignage du dynamisme de l'équipe et de sa dimension régionale. L'UMR est également présente dans l'Ecole Doctorale Systèmes Intégrés en Biologie, Agronomie, Géosciences, Hydrosociences, Environnement (SIBAGHE) de l'Université Montpellier 2 dans laquelle l'un des membres de l'UMR est co-responsable de la formation en écologie des écosystèmes et agronomie et deviendra Directeur-adjoint de l'Ecole en 2011.

Il faut signaler qu'il existe un fort décalage entre l'investissement de l'unité dans l'enseignement et le faible nombre d'enseignants-chercheurs affectés: ce décalage doit être corrigé par l'Université et SupAgro au cours du quadriennal à venir

La contribution d'Eco&Sols à la formation au Sud est encore relativement modeste, sauf en ce qui concerne l'accueil de stagiaires et de doctorants. L'ambition est d'améliorer la situation, notamment au travers d'un projet de master commun entre SupAgro et une université thaïlandaise.



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

Le projet présente une grande cohérence interne, même si quelques thématiques autour des protéines du sol demeurent pour l'instant encore peu liées aux autres questions abordées dans l'UMR. Elle est néanmoins soutenue par les tutelles compte tenu de la qualité des travaux produits, de leur intérêt pour la société et parce qu'elle constitue une spécificité propre à cette unité. Elle est de plus très évolutive puisque le cadre conceptuel commun aux questions du thème 1, celui de la régulation biologique des dynamiques des nutriments, leur sera appliqué.

Il existe un certain recouvrement entre les 3 thèmes proposés. Cela ne constitue pas une faiblesse mais plutôt une force du projet. En effet, les centres de gravité des thèmes sont très différents les uns des autres : les réseaux biologiques des sols pour le premier, l'intensification écologique pour le deuxième, le carbone et les changements globaux pour le troisième. Très clairement, ces trois thèmes sont organisés autour de grandes questions scientifiques, pas autour d'objets d'études, ni autour d'outils ou de discipline. Les recouvrements existants, notamment en termes d'objets (nutriments par exemple) ou de disciplines (biogéochimie par exemple) assureront donc la continuité entre thèmes et favoriseront le développement d'une culture écosystémique partagée.

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

Les moyens sont gérés de façon classique et adaptée à ce type d'unité. Il existe des financements internes pour des projets structurants au sein des 3 thèmes de recherche, pour des projets de soutien aux jeunes chercheurs, doctorants (participation à des congrès) et stagiaires (gratifications de stages), pour des projets de mise en réseau des sites expérimentaux de l'UMR, pour des projets innovants à risque. Par ailleurs, l'UMR soutient l'ensemble des ateliers techniques, notamment en ce qui concerne leur mise à niveau métrologique permanente et leur rôle dans la formation des partenaires et étudiants étrangers dans le cadre d'échanges Nord-Sud.

- Originalité et prise de risques :

L'originalité de l'unité réside dans son projet même puisqu'il a l'ambition de la positionner au premier plan national en écologie fonctionnelle terrestre et en écologie du sol (appréhendé à travers le concept d'écosystème). Une des particularités de l'unité est d'associer la démarche de compréhension des processus fins internes au sol à celle de l'étude des échanges entre le sol, le couvert végétal et l'atmosphère à l'échelle de l'écosystème, ce qui est peu fréquent. Les risques d'échec scientifique sont faibles. Au pire, l'unité continuerait à progresser dans les domaines où elle s'est taillée une bonne réputation. Le plus probable est qu'elle deviendra rapidement incontournable en analyse et, plus progressivement, modélisation, des systèmes écologiques terrestres tropicaux, à condition toutefois de se concentrer sur des thématiques prioritaires: le champ d'intervention est actuellement très large et il sera sans doute difficile de demeurer performant sur tous les fronts. Un autre risque existe, mais il est partagé par toutes les UMR, celui de l'évolution du système français de recherche et d'enseignement supérieur, pour l'instant peu favorable à l'alliance entre établissements de recherche et établissements d'enseignement au travers d'unités communes.



