

MIAT - Mathématiques et Informatique Appliquées
Toulouse
Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. MIAT - Mathématiques et Informatique Appliquées
Toulouse. 2015, Institut national de la recherche agronomique - INRA. hceres-02033916

HAL Id: hceres-02033916

<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02033916>

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.

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Entités de recherche

Évaluation du HCERES sur l'unité :

Mathématiques et Informatique Appliquées, Toulouse

MIAT

sous tutelle des

établissements et organismes :

Institut National de la Recherche Agronomique - INRA

Campagne d'évaluation 2014-2015 (Vague A)

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Pour le HCERES,¹

Didier HOUSSIN, président

Au nom du comité d'experts,²

Francis BACH, président du comité

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014,

¹ Le président du HCERES "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5)

² Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2)

Rapport d'évaluation

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous.

Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité.

Nom de l'unité : Mathématiques et Informatique Appliquées, Toulouse

Acronyme de l'unité : MIAT

Label demandé : UR INRA

N° actuel : 0875

Nom du directeur
(en 2014-2015) : M. Régis SABBADIN

Nom du porteur de projet
(2016-2020) : M. Régis SABBADIN

Membres du comité d'experts

Président : M. Francis BACH, INRIA

Experts : M. Alain DENISE, Université Paris-Sud

M^{me} Nathalie PERROT, INRA (représentant des CSS INRA)

M. Yves TILLE, Université de Neuchâtel, Suisse

Délégué scientifique représentant du HCERES :

M. François COQUET

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

M. Frederick GARCIA, département MIA, INRA

M^{me} Michèle MARIN, INRA, Toulouse

M. Hervé REMIGNON (co-directeur de l'École Doctorale 458 SEVAB)

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

L'unité de Mathématiques et Informatique Appliquées de Toulouse (MIAT, anciennement unité de Biométrie et Intelligence Artificielle) est une unité propre du département de Mathématiques et Informatique Appliquées (MIA) de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). Elle a été créée en 1992 par la fusion (i) de la station de Biométrie qui comportait 16 permanents et dépendait du département de Biométrie, (ii) et du laboratoire d'Intelligence Artificielle d'un effectif de 6 permanents qui dépendait de la Direction Informatique.

Équipe de direction

M. Régis SABBADIN dirige l'unité depuis le 1er janvier 2011. M^{me} Christine CIERCO-AYROLLES est directrice adjointe depuis le 1er avril 2012 et jusqu'au 31 décembre 2014.

Nomenclature HCERES

ST1 Mathématiques.

Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	18	18
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	23	23
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	2	2
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	8	8
TOTAL N1 à N6	51	51

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	7	
Thèses soutenues	14	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3

2 • Appréciation sur l'unité

Avis global sur l'unité

Le comité d'experts émet un avis globalement très positif sur l'unité MIAT. La qualité scientifique des recherches réalisées est reconnue nationalement et internationalement, à la fois pour ses contributions méthodologiques en intelligence artificielle, sa recherche finalisée en agronomie et bioinformatique, et le succès de ses plateformes logicielles. En particulier, les résultats de recherche sont publiés dans des revues de grande qualité, et le développement de logiciels par les plateformes ou les équipes de recherche témoigne d'une volonté de mettre des ressources à la disposition de la communauté.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le comité d'experts a particulièrement apprécié :

- la production scientifique de premier plan, avec volonté de participer à des challenges internationaux ;
- le succès des deux plateformes, avec une excellente valorisation des logiciels et méthodes développées dans l'unité ;
- l'équilibre particulièrement réussi entre les activités finalisées et la recherche méthodologique ;
- les bonnes relations entre ingénieurs et chercheurs ;
- le soutien fort du centre, en particulier pour le projet d'un nouveau pôle dont l'unité serait le moteur.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité d'experts encourage le MIAT à progresser selon trois axes principaux :

- le nombre de doctorants est encore faible (même si il est en progrès) ;
- les efforts d'ouverture sur l'extérieur, au niveau local pour s'intégrer dans le tissu mathématique-informatique Toulousain doivent être poursuivis; le projet de pôle est une réponse adéquate ;
- la visibilité internationale de certaines thématiques est encore à améliorer.

Recommandations

Le rapport d'activité de l'unité identifie des risques de dispersion thématique. Le comité d'experts souscrit à cette analyse et encourage des collaborations intra-équipes (en particulier au sein de l'équipe MAD) et inter-équipes, au travers d'une stratégie scientifique collective plus affirmée.

