



HAL
open science

Dossier d'Evaluation AERES de l'UMR Mathématiques, Informatique et Statistique pour l'Environnement at l'Agronomie (MISTEA), Vague E : campagne 2013-14

Alain Rapaport

► **To cite this version:**

Alain Rapaport. Dossier d'Evaluation AERES de l'UMR Mathématiques, Informatique et Statistique pour l'Environnement at l'Agronomie (MISTEA), Vague E : campagne 2013-14. [Interne] 2013. hal-02805726

HAL Id: hal-02805726

<https://hal.inrae.fr/hal-02805726>

Submitted on 6 Jun 2020

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.



Dossier d'évaluation
d'une unité de recherche
Vague E : campagne d'évaluation 2013-2014

Nom de l'unité : Mathématiques, Informatique et Statistiques pour l'Environnement et l'Agronomie
Acronyme : MISTEA
Nom du directeur pour le contrat en cours : Alain Rapaport
Nom du directeur pour le contrat à venir : Pascal Neveu

Type de demande :

Renouvellement à l'identique Restructuration Création ex nihilo

Choix de l'évaluation interdisciplinaire de l'unité de recherche :

Oui Non



Table des matières

1. Présentation de l'unité	
Introduction	3
Politique scientifique	3
Profil d'activités	4
Organisation et vie de l'unité	5
Faits marquants	7
2. Réalisations	
Production scientifique	8
Présentation des réalisations	11
Réalisations de l'équipe MODEMIC	12
Réalisations de l'équipe GAMMA	15
Axe commun à l'unité de production logicielle	18
Rayonnement et attractivité académiques	20
Interactions avec l'environnement social, économique et culturel	24
3. Implication de l'unité dans la formation par la recherche	25
4. Stratégie et perspectives scientifiques pour le futur contrat	26
Annexes	
Annexe 1. Présentation synthétique de l'unité	29
Annexe 2. Lettre de mission contractuelle	31
Annexe 3. Equipements lourds	36
Annexe 4. Organigramme fonctionnel	37
Annexe 5. Règlement intérieur	38
Annexe 6. Réalisations	
Projets de recherche nationaux	43
Projets de recherche internationaux	45
Dépôts de brevets	46
Publications MISTEA 2008-2013	47
Production des membres permanents recrutés au cours du quinquennal non référencée par l'unité	73
Annexe 7. Liste de thèses	77
Annexe 8. Document unique d'évaluation des risques	80
Annexe 9. Liste des personnels	81

Les citations entre [] tout au long du document font références à l'Annexe 6.



Dossier d'évaluation

1. Présentation de l'unité

Introduction

L'Unité de biométrie du campus SupAgro (anciennement ENSAM) a été créée en 1982 avec des activités de recherche portant essentiellement sur la statistique. J.-P. Vila, DR en statistique à l'INRA, a pris la direction de l'unité de 1994 à 2004, et a été à l'origine de la création en 1998 de l'UMR INRA/SupAgro 'ASB' (Analyse des Systèmes et Biométrie), faisant suite à l'Unité de Biométrie, en lui offrant une orientation complémentaire en modélisation et commande de systèmes dynamiques.

Cette orientation a donné lieu à la création en 2004 par C. Lobry (Prof. Univ. Nice alors en délégation) de la première équipe projet INRIA commune avec l'INRA 'MERE' (Modélisation Et Ressources en Eau) localisée au sein de l'UMR, qui a permis l'accueil de trois chercheurs INRIA (2004-2009, 2006-2011, 2007-). Suite au départ à la retraite de C. Lobry et la réorientation de nos objectifs, en 2012, une nouvelle équipe commune INRA/INRIA 'MODEMIC', a succédé à l'équipe MERE soutenu par le recrutement d'un CR INRA en 2011.

Parallèlement, la recherche en statistique de l'UMR s'est recentrée depuis 2008 sur l'analyse de données fonctionnelles, sous forme de courbes le plus souvent fonctions du temps. Ce recentrage est dû à l'évolution des besoins de nos partenaires pour le traitement de données expérimentales temporelles. Sur ce thème, l'unité a recruté un jeune chercheur en 2009, une maître de conférences en mutation en 2010, et une jeune maître de conférences en 2012. Cette activité s'est développée de manière complémentaire à l'activité menée par les informaticiens autour de la représentation de la connaissance et des Systèmes d'Information. Celle-ci s'est considérablement renforcée ces dernières années, grâce à l'investissement des deux IR de l'unité, si bien qu'en 2009, il a été proposé par la Direction actuelle de renommer l'UMR du nom de MISTEA, pour afficher les trois thèmes méthodologiques (mathématiques, statistique et informatique), et souligner les champs applicatifs (environnement et agronomie). Cela permet de positionner l'unité sans ambiguïté dans son contexte régional.

Dans cette dynamique, les effectifs de l'unité ont cru significativement, par des recrutements et par des accueils de longues durées (chercheurs INRIA, enseignants-chercheurs des Universités en délégation) et l'augmentation du nombre d'encadrements de doctorants. Ainsi, début 2009, l'unité a dû être bi-localisée sur deux sites du campus de la Gaillarde, par manque de capacité d'hébergement du bâtiment historique de l'Unité. La logistique informatique, essentielle pour les travaux des mathématiciens et informaticiens, s'est adaptée à ces contraintes, avec une architecture client-serveur, des réponses aux besoins spécifiques et un support renforcé assuré par l'administrateur de l'unité. Les membres du secrétariat ont également fait preuve de nombreux efforts pour être en adéquation avec la complexité accrue de la gestion, et se sont formé à l'anglais. Cette bi-localisation correspond à un découpage en deux équipes informelles : MODEMIC (équipe commune avec INRIA, sur la modélisation et le pilotage d'écosystèmes microbiens à l'aide de systèmes dynamiques) et GAMMA (sur la gestion et l'analyse statistique de données en agronomie).