#### 4 • Analyse équipe par équipe au niveau du bilan

**Intitulé de l'équipe :** UPR IRD 179 SeqBio "Séquestration du carbone et Bio-fonctionnement des sols",

**Responsable :** M. Jean-Luc CHOTTE

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

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	-	-
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	16	11
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	2	2
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	10	10
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	-	-
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	18	10
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	10	9

- Données de production de l'unité initiale qui s'intègre à Eco&Sols (cf. [http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres\\_Identification\\_Ensgts-Chercheurs.pdf](http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres_Identification_Ensgts-Chercheurs.pdf))

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	14,5
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	5
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	0,9
Nombre d'HDR soutenues	4
Nombre de thèses soutenues	8
Autre donnée pertinente pour le domaine (à préciser...)	-



- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**
  - **Pertinence et originalité des recherches, qualité et impact des résultats :**

L'objectif général de l'unité était de comprendre l'impact des modes de gestion des résidus organiques sur la dynamique de la matière organique et du carbone dans les sols ainsi que sur l'émission de gaz à effet de serre, et de quantifier la capacité des sols à séquestrer le carbone, avec un centrage sur la zone tropicale. Ces thématiques sont très pertinentes en regard des problèmes de société soulevés par le changement global et la gestion durable des sols. Elles sont également d'actualité par rapport à l'effort international actuel de compréhension du sol en tant qu'écosystème. Les points forts de l'équipe sont la maîtrise d'un large spectre d'organismes, des bactéries jusqu'à la macrofaune, situation qui n'est pas fréquemment rencontrée dans les laboratoires et qui confère à l'équipe la capacité de mettre en œuvre une démarche véritablement écosystémique. Un autre point remarquable est que plusieurs membres de l'équipe affichent un fort rayonnement national et international, ce qui accroît sa visibilité.

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

Les résultats ont été publiés dans les meilleures revues du domaine et SeqBio dispose d'une très bonne réputation internationale dans le domaine de la faune du sol et du carbone des sols tropicaux. Certains articles de synthèse sont abondamment cités. Du point de vue quantitatif, la production d'articles est à un bon niveau compte tenu de l'investissement dans les missions de développement avec un ratio de 1,3 ACL/an/ETP. 55 % de ces articles sont dans des revues du premier quartile du domaine et 60 % sont avec des co-auteurs du Sud, ce qui est conforme aux missions confiées par l'IRD à cette unité. Il est à noter également un fort investissement dans les ouvrages et chapitres d'ouvrages qui contribuent efficacement au rayonnement de l'équipe. 51 communications orales ont été données dans des congrès nationaux ou internationaux à l'invitation des comités d'organisation, ce qui confirme la place de premier plan occupée par l'équipe dans les domaines de la biologie et de l'écologie du sol. L'activité d'encadrement des thèses est au niveau attendu pour une équipe de cette taille. Les doctorants du Sud ont un taux de publication correct, ce qui souligne la contribution importante de l'équipe à la formation au Sud.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**
  - **Nombre et renommée des prix et distinctions octroyés aux membres de l'équipe ou à ceux qui participent au projet, y compris les invitations à des manifestations internationales :**

Un membre de l'équipe a été le premier lauréat du prix Brady de la Société Américaine de Science du Sol en 2006, un autre a obtenu le 1er prix Environnement du Festival International du Film de Santé en 2006 également. L'un de ces deux membres est Vice-président d'une commission de l'Union Internationale de Science du Sol. L'équipe a organisé ou participé à l'organisation de 3 colloques internationaux.

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

Les étrangers accueillis sont des étudiants de master et des doctorants du Sud, conformément aux missions de l'IRD. Il n'y a pas eu d'accueil de chercheurs étrangers confirmés, ce qui est pour l'instant en décalage par rapport à la réputation scientifique internationale de l'équipe. Une réflexion est à conduire pour pallier ce déficit d'accueil

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

Près de la moitié des ressources de l'unité hors salaires provient de contrats suite à la réponse à des appels d'offres nationaux ou internationaux.



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

L'équipe a participé à deux programmes européens. Elle est engagée dans des collaborations à long terme avec des partenaires étrangers, en liaison avec les implantations permanentes de l'équipe au Sud.

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

L'activité de valorisation de la recherche à travers des articles de vulgarisation et des conférences pour le grand public a été importante. Des membres de l'équipe ont contribué à des expertises en relation avec les pouvoirs publics : une charge de mission de 12 mois au Ministère de l'Ecologie, participation à un réseau de coordination et de promotion de la recherche en coopération UE-Afrique, participation à un comité de programme de l'Agence Française de Développement.

- Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :
  - Pertinence de l'organisation, qualité de la gouvernance et de la communication interne et externe :

Le quadriennal a été marqué par l'organisation des compétences techniques de l'unité en plateaux spécialisés. Ces plateaux ont été mis en place progressivement dans un large consensus malgré les difficultés entraînées par le faible ratio IT/C+EC de l'ordre de 0,5 et la contribution très déséquilibrée des différentes tutelles à l'équipe technique. L'unité est dotée d'un Conseil de 10 membres élus (chercheurs et IT), dont quelques agents expatriés. La qualité de la gouvernance par l'équipe de direction est très largement reconnue par l'ensemble des personnels. Ces derniers sont néanmoins soucieux de voir diminuer encore leurs effectifs, ce qui remettrait en cause l'intérêt de leur mode de fonctionnement.

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

Une politique qualité (sensibilisation du personnel, traçabilité des échantillons et fiabilité des résultats) a été mise en place, centrée sur le laboratoire d'écologie microbienne de Dakar et du laboratoire de quarantaine de Montpellier. L'auto-analyseur CHN, instrument central pour l'équipe, est intégré dans un réseau international d'étalonnage depuis 2005.

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

12 personnes sur 18 chercheurs et enseignants chercheurs sont HDR : ce taux très élevé traduit une politique ambitieuse et reconnue d'encadrement de la recherche. L'activité d'encadrement de masters 1 et 2 est très élevée (56 étudiants). 18 doctorants ont fréquenté l'unité pendant la période évaluée. L'unité est aussi fortement impliquée dans l'enseignement supérieur, localement et au sud (voir ci-dessous partie projet).



**Intitulé de l'équipe :** UPR CIRAD 80, « Fontionnement et pilotage des écosystèmes de plantations »,

**Responsable :** M. Jean-Pierre BOUILLET

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

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	-	-
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	15	14
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	-	-
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1	1
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	-	-
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	22	17
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	-	-

- Données de production de l'unité initiale qui s'intègre à Eco&Sols

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	13
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	-
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	0,9
Nombre d'HDR soutenues	-
Nombre de thèses soutenues	11
Autre donnée pertinente pour le domaine (à préciser...)	





- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**
  - **Pertinence et originalité des recherches, qualité et impact des résultats :**

L'objectif de l'équipe est d'analyser et de modéliser le fonctionnement des écosystèmes de plantation à travers la quantification des cycles de l'eau, du carbone et des nutriments minéraux et l'étude des interactions entre cycles. La force de l'équipe réside dans l'établissement de bilans à l'aide de sites de référence instrumentés : c'est une des très rares équipes dans le monde capable de produire des bilans complets sur plusieurs années de suite, bilans qui sont d'un très grand intérêt dans le contexte des changements globaux. Cette équipe travaille à plusieurs échelles d'intégration spatiale (individu, parcelle, bassin versant) et pratique également des approches expérimentales sur le terrain ou en conditions contrôlées. Elle dispose aussi de très bonnes compétences en écophysiologie. Elle a réalisé un gros effort d'intégration des connaissances via la modélisation, conformément aux recommandations de la précédente commission d'évaluation, en utilisant des modèles existants ou de nouveaux modèles qu'elle a créés.

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

L'équipe a publié ses résultats dans de très bonnes revues internationales, pour une moyenne de 1,25 ACL/an/ETP, avec une accélération sensible du rythme de publication les deux dernières années. 66 % de ces articles sont situés dans le premier quartile avec un facteur d'impact moyen de 2,45, ce qui est une bonne performance pour ce type de recherche. Il faut souligner le très fort investissement de l'équipe dans des congrès internationaux (plus de 60 communications orales et 36 posters en 4,5 ans) ; auxquelles il faut ajouter 4 conférences invitées, 13 ouvrages ou chapitres d'ouvrages, près d'une vingtaine d'articles dans des revues techniques ou de vulgarisation. 21 doctorants (dont 12 étrangers) ont été ou sont encore encadrés dans l'unité, avec une activité de publication moyenne. D'une manière générale, il faut souligner la très forte progression de la production scientifique de l'équipe comparativement au quadriennal précédent, dynamique qui va, semble-t-il, se poursuivre.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'équipe ou du projet dans son environnement :**
  - **Nombre et renommée des prix et distinctions octroyés aux membres de l'équipe ou à ceux qui participent au projet, y compris les invitations à des manifestations internationales :**

Le bilan est correct. Un prix du WWF italien a été décerné à l'équipe pour sa contribution au projet CarboAfrica. Quatre conférences invitées ont été prononcées dans des colloques internationaux. L'équipe a organisé le second symposium international de l'IUFRO (International Union of Forest Research Organizations) sur les systèmes de cultures pérennes multistrates en 2007, l'atelier international de modélisation des systèmes agroforestiers en 2008 et une session du 2e congrès mondial d'agroforesterie de l'ICRAF (International Centre for Research in Agroforestry) en 2009.