Finalement, le comité encourage fortement l'investissement dans le nouveau bâtiment pour la création d'une nouvelle dynamique locale où le MIAT serait central.

3 • Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'unité MIAT est manifestement un laboratoire qui a une activité de recherche soutenue autant en ce qui concerne la recherche orientée que dans le domaine de la recherche méthodologique. Les deux missions de l'unité ne sont par ailleurs pas jugées contradictoires par les chercheurs.

Les résultats de recherche sont publiés dans des revues de grande qualité dont Artificial Intelligence, Bioinformatics, Plos One, Nature, Nature Genetics, Environmental Modelling and Software, Agriculture Ecosystem and Environment. L'équipe MAD pourrait cependant avoir plus d'ambition dans le choix des revues pour ses publications méthodologiques en statistique.

On relève aussi de nombreuses participations à des conférences dont certaines sont particulièrement sélectives (comme IJCAI). La participation à des challenges comme DREAM5 ou le challenge PIC où l'unité a parfois été primée est une illustration des succès de la recherche de l'unité.

L'unité est engagée dans la formation par la recherche en participant à la formation doctorale (8 thèses en cours). Même si un effort a été réalisé depuis la dernière évaluation, l'équipe gagnerait à encore augmenter le nombre de doctorants. Le recrutement local peut s'avérer parfois difficile mais l'équipe pourrait internationaliser son recrutement pour trouver de nouveaux doctorants.

Le développement de logiciels (comme EuGene, des packages R, le logiciel VLE) par les plateformes ou les équipes de recherche témoigne également d'une volonté de mettre des ressources à la disposition de la communauté. La plate-forme Bioinformatique est un investissement important qui semble promis à un avenir très positif. La stratégie de la plate-forme RECORD mériterait d'être clarifiée, particulièrement en ce qui concerne les utilisateurs auxquels elle s'adresse.

Appréciation synthétique sur ce critère

Globalement la production et la qualité scientifique sont évaluées comme très bonnes, avec des publications dans des revues de grande qualité, la participation à des challenges internationaux et un investissement important dans le développement de logiciels.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le comité d'experts félicite l'unité pour son implication dans des challenges internationaux tels DREAM5 et PIC et les réussites associées. Le travail nécessaire et l'investissement collectif pour aller au bout de ces challenges sont à souligner. Cela ne pourra que contribuer à renforcer le rayonnement et l'attractivité de l'unité. Pour poursuivre des actions dans ce sens, il serait intéressant d'inviter et accueillir des chercheurs internationaux en s'appuyant sur les dispositifs proposés en région. Le projet de pôle mathématique et informatique pour les AgroBioSciences devrait aider à catalyser des initiatives dans ce sens. Auparavant une stratégie collective sera à construire afin de déterminer quels chercheurs pour quelles problématiques à renforcer ou enrichir. Un choix devra nécessairement être fait parmi les thèmes méthodologiques retenus par l'unité, notamment pour l'équipe MAD, afin d'éviter toute dispersion ou forces centrifuges supplémentaires qui pourraient pénaliser la construction collective.

La participation à des réseaux tels MEXICO et colloques, les formations de chercheurs sur les outils développés au sein du MIAT montrent un bon investissement du laboratoire sur des fonctions support pour d'autres unités de l'INRA ou hors INRA. En cela, l'unité remplit complètement son rôle d'accompagnement et de développement des mathématiques et de l'informatique à l'INRA. Elle participe de plus de manière très active aux différentes instances de l'organisme portant sur ces sujets. Ces activités sont facilitées par le nombre conséquent d'Ingénieurs recrutés dans ce laboratoire. Un bon équilibre peut être ainsi maintenu entre recherche et développement d'outils informatiques dédiés en appui à d'autres unités plus appliquées. Cela conforte également la lisibilité de l'unité au niveau national.

En revanche cette lisibilité est moins claire au niveau régional et les interactions avec le tissu régional académique, au-delà de l'enseignement, restent relativement peu importantes. À nouveau le comité d'experts

encourage l'unité à se servir du pôle comme tremplin pour augmenter son ancrage et son ouverture à l'environnement académique régional.

Enfin l'unité participe à de très nombreux projets ANR, ce qui permet de renforcer ou d'ouvrir à des collaborations et apporte du financement. Le comité encourage cependant l'unité à veiller à trouver un juste équilibre entre les projets, majoritaires actuellement, où elle n'intervient qu'au travers de la participation circonstancielle de chercheurs, et les projets qui portent les thématiques choisies par l'unité comme fédératrices pour sa dynamique collective.