Politique scientifique

En tant qu'unité de recherche rattachée au Département MIA (Mathématiques et Informatique Appliquées) de l'INRA, la mission principale de MISTEA est de développer des outils méthodologiques génériques en mathématiques et informatique pour les sciences agronomiques et de l'environnement. MISTEA développe une spécificité autour de la modélisation et du traitement des données temporelles, notamment pour les systèmes complexes hors équilibre, ce qui démarque l'unité de façon complémentaire des autres unités du département MIA. Au sein du campus INRA/SupAgro Montpellier, MISTEA apporte également un support dans les disciplines de mathématiques et d'informatique aux autres unités, au travers de partenariats de recherche. Dans le contexte montpellierain, MISTEA cultive deux originalités en proposant un spectre de compétences en analyse et gestion de données ainsi qu'en modélisation, et en portant un accent sur la dynamique et le contrôle de populations végétales ou microbiennes. Ces caractéristiques positionnent MISTEA de façon complémentaire aux activités d'équipes montpelliéraines telles que l'I3M (Département de Mathématiques, U. Montpellier II) ou le LIRMM, ou bien



d'équipes pluridisciplinaires comme Virtual plant, AMAP (centrées sur le végétal) ou encore d'équipes de recherche en bio-informatique du LIRMM, tout en incitant à des collaborations avec ces équipes.

En début du présent contrat, l'UMR était structurée en deux équipes informelles, l'une plutôt orientée « données » et l'autre plutôt « modèles », qui s'articulaient autour de quatre thèmes structurants : Systèmes dynamiques microbiens, Dynamique de ressources naturelles, Systèmes de productions agronomiques et interactions avec l'environnement, Procédés de transformation des aliments.

Nous présentions alors un tableau à double entrée pour décrire les domaines d'application des deux équipes. Lors de l'évaluation précédente, nous avons annoncé notre souhait de contenir une dispersion possible de nos thèmes applicatifs, compte tenu de nos effectifs, en recentrant à terme nos domaines applicatifs vers seulement deux grands thèmes. Ainsi, aujourd'hui, chacune de nos deux équipes affiche une spécificité applicative forte :

- L'équipe GAMMA (Gestion, Analyse et Modèles pour les Masses de données en Agronomie) s'intéresse prioritairement aux ressources végétales (plantes et ses transformations),
- L'équipe MODEMIC (Modélisation et Optimisation des Dynamiques des Ecosystèmes MICrobiens) est spécialisée « micro-organismes »

Cette structuration, qui reste informelle puisque les deux équipes partagent le même budget commun de l'UMR et souhaitent être évaluées collectivement, ne dispense nullement chaque équipe de s'intéresser aux objets d'étude de l'autre équipe et/ou d'échanger sur les plans méthodologiques.

En début de contrat, une tendance à identifier une équipe « données » (GAMMA) et l'autre (MODEMIC) « déterministe » avait émergé. Les spécificités de chaque équipe se sont renforcées, et la situation a évolué compte tenu des recrutements et des contrats de recherche. Citons à titre d'exemples les modèles déterministes de populations d'arbres et les problématiques de conduite optimale associées qui ont été abordées dans GAMMA, ou les modèles individus centrés de dégradation microbienne de la cellulose qui sont développés dans MODEMIC. De plus, les deux équipes sont amenées, plus fréquemment que par le passé, à répondre conjointement à des appels ou à des participations à des projets de recherche, en jouant ainsi sur leurs complémentarités (exemple du projet européen CAFE décrit plus loin).

Sur le plan de l'organisation de la recherche, l'UMR bénéficie de l'environnement montpellierain fort riche en sciences agronomiques et de l'environnement, et tourné vers les pays du Sud. Les demandes en compétences et en développements en mathématiques et informatique pour ces disciplines sont grandissantes, alors que les forces en présence (en ce qui concernent les mathématiques et informatiques appliquées) s'avèrent limitées et éclatées (Universités, INRA, INRIA, CIRAD, IRD, SupAgro, IRSTEA...). Dans la lettre de mission de l'actuel DU et de son adjoint, il était attendu des propositions de rapprochements, notamment avec le CIRAD. Plusieurs réflexions et réunions, quelques peu perturbées par le calendrier des réponses aux projets du Grand Emprunt, ont été menées. La situation n'est pas facile, d'une part par la nécessité pour certains de rester à proximité de leur laboratoire d'appartenance (INRA, CIRAD, IRD, IRSTEA), et d'autre part par la montée en puissance d'INRIA qui suit une logique différente de rapprochement « méthodologique » sur des thèmes applicatifs plus variés (biologie, santé, environnement). Dans ce contexte, nous sommes néanmoins convaincus du bien-fondé d'un pôle de modélisation « computationnelle » recentré sur les sciences agronomiques et de l'environnement sur Montpellier, tel qu'il est mis en avant dans le dernier schéma du centre INRA de Montpellier, où le mot « pôle » fait référence à un lieu de partage, d'animation, de gestation ou d'hébergement temporaire et non de centralisation