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

L'unité a accueilli 9 personnes à titre temporaire au cours de la période considérée, soit des post-doctorants, soit des volontaires internationaux en relation avec les missions du CIRAD. Elle a également recruté 3 cadres débutants en 2008. L'unité est donc indéniablement attractive, mais elle dispose encore de marges de progression en termes de visibilité internationale comme en témoigne le faible nombre de conférences invitées.

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

Les ressources contractuelles ont représenté 32 % et 42 % respectivement en 2007 et 2008 du budget total de l'unité (près de 3 millions d'euros en 2008, sachant qu'une partie de ce budget est affectée aux salaires).



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

L'unité a coordonné deux programmes européens dans le FP6 et a participé à 3 autres programmes dans le FP7, ce qui est un excellent résultat pour un groupe de cette taille. L'équipe a également obtenu des financements de 3 programmes ANR, et de nombreux autres contrats nationaux ce qui constitue également un niveau très satisfaisant d'obtention de contrats. Un membre de l'équipe coordonne l'ORE FORET, un autre le réseau ex-Cifor sur la gestion et la productivité des plantations forestières tropicales.

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

Les données de flux produites par les sites instrumentés placés sous la responsabilité de l'équipe sont valorisées dans les réseaux internationaux du type CarboAfrica, Fluxnet, AsiaFlux. La contribution de l'équipe, compte tenu de la quantité et de la qualité des données fournies, peut être qualifiée d'exceptionnelle dans le domaine. Sur le plan socio-économique, l'unité entretient des relations efficaces avec des instituts de recherche ou des compagnies privées. D'une manière générale, les données produites par l'unité seront extrêmement utiles pour la mise en place des mécanismes de développement propre.

- Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :
  - Pertinence de l'organisation, qualité de la gouvernance et de la communication interne et externe :

Compte tenu de sa taille, l'unité n'a pas jugé utile de se doter de structure particulière de gouvernance, elle s'appuie simplement sur les outils de management du CIRAD (entretiens et rapports annuels). Des réunions d'unité ont été organisées sur des sujets spécifiques pour les chercheurs, l'ensemble de l'unité, toutes catégories de personnels confondues, se réunissant une fois par an.

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

Des fonds collectifs sont alloués pour aider à la participation à des colloques scientifiques et les nouveaux recrutés bénéficient de missions sur les sites à l'étranger.

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

11 thèses en co-encadrement ont été soutenues dans l'unité en 4,5 ans malgré l'absence d'HDR, deux tiers des étudiants étant des étudiants du Sud. 39 stagiaires de masters (1 et 2) ou d'écoles d'ingénieurs ont été accueillis. L'unité est également engagée dans la formation universitaire à hauteur de 90 heures par an, dont 70 % au Sud



**Intitulé de l'équipe :** UMR INRA 1222, « Biogéochimie du sol et de la rhizosphère »,

**Responsable :** M. Benoît JAILLARD

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

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	1	1
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	8	7
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	-	-
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	13 (12,5 ETP)	13 (12,5 ETP)
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	-	-
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	9	4
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	8	7

- Données de production de l'unité initiale qui s'intègre à Eco&Sols

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	9
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	2
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	1
Nombre d'HDR soutenues	2
Nombre de thèses soutenues	4
Autre donnée pertinente pour le domaine (à préciser...) Incubateur entreprise (entreprises en création)	3



- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**
  - **Pertinence et originalité des recherches, qualité et impact des résultats :**

Deux thématiques majeures structurent l'unité qui a rejoint SeqBio au cours du quadriennal : la biodisponibilité des éléments minéraux dans les écosystèmes et le devenir des protéines dans le sol et l'environnement. Les compétences de l'équipe sur le phosphore d'une part et, surtout, sur le prion et les virus du type grippe aviaire d'autre part, sont relativement rares et constituent une originalité forte de l'équipe. Cette dernière thématique est d'ailleurs fortement soutenue par les tutelles du fait de la spécificité du sujet et des compétences reconnues de l'unité en la matière. Une autre originalité est le développement de technologies innovantes (spectrofluorescence, immunochimie). Par ailleurs, l'équipe s'appuie sur une large gamme de compétences disciplinaires : écophysiologie, microbiologie, biogéochimie et biophysique.