Appréciation synthétique sur ce critère

Globalement le rayonnement et l'attractivité académique sont considérés comme bons avec de belles démonstrations au niveau international. Les interactions internationales et régionales sont à renforcer en s'appuyant sur le pôle mathématique et informatique pour les AgroBioSciences. Un rôle plus porteur dans les projets nationaux ou internationaux serait appréciable.

Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Les contrats de recherche avec des partenaires non académiques, tant privés que publics, sont nombreux, que ce soient des projets de recherche privés (quatre projets) ou des projets de type ANR réunissant des partenaires académiques et non académiques (plus d'une douzaine de projets), sur des problématiques appliquées en agronomie. De même, les interactions avec les laboratoires de recherche en Biologie sont fécondes, faisant appel à l'expertise en bioinformatique et biostatistique des membres de l'unité et donnant lieu à de nombreuses publications. L'intégration de plateformes au sein de l'unité est sans aucun doute un élément clé de ces contrats et interactions, cependant une part non négligeable d'entre eux impliquent directement les équipes de recherche.

Durant la période, l'unité a accueilli plusieurs stagiaires de collèges et lycées. Des chercheurs sont intervenus dans des forums à destination des lycéens, à des conférences ou séminaires de vulgarisation à l'intention du grand public (au Salon de l'Agriculture notamment). Un article de vulgarisation sur le séquençage du génome humain a été publié dans la revue « Tangente ».

Appréciation synthétique sur ce critère

Globalement l'appréciation de l'unité selon ce critère est excellente, même en considérant que l'INRA est un organisme de recherche à vocation finalisée. De nombreux contrats de recherche avec des partenaires non académiques et les interactions avec les laboratoires de recherche en Biologie montrent un investissement important.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'unité

Les conditions de travail sont actuellement acceptables. Chaque chercheur, y compris les doctorants, dispose d'un poste de travail dans un bureau qui n'est parfois pas très spacieux. Il y a un certain manque d'espace pour mener des discussions scientifiques. L'unité est donc un peu à l'étroit dans ses locaux actuellement. Cependant la construction d'un nouveau bâtiment devrait permettre d'accéder à un environnement de travail plus adapté par exemple pour l'accueil de chercheurs invités et pour l'accès à des salles de séminaires, de discussion ou de réunion.

Lors des entretiens, le comité d'experts a pu constater une bonne ambiance dans les différentes entités. Les doctorants se sentent impliqués dans la vie des équipes et du laboratoire. Le personnel administratif et technique a fait part d'une bonne et motivante ambiance de travail.

L'unité a des ressources plutôt confortables et a augmenté de manière importante ses financements externes. En effet, l'unité possède des compétences dans les domaines statistiques et informatiques qui sont précieuses pour les sciences de la vie. Les demandes de collaborations par des chercheurs externes sont donc nombreuses, ce qui permet de participer relativement facilement à des projets de recherche.

Les nouveaux arrivants et les doctorants ont le sentiment d'avoir été bien intégrés dès leur arrivée. Il serait cependant judicieux d'essayer de bien intégrer les thématiques nouvelles dans l'ensemble des activités quand un nouveau chercheur est accueilli. Cela passe par une stratégie collective de recherche affirmée.

Concernant les recommandations du rapport précédent, il serait souhaitable de continuer à augmenter le nombre d'étudiants en formation doctorale. De même, le comité d'experts recommande la mise en place d'une stratégie visant à une plus grande visibilité internationale. L'unité pourrait essayer d'accueillir plus souvent des chercheurs au bénéfice d'un congé scientifique et développer les échanges, par exemple en développant des accords avec des institutions partenaires à l'étranger.

Les chercheurs et les doctorants ont fait part de leur intégration dans les réunions d'équipes et de la possibilité de communiquer avec les échelons supérieurs de décision. Les différents membres de l'unité se sentent concernés par la vie du laboratoire. Certains membres ont fait part de leur préoccupation par rapport à des projets de réformes organisationnelles de l'INRA. La gouvernance de l'ensemble de l'unité semble se dérouler correctement et collégialement avec une réelle volonté d'assurer une ambiance conviviale.

Appréciation synthétique sur ce critère

Globalement l'organisation et vie de l'entité sont évaluées comme très bonnes, avec une gouvernance d'unité efficace et collégiale, et des conditions de travail acceptables (que le projet de nouveau pôle devrait améliorer significativement).