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

L'équipe a produit en moyenne 1,9 ACL/an/ETP, dans les meilleures revues des domaines concernés (64 % des articles sont dans des revues du premier quartile). Le facteur d'impact moyen est de 2,15. Quatre articles de synthèse publiés par l'équipe sur la rhizosphère sont parmi les 16 articles les plus cités sur le sujet au cours des 10 dernières années, ce qui traduit bien la visibilité internationale forte de l'équipe. Celle-ci est confirmée par le nombre élevé (39) de communications invitées dans des colloques nationaux ou internationaux. Cette très bonne activité de production est complétée par un grand nombre de communications orales et de posters, ainsi que par 22 chapitres d'ouvrages ou ouvrages. L'équipe a également déposé 2 brevets en 2005 et 2008 de nature méthodologique, ce qui confirme ses capacités à l'innovation technique. Enfin, 8 thèses ont été soutenues en 4,5 ans, ce qui semble un rythme tout à fait convenable en regard de l'effectif de l'unité et du nombre d'HDR.

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

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

La visibilité internationale de l'équipe est forte. En témoignent les nombres importants de conférences invitées, l'organisation du colloque Rhizosphère 2 en 2007 (près de 600 participants), l'animation du Groupe de recherche en agriculture méditerranéenne, la présidence d'une action Cost sur la modélisation des interactions plante-sol.

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

L'équipe est manifestement attractive puisqu'en 4,5 ans elle a accueilli 21 post-doctorants et CDD sur contrats, ainsi que des chercheurs ou enseignants en provenance d'institutions étrangères (Cuba, Espagne, Côte d'Ivoire).

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

L'unité a obtenu 3 bourses de post-doctorants Marie Curie, a coordonné un projet européen et a participé à 4 autres projets européens. Les contrats représentent environ 70 % des ressources, ce qui est élevé pour une unité de ce type (taille et thématique)



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

Outre les programmes européens déjà signalés, l'équipe est engagée dans un très grand nombre de projets ANR (2 en coordination), ainsi que dans des projets des ACI Ecologie quantitative et Ecodyn, de l'IFR, de l'ANDRA, du BRGM, de la Région.

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

La valorisation socio-économique des travaux est une des grandes forces de l'unité qui a porté la création d'une start-up par an depuis 2006. Ces sociétés sont animées par d'anciens doctorants ou post-doctorants et demeurent étroitement liées à l'équipe. C'est donc un véritable partenariat recherche-entreprise qui est mis en place, particulièrement actif et efficace, que bien des laboratoires de plus grande taille envieraient.

- Appréciation sur la stratégie, la gouvernance et la vie de l'équipe ou du projet :
  - Pertinence de l'organisation, qualité de la gouvernance et de la communication interne et externe :

L'unité est dotée d'un conseil d'UMR, mais sa gouvernance repose essentiellement sur des réunions plénières mensuelles, ce qui semble adapté à sa petite taille.

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

L'animation scientifique a été assurée au moyen de réunions intra-équipes hebdomadaires, ainsi que par des ateliers techniques, l'ensemble contribuant fortement au grand dynamisme de l'unité.

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

L'unité s'est fortement investie dans la formation universitaire en école d'ingénieur (SupAgro Montpellier) et en université. Des membres de l'unité ont fondé la spécialité de master FENEC dans laquelle les chercheurs de l'unité interviennent massivement. L'unité est reliée à l'ED SIBAGHE et organise la filière Ecosystèmes et sciences agronomiques. Cette unité joue ainsi un rôle important sur le site de Montpellier en écologie fonctionnelle.



**Intitulé de l'équipe** : Axe 1 "Sols, activités et réseaux biologiques",

**Responsables** : M. Eric BLANCHARD et M. Claude PLASSARD

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

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)		
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)		15, 11,9 ETP
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		4
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)		15 8,8 ETP
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)		11
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		



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

L'axe 1 est centré sur les régulations biologiques de la dynamique du N et du P, de la séquestration du carbone, de la dynamique des contaminants dans les sols. L'objectif fondamental est de poursuivre le décryptage du fonctionnement biologique du sol en prenant en compte les forçages liés aux changements globaux et d'en tirer des orientations pour la gestion des services écosystémiques et le passage vers une agriculture dite de conservation. Deux approches seront privilégiées: l'expérimentation et la modélisation. Tous les organismes du sol, des bactéries aux vers de terre seront pris en compte, y compris les racines et leurs associations symbiotiques. On voit apparaître ainsi une complémentarité potentielle entre l'ex équipe SeqBio et l'ex équipe BSR qui pourront prendre ainsi en compte la totalité des processus biologiques à l'œuvre dans le sol, ce qui est très rare. Un autre point fort sera les travaux sur le phosphore, y compris son couplage avec l'azote : rappelons que le phosphore est un élément majeur de limitation de la production primaire, que les réserves en phosphore sont limitées, que cet élément est peu étudié en France, notamment en ce qui concerne la rhizosphère. Le concept de régulation biologique sera appliqué à la problématique de la séquestration du carbone et des émissions de gaz à effet de serre en s'appuyant sur les apports d'ex SeqBio et d'ex FPEP. De plus, les travaux sur la toxine Bt, le prion et le virus H5N1 seront poursuivis dans cet axe, sachant que les impacts des organismes du sol sur leur dynamique seront un point fort des travaux à venir par leur originalité et leur capacité à faire évoluer nos conceptions sur ce domaine. Enfin, une approche par couplage de modèles existants, enrichie des processus de régulation biologique identifiés, sera tentée comme outil principal de synthèse au sein de cet axe 1. Au total, le spectre scientifique de l'axe 1 apparaît extrêmement large et difficile à structurer. Il est pour l'instant plutôt une juxtaposition de projets plus ou moins individuels qu'autre chose. Sa cohérence repose quasi entièrement sur le filtre des régulations biologiques qui devra donc être appliqué avec beaucoup de rigueur pour donner à l'axe 1 sa cohérence.

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

Voir ci-dessus la politique générale de la nouvelle UMR Eco&Sols

- Originalité et prise de risques :

Au total, le thème 1 apparaît très cohérent par le filtre conceptuel, celui des régulations biologiques, qui lui est appliqué avec souplesse dans son entier. Il semble parfaitement réalisable compte tenu des situations de terrain et des ateliers techniques disponibles et des compétences prouvées des participants. Il offrira sans doute de multiples occasions de conceptualisation générique, qui manquait un peu dans le quadriennal précédent, et on ne saurait trop conseiller aux participants de « forcer » sur cet axe. Il faut aussi signaler que la question de la régulation biologique de la séquestration du carbone et de l'émission de gaz à effet de serre qui renvoie à la problématique des rétroactions de la biosphère sur l'atmosphère et le climat. Ce domaine est encore peu exploré aujourd'hui, ce qui est grave, et il ouvre la voie à une ingénierie effective des services écosystémiques.



**Intitulé de l'équipe :** Axe 2 "Nutriments et intensification écologique"

**Responsables :** M. Jean-Paul LACLAU et M. Philippe HINSINGER

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

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)		
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)		20 9,3 ETP
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)		14 8,9 ETP
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)		9
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		

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

5 agents seulement seront à 100 % sur l'axe 2, 29 autres sont donc également présents sur un autre axe. Cet axe 2 apparaît du même coup comme pivot pour l'unité, ce qui est confirmé par son objectif principal qui est de déterminer les processus biogéochimiques qui sont responsables de l'efficacité d'acquisition, d'utilisation et de recyclage des nutriments dans les écosystèmes tropicaux et méditerranéens à bas niveau d'intrants. L'axe est construit sur une finalité, celle de l'intensification écologique, ce qui génère une forte demande pluridisciplinaire, d'où la forte mobilisation des agents. Les travaux projetés sur les racines superficielles et profondes sont évidemment de première importance, notamment en ce qui concerne les racines profondes qui ne sont pratiquement jamais étudiées. Il y a donc là un potentiel d'innovation important, de même que dans le domaine du fonctionnement des peuplements complexes ou les travaux sur la complémentarité des niches et sur les mécanismes de facilitation inter-espèces sont en plein essor au niveau international. Pour l'unité, c'est encore une occasion d'affirmer son identité en matière de conceptualisation générique. Par ailleurs, les travaux de modélisation du fonctionnement des racines dans un espace explicite sont prometteurs compte tenu de l'expérience acquise au cours du quadriennal précédent. Comme dans le thème 1, l'expérimentation sera associée à l'observation (de parcelles expérimentales ou non) et à la modélisation du fonctionnement des racines, de la plante et du couvert. Une véritable intégration des approches et une vision systémique des nutriments à l'interface sol-plante semblent donc en bonne voie.

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

Voir ci-dessus la politique générale de la nouvelle UMR Eco&Sols





– Originalité et prise de risques :

L'originalité du thème 2 est son côté très fédérateur puisqu'il met en avant une finalité appliquée. L'ingénierie écologique et l'agroécologie sont deux domaines en pleine expansion, qui vont générer beaucoup de connaissances et d'activités socio-économiques nouvelles. Les systèmes tropicaux, parce qu'ils sont soumis à des contraintes fortes, sont des modèles de choix pour progresser dans ces domaines, aussi bien en termes d'acquisition de connaissances fondamentales que de mise au point de démonstrateurs. Eco&Sols a l'opportunité de devenir un acteur important dans ces champs qui requièrent beaucoup d'expérimentation, de modélisation et d'innovation conceptuelle.