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Les membres de l'unité enseignent pour un total d'environ 270 heures par an dans des écoles d'ingénieurs (ISAE, ENAC, INSA) et dans des masters de l'université Paul Sabatier. Les mentions de Masters concernées sont les suivantes: mention Informatique; mention Ecologie; mention Microbiologie, Agrobiosciences, Biologie des Systèmes (MABS); mention Mathématiques et Applications. Des membres de l'unité sont responsables de deux UE du parcours « Intelligence Artificielle et Reconnaissance de Formes » du Master Informatique.

L'unité accueille environ une dizaine de stagiaires de Master (M1 et M2) par an. Treize thèses et quatre habilitations à diriger des recherches ont été soutenues dans l'unité pendant la période. Au moment de la visite, huit thèses sont en cours. Les principales écoles doctorales concernées sont l'ED SEVAB 458 (Sciences Ecologiques, Vétérinaires, Agronomiques, Bioingénieries) et l'ED MITT 475 (Mathématiques, Informatique, Télécommunications de Toulouse). Sur les huit thèses en cours, trois se déroulent dans l'ED MITT et trois dans l'ED SEVAB, les deux autres sont des thèses en cotutelle avec d'autres établissements (Lille et Toronto). Deux chercheurs de l'unité sont membres (titulaire et suppléant) de la commission de recrutement « informatique-Télécommunications » de l'ED MITT. Les conditions de travail et d'encadrement des doctorants sont bonnes. La grande majorité des doctorants publient en revues ou conférences.

Appréciation synthétique sur ce critère

Compte-tenu du fait que l'unité ne comprend aucun enseignant-chercheur, son implication dans la formation par la recherche est bonne. Une faible implication dans le fonctionnement de l'ED SEVAB est cependant à regretter. Nous recommandons aussi qu'un suivi du devenir des docteurs soit effectué systématiquement par l'unité.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet de recherche de l'unité prolonge l'activité actuelle entre recherche méthodologique et recherche finalisée. Les perspectives scientifiques pour les 5 années à venir font apparaître trois axes méthodologiques importants et structurants pour l'unité: l'inférence dans les modèles graphiques, l'apprentissage statistique et l'optimisation. Un thème commun et très pertinent est le rapprochement entre statistique et informatique.

- l'équipe SaAB met en avant deux nouveaux thèmes, l'intégration de données hétérogènes et les problèmes de données de grande taille, et identifie clairement les compétences nouvelles requises (optimisation convexe et apprentissage statistique) ;
- l'équipe MAD met en avant différents thèmes liés à la théorie de la décision. Même si les thématiques ont été réduites de 7 à 3, les travaux restent encore largement indépendants et le comité d'experts souligne l'importance de corriger la dispersion naturelle des sujets de recherches ;
- la plateforme Bioinformatique a clairement identifié les défis auxquels elle devra faire face, comme (i) l'augmentation et la diversification des demandes d'utilisations, ainsi que (ii) la nécessité d'intégrer les technologies d'informatique distribuée ;

- la plateforme Record souhaite prolonger ses activités existantes dans les logiciels de modélisation des agroécosystèmes. Une réflexion plus approfondie sur l'utilisation effective de la plateforme pourrait permettre une meilleure adaptation aux besoins des utilisateurs.

Un projet de Pôle de Mathématiques et Informatique pour les AgroBioSciences est en cours de financement, avec un soutien fort du centre de recherche INRA-Toulouse. L'objectif est l'animation des forces en modélisation pour les Sciences du vivant dans la région toulousaine, avec potentiellement 100-150 chercheurs/ingénieurs en mathématique/informatique, ou des modélisateurs. Un nouveau bâtiment accueillant le MIAT serait construit permettant ainsi une nouvelle croissance, rendue difficile par les locaux actuels. Le comité d'experts tient à souligner la pertinence de ce projet et encourage le centre INRA-Toulouse à poursuivre ses efforts pour son aboutissement prochain.

Appréciation synthétique sur ce critère

Globalement, la stratégie et le projet sont considérés comme très bons. Si la stratégie scientifique collective devrait être plus affirmée, le projet de pôle est très pertinent.

4 • Analyse équipe par équipe

Équipe 1 : Modélisation des Agro-écosystèmes et Décision

Nom du responsable : M. Régis SABBADIN

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	8	8
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	1
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1	
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	10	9

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	3	
Thèses soutenues	7	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	4

• Appréciations détaillées

L'équipe MAD est fortement impliquée dans le domaine appliqué des agro-écosystèmes et en économie. Elle produit aussi des travaux méthodologiques sur l'axe processus décisionnel de Markov, sur l'axe optimisation et exploitation de modèle, et sur l'axe satisfaction de contraintes en connexion avec l'équipe SaAB. Enfin, on relève les développements informatiques pour intégrer des modèles de simulation de systèmes complexes de type individu centré et le couplage de modèles.

Une équipe dont les activités s'articulent autour de la modélisation et de la décision n'est pas au centre des activités de l'INRA. La recherche peut être à la fois orientée ou méthodologique. Une recherche orientée est souvent une activité de service auprès d'autres chercheurs. Cependant le fait d'être confronté à des problèmes appliqués et concrets peut aussi ouvrir des questionnements parfois très intéressants et potentiellement innovants dans le domaine des mathématiques ou de l'informatique.

Cette situation pourrait être difficile à gérer mais l'équilibre entre application et théorie semble approprié et même bénéfique avec des contributions dans les deux champs.

Les publications témoignent d'une équipe productive et active. On relève des publications dans de très bonnes revues (même exceptionnelles par ex. : Plos One, Environmental Modelling and Software, Agriculture, Ecosystems and Environment). Il s'agit en général de recherche orientée. Les publications dans le domaine statistique sont dans des revues bonnes ou moyennes (par ex. : Computational Statistics and Data Analysis, Journal of Statistical Planning and Inference, Statistics and Computing, Theory and Decision). Pris individuellement, les chercheurs sont reconnus dans leur domaine de recherche qu'il soit appliqué ou théorique.

Conclusion

▪ Points forts et possibilités liées au contexte

- l'équipe semble mettre à profit la double finalité de sa recherche ;
- l'équipe possède un fort potentiel scientifique ;
- l'équipe MAD si elle joue bien les interconnexions avec la plate-forme RECORD possède un atout car cela facilite les développements informatiques associés aux modèles construits. Cela nécessite cependant pour que ce soit le plus opérationnel possible un interfaçage fort entre l'équipe et la plate-forme.

▪ Points faibles et risques liés au contexte

- les publications sont parfois inégales selon les chercheurs du laboratoire (il y a cependant eu des changements de personnels récemment) ;
- il existe très peu de publications en collaborations avec plusieurs membres. Globalement, il semble qu'il y ait quasiment un thème par chercheur. L'équipe semble s'accommoder de cette diversité ;
- nombre de doctorants encore en deçà des capacités de l'équipe.

▪ Recommandations

Une synergie de recherche entre les chercheurs de l'équipe pourrait être profitable et permettrait d'établir des collaborations internes qui donnent du sens à la thématique générale de l'équipe et à son projet. Les chercheurs pourraient également essayer de viser des revues de premier plan pour la recherche méthodologique.

Équipe 2 : Statistique et Algorithmique pour la Biologie

Nom du responsable : M. Thomas SCHIEX

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	6,5	6,5
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	5	5
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	11,5	11,5

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	5	
Thèses soutenues	7	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	4

• Appréciations détaillées

L'équipe SaAB est une équipe de recherche en bioinformatique, avec des contributions à la fois méthodologiques et des applications en biologie. Elle est structurée en trois thèmes bien identifiés:

- (1) Optimisation combinatoire et application aux sciences de la vie ;
- (2) Modèles et algorithmes pour la régulation et la dynamique des génomes ;
- (3) Inférence et analyse de réseaux d'interactions.

Le positionnement entre contributions méthodologique et recherche finalisée est très réussi: l'équipe a su construire une expertise reconnue, notamment dans la résolution exacte de problèmes NP-difficiles structurés, tout en participant à de nombreux projets appliqués.

La production scientifique est très bonne, notamment grâce à la publication dans les meilleurs journaux du domaine (Bioinformatics, par exemple), la participation à une publication dans Nature, la participation réussie à des challenges internationaux avec de très bons résultats (premières places aux challenges DREAMS et PIC-UAI), un prix du meilleur article au congrès international AAAI 2012, la production de logiciels R, et de nombreuses citations des articles des membres de l'équipe.

Conclusion

- **Points forts et possibilités liées au contexte**
 - thèmes de recherche en plein essor ;
 - présence et visibilité académique forte en bio-informatique ;
 - participation active (et réussie) aux challenges internationaux ;
 - stratégie de recherche entre contributions méthodologiques et recherche finalisée.
- **Points faibles et risques liés au contexte**
 - Nombre de doctorants encore légèrement en deçà des capacités de l'équipe.

- **Recommandations**

Le projet de recherche présenté par l'équipe SaAB prévoit de mettre l'accent sur l'intégration de données hétérogènes et sur les problèmes de données de grande taille. Ce sont deux sujets importants que le comité d'experts encourage à explorer, notamment à l'aide des outils, identifiés par l'équipe, d'apprentissage statistique et d'optimisation convexe. Par ailleurs, la très bonne stratégie de recherche de collaborations avec les biologistes est à poursuivre.

Équipe 3 : Equipe plateforme Rénovation et Coordination de la modélisation des agro-systèmes

Nom du responsable : M^{me} Hélène RAYNAL

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	6	6
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	6	6

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants		
Thèses soutenues		
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		

• Appréciations détaillées

La plate-forme RECORD, plate-forme de simulation de systèmes dynamiques, a capitalisé un certain nombre de modèles agronomiques et de modèles d'écosystèmes qui peuvent être interfacés via une interface GUI et réutilisés au fil des recherches et questionnements dans ce domaine. Cette plate-forme semble bien exploitée et donc utile à la communauté des agronomes.

▪ Points forts et possibilités liées au contexte

La plate-forme est actuellement exploitée par la communauté des scientifiques agronomes. Elle permet de capitaliser des modèles dynamiques développés par cette communauté, tous écrits dans un formalisme homogène et donc potentiellement connectables et réutilisables.

Repose à présent sur un nombre conséquent de permanents recrutés par l'organisme et donc devrait être gage d'un support de qualité apporté aux utilisateurs tout en constituant un atout certain pour le déploiement et l'opérationnalité de celle-ci.

▪ Points faibles et risques liés au contexte

Le comité d'experts a eu des difficultés pour identifier une stratégie claire de la plateforme en ce qui concerne les utilisateurs finaux. Selon ces utilisateurs, les développements, enjeux et forces ne seront cependant pas orientés de la même façon.

Un autre point sur lequel le comité d'experts invite à rester vigilant concerne l'interconnexion entre l'équipe MAD et la plateforme. Celle-ci doit s'inscrire dans un cercle vertueux où les développements académiques deviennent sources d'évolution pour la plateforme. Inversement, la plateforme doit être un support de l'équipe de recherche pour ses développements logiciels et sa lisibilité. Les stratégies collectives doivent donc être raisonnées de part et d'autre en prenant en compte cette dimension.

▪ Recommandations

L'INRA a investi dans cette plateforme avec un nombre conséquent de permanents associés à celle-ci. Cette plateforme semble répondre de manière appropriée à un besoin des chercheurs des sciences agronomiques. Il serait cependant important de bien réfléchir d'une part à son rôle au sein de MIAT et à ses connexions avec les autres équipes. D'autre part la stratégie en ce qui concerne les utilisateurs finaux mériterait d'être éclaircie. Enfin, au-delà de son intérêt actuel, il serait important de réfléchir à l'évolutivité de la plateforme (dans quel sens et pour qui ?), et à sa capacité à intégrer les développements des équipes plus fondamentales qu'elles soient en interne ou en externe.

Équipe 4 : Plateforme bioinformatique Genotoul

Nom du responsable : M^{me} Christine GASPIN, M. Christophe KLOPP

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	0,5	0,5
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	6	6
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	6	4
TOTAL N1 à N6	12,5	10,5

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants		
Thèses soutenues		
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		

• Appréciations détaillées

La plateforme Bio-informatique de l'unité MIAT fournit des services pour l'analyse des grandes masses de données en bio-informatique, en particulier des données de séquençage. Cette plate-forme est intégrée au niveau régional dans le GIS GenoToul, qui fédère les plateformes régionales en biologie, et au niveau national dans l'Institut Français de Bio-informatique. Elle est labellisée IBISA, et est certifiée ISO9001 pour sa démarche qualité.

La plate-forme offre plusieurs types de services. Elle héberge environ 650 comptes d'utilisateurs actifs, qui ont chacun un espace de stockage et l'accès à des logiciels et banques de données (plus de 400 logiciels et 170 banques de données au total). D'autre part, elle contribue, par son infrastructure et son expertise en analyse bio-informatique, à des projets de recherche : elle a ainsi participé à plus de 70 projets dans les 5 dernières années, dont 14 projets ANR et 3 projets européens. Il est à noter que la plate-forme demande une contribution financière à ses collaborateurs, destinée à couvrir ses frais de fonctionnement. Ces collaborations ont donné lieu à une trentaine de publications dans la période. La plate-forme développe aussi des outils logiciels, et effectue des actions de formation (environ 120 jours par an).

Ces activités montrent le grand dynamisme de cette plateforme, qui remplit bien ses missions, tant pour l'INRA que pour des équipes de recherche d'autres organismes. Le grand nombre de projets nationaux et européens auxquels elle participe et son activité de publication témoignent de sa visibilité nationale et internationale.

Conclusion

- **Points forts et possibilités liées au contexte**

Un grand dynamisme, une activité utile et visible. La pleine intégration dans une unité de recherche.

- **Points faibles et risques liés au contexte**

La difficulté liée à l'emploi en CDD (comme beaucoup de plateformes), pouvant rendre délicat le suivi et la pérennité de certains services.

- **Recommandations**

On ne peut qu'encourager la plate-forme à continuer, tout en veillant à équilibrer ses différents types d'activités afin de ne pas se disperser.

5 • Déroulement de la visite

Dates de la visite

Début : Vendredi 28 novembre 2014 à 8h30

Fin : Vendredi 28 novembre 2014 à 18h30

Lieu de la visite

Institution : Centre INRA de Toulouse Midi-Pyrénées

Adresse : Site d'Auzeville Tolosane, 31326 CASTANET TOLOSAN cedex

Locaux spécifiques visités

Le comité d'experts a visité les locaux de l'unité, ainsi que le bâtiment où est hébergé le data center des plateformes.

Déroulement ou programme de visite

08h30 :	<i>Arrivée</i>
09h00 :	Présentation du laboratoire + discussion
09h30 :	Présentations scientifiques + discussion
10h00 :	Rencontre avec l'équipe de direction/le conseil de laboratoire
10h30 :	<i>Pause</i>
10h50 :	Rencontre avec l'équipe MAD
11h20 :	Rencontre avec l'équipe RECORD
11h40 :	Rencontre avec l'équipe SaAB
12h10 :	Rencontre avec Genotoul BioInfo
12h30 :	<i>Pause-déjeuner</i>
14h00 :	Rencontre avec les CR et les ingénieurs d'équipes de recherche et plateformes
14h30 :	Rencontre avec le personnel d'appui (administrateurs systèmes et gestionnaires)
15h00 :	Visite des locaux
15h15 :	<i>Pause</i>
15h30 :	Rencontre avec les doctorants et post-doctorants
16h00 :	Rencontre avec les responsables de masters et d'école doctorale
16h30 :	Rencontre avec les tutelles
17h00 :	Huis-clos terminal du comité d'experts
18h30 :	Fin de la visite

Points particuliers à mentionner

M. Jean-Michel ROQUEJOFFRE, directeur de l'École Doctorale 475 « Mathématiques, Informatique et Télécommunications de Toulouse » n'a pu être présent lors de la visite, et a adressé un courrier au comité d'experts explicitant l'investissement de l'unité dans l'École Doctorale.

6 • Observations générales des tutelles

Réponse de l'Unité au rapport d'évaluation:
S2PUR160009985 – Mathématiques et
Informatique Appliquées Toulouse – MIAT -
0755361V

Auzeville-Tolosane, le 27.01.2015

Objet : Réponse au rapport d'évaluation de l'Unité MIAT.

Nous remercions vivement le comité de visite de l'HCERES pour son travail d'évaluation de notre Unité. Nous sommes globalement en accord avec les points forts et points faibles relevés par le comité, au niveau de l'Unité et de ses équipes.

La recommandation principale du comité à l'Unité MIAT est de veiller au risque de dispersion thématique au sein de l'équipe MAD, et de renforcer les collaborations au sein de cette équipe et entre cette équipe et l'équipe RECORD, dont la stratégie vis-à-vis des utilisateurs doit gagner en lisibilité. La réponse formulée ici porte donc principalement sur ces deux points. Les équipes SaAB et PFBI s'associent toutefois également à cette réponse collective.

L'Unité MIAT souscrit globalement aux recommandations du comité concernant l'équipe MAD. La volonté de l'équipe est de couvrir un champ scientifique large, permettant d'aborder l'étude de la modélisation et de la décision dans les agro-écosystèmes. Nous pensons que cette question est tout-à-fait pertinente, sinon centrale à l'INRA. L'équipe assure un compromis entre sa volonté de couvrir les compétences méthodologiques utiles à l'INRA, dans le domaine de la décision, et de maintenir une bonne cohésion interne. Sa large couverture méthodologique lui permet, entre autres, de co-animer 3 réseaux méthodologiques du département MIA et de disposer d'un large réseau de collaborateurs à l'INRA, en France et à l'étranger. Le maintien de son rayonnement passe par une bonne visibilité de l'ensemble de ses thèmes de recherche. L'équipe retient toutefois la suggestion du comité d'aller vers plus de synergie entre les thèmes de recherche de l'équipe et de ne pas aborder de nouveaux thèmes dans l'immédiat.

L'Unité trouve un peu sévère l'appréciation « il existe très peu de publications entre plusieurs membres de l'équipe MAD » (p.11). Un comptage des publications (revues et conférence) permet de dénombrer environ 45 % de co-publications entre membres permanents de l'équipe MAD, ce qui semble raisonnable et est en tous cas représentatif du taux moyen de co-publication dans les équipes de l'Unité.

La plate-forme RECORD et l'équipe MAD sont restées très étroitement liées après la création d'une « équipe RECORD » indépendante. Les deux équipes ont pleinement conscience de leur complémentarité et de l'intérêt de maintenir des relations fortes. La plate-forme RECORD a besoin de l'appui méthodologique des chercheurs de l'équipe MAD autour des thématiques de modélisation et simulation de systèmes pilotés. Réciproquement, cette collaboration permet à l'équipe MAD d'ancrer certaines de ses avancées méthodologiques dans des outils utiles à une large communauté d'utilisateurs. Les deux équipes ont donc la volonté de rester étroitement liées. La plate-forme RECORD comprend la difficulté de lisibilité de sa stratégie vis-à-vis des utilisateurs. La plate-forme est jeune, et cette stratégie est encore en évolution. Ce point spécifique a été abordé lors de la dernière réunion du comité stratégique de la plate-forme, le 5 décembre 2014 et la réflexion entamée devrait permettre une clarification à court terme de la stratégie de l'équipe RECORD vis-à-vis des utilisateurs. Sur ces deux points concernant RECORD, la marge de manœuvre de l'Unité n'est toutefois pas entière, du fait de la transversalité des missions de la plate-forme et de sa gouvernance pluri-départementale.

Le comité de visite encourage également l'Unité à mieux affirmer sa stratégie scientifique collective, en particulier dans le contexte local et international, tout en soulignant la pertinence du projet de pôle de Mathématiques et Informatique pour les Agrobiosciences. Nous adhérons à cette recommandation. Sur le plan local, la construction du projet scientifique sur lequel se base le pôle nécessite d'articuler, au-delà de l'Unité MIAT, l'ensemble des forces du site Toulousain en math-info pour les Agrobiosciences. Dans le contexte de cette construction, nous sommes en train de construire un projet collectif qui contribuera à l'animation locale à l'articulation des trois thématiques Mathématiques, Informatique et Agrobiosciences.

Dans le contexte international, l'Unité est déjà présente dans un certain nombre de communautés « ciblées » (« constraints », « computational sustainability »,...). Un « Memorandum of Understanding » devrait par ailleurs être signé entre l'Unité et deux laboratoires Australiens du CSIRO et de University of Queensland, sur la thématique de la décision en agro-écologie en 2015. Si il nous paraît difficile d'afficher un unique projet scientifique collectif au plan international, le pôle

est un élément unificateur qui pourrait permettre d'attirer un plus grand nombre de chercheurs étrangers en lien avec nos thématiques.

Enfin, le comité remarque que le nombre de doctorants dans l'Unité, bien qu'ayant augmenté durant la période, est encore trop faible. Nous avons conscience de ce problème, plus lié à notre difficulté à trouver des financements et/ou d'excellents candidats, qu'à un manque de propositions de sujets de thèse émanant de l'Unité. Nous exploitons déjà les voies de financement de l'INRA, des écoles doctorales (MITT, SEVAB) des projets ANR, de la Région Midi-Pyrénées et des industriels. Nous avons également déjà exploré la voie des co-tutelles. Nous avons la volonté de continuer à accroître le nombre de doctorants de l'Unité, l'accroissement du nombre de nos chercheurs HDR en est une preuve.

Bien cordialement. Pour l'Unité MIAT,

Régis Sabbadin (directeur).