**Intitulé de l'équipe :** Axe 3 "Carbone et changements globaux

**Responsable :** M.Martiel BERTNOUX et Olivier ROUPSARD.

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

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)		
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)		22 13,8 ETP
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)		9 3,9 ETP
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)		15
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		

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

L'axe 3 ré-affiche clairement un point fort porté essentiellement par les ex-équipes SeqBio et FPEP jusqu'à présent, celui de la séquestration du carbone dans les écosystèmes. Il se focalisera sur l'impact des pratiques agricoles et forestières sur les flux et les stocks. Il développera des approches de quantification mais aussi de compréhension des processus, par exemple celui de l'allocation de la production primaire ou de la dynamique de la respiration du sol et sa sensibilité aux changements de climat et d'usage. Un point fort du thème demeure son insertion dans les réseaux internationaux de bases de données en écologie globale grâce à son exceptionnel dispositif de sites instrumentés à long terme. Cet aspect sera valorisé à travers la réalisation de méta-analyses de données.

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

Voir ci-dessus la politique générale de la nouvelle UMR Eco&Sols



– Originalité et prise de risques :

La force de ce thème est qu'il repose à la fois sur la modélisation, l'observation à long terme sur le terrain, l'expérimentation in situ et l'expérimentation en conditions contrôlées. Ce continuum est d'ailleurs commun aux trois thèmes et représente incontestablement un « plus » pour l'unité. Un point particulier doit être fait sur les sites de terrains qui demeurent exceptionnels par leur durée, le nombre élevé de paramètres mesurés et les bilans matière de grande qualité qui y ont été établis. Peu d'unités disposent de tels outils et il est particulièrement pertinent de chercher à les valoriser le plus largement possible en les ouvrant à l'ensemble de l'unité à travers le thème 3. Comme par le passé, le maintien et l'exploitation de ces sites constitueront une composante majeure de la compétitivité nationale et internationale de l'unité en écologie fonctionnelle et en écologie globale.

• Conclusion :

– Avis :

Le projet montre une très forte cohérence scientifique et humaine. L'absence d'équipe se révélera probablement très structurante sur le plan scientifique car elle permettra des réajustements permanents de compétences et de moyens. Le projet présenté est ambitieux ; la concurrence nationale et internationale est forte dans certains secteurs comme l'écologie microbienne de la dénitrification et des émissions de N<sub>2</sub>O, le priming effect, les effets de la température sur les activités microbiennes, etc. L'effort de conceptualisation est crucial pour la réussite du projet, afin d'ancrer durablement l'unité dans le groupe des laboratoires de premier plan en écologie fonctionnelle des sols et des agro-écosystèmes et éviter une spécialisation excessive sur des cas particuliers, fussent-ils tropicaux.

– Points forts et opportunités :

L'approche systémique et intégrative, c'est à dire la prise en compte simultanée de plusieurs niveaux d'intégration autour d'un même objet, est une réelle originalité du projet Eco&Sols. L'unité pourrait, plus que par le passé, mieux exploiter le contexte montpellierain pour affirmer cette originalité en accroissant son effort de réflexion en écologie théorique des systèmes.

– Points à améliorer et risques :

La politique engagée en matière de modélisation doit être poursuivie. Le recours aux sites expérimentaux, nombreux, doit être priorisé afin de mieux faire ressortir l'intérêt à la fois de sites modèles de référence et d'une approche comparative d'autre part. L'unité doit aussi faire des choix explicites, qui peuvent passer par le renforcement de collaborations à long terme avec d'autres laboratoires français, afin de prendre toute sa place dans la thématique agro-écologie d'une part, tout en se gardant de glisser excessivement vers l'agronomie, et d'affirmer son rôle de contributeur à l'écologie générale des écosystèmes d'autre part, ce qui signifie un développement de la modélisation.



Note de l'unité	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

Nom de l'équipe : UPR IRD 179 SeqBio "Séquestration du carbone et Bio-fonctionnement 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
A	A	A+	A	non noté

Nom de l'équipe : UPR CIRAD 80, « Fonctionnement et pilotage des écosystèmes de plantations »

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	non noté

Nom de l'équipe : UMR INRA 1222, « Biogéochimie du sol et de la rhizosphère »

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	non noté



Montpellier, le 29 mars 2010

Jean-Luc CHOTTE  
Directeur de l'UMR  
« Ecologie fonctionnelle & Biogéochimie des sols & des Agro-écosystèmes »

à

Monsieur le Président du comité d'experts AERES

**Objet : réponses au rapport préliminaire d'évaluation**

Monsieur le Président,

Au nom de mes collègues Philippe HINSINGER, Jean-Michel HARMAND (Directeurs Adjointes) et l'ensemble des membres de l'UMR je vous remercie du rapport préliminaire que vous nous avez adressé.

Nous prenons la mesure que l'UMR constituée est considérée par le Comité comme un des principaux groupes d'écologie fonctionnelle en France avec comme responsabilité majeure de dynamiser, avec le CEFE et l'UMR Ecolag/Ecosym, le secteur de l'écologie au niveau régional. La structuration de la future unité autour de thèmes larges est également perçue comme originale et porteuse d'innovations. Le Comité relève que les points forts sont nombreux : démarche pluridisciplinaire en écologie des sols, approches comparatives à long terme permises par la variété des implantations à l'étranger, la forte dimension internationale.

Toutefois, nous souhaitons insister sur le fait que les contours de l'UMR concernent l'écologie fonctionnelle des sols et des agro-écosystèmes, dans lesquels le peuplement végétal joue un rôle essentiel. Il nous a semblé que le rapport préliminaire mettait d'avantage l'accent sur le fonctionnement du sol. Les interactions entre le sol et le peuplement nous semblent tout aussi importantes. Nous souhaiterions que cette dimension de notre projet soit plus explicitement mentionnée.

Nous avons pris connaissances des points qui sont à améliorer et sur lesquels le comité souhaite attirer notre attention :

a. Concernant le projet scientifique, sur la nécessité :

- D'approfondir notre réflexion sur les changements d'échelle
- De poursuivre les réflexions qui ont permis le montage de l'UMR pour bien se concentrer sur les thématiques prioritaires et de pouvoir être performant dans ces champs prioritaires, que le comité considère très larges,
- De poursuivre l'intégration des démarches de compréhension des processus fins internes au sol à celle de l'étude des échanges entre le sol, le couvert végétal et l'atmosphère qui a motivé la création de cette nouvelle UMR

- De faire des choix explicites sur les sites modèles de référence que l'UMR développe en propre et le choix de collaborations permettant le renforcement de l'approche générique,
- De consolider le positionnement thématique de l'UMR en agro-écologie sans glissement excessif vers l'agronomie, afin de contribuer à l'écologie générale des écosystèmes,
- De faire un effort accru de conceptualisation.

Enfin sur le projet scientifique, le comité pose la question des rétroactions de la biosphère sur l'atmosphère et le climat. Ce point a fait l'objet de discussions lors du montage du projet. Nous en prenons bonne note. Néanmoins l'enjeu est pour le prochain quadriennal de veiller à l'intégration des « opérations individuelles » au bénéfice du projet.

b. Concernant la gestion des ressources humaines, sur la nécessité :

- Poursuivre la dynamique engagée d'association des ingénieurs et des techniciens à l'élaboration des projets scientifiques,
- Donner la priorité au recrutement d'un chargé de recherche modélisateur plus théoricien, ou d'un enseignant chercheur en Ecologie.

Enfin, le comité recommande au Directeur de l'UMR d'avoir une politique d'incitation de publication dans des revues généralistes et de favoriser l'établissement de liens forts avec les unités du campus montpellierain reconnues en écologie théorique et modélisation. Dans ce champ des liens existent déjà avec l'UMR AMAP et l'UMR MISTEA (Ex ASB). L'UMR System ne nous semble pas relever de ce domaine. En revanche c'est avec cette UMR qu'il paraît judicieux de développer l'agro-écologie.

Ces divers points et recommandations n'appellent pas de réponses précises à ce stade. Cependant, ils seront au centre de la politique scientifique et de gestion des ressources humaines de l'UMR qui seront conduites par l'Equipe de Direction. Ils seront au centre des discussions avec les tutelles de l'UMR.

Je vous prie, Monsieur le Président, d'agréer mes cordiales salutations



**Jean-Luc CHOTTE**  
IRD, Directeur de recherche, HDR  
Directeur de l'UMR 210 Eco&Sols,  
SupAgro-INRA-IRD  
Campus SupAgro  
2 place Viala, 34060 Montpellier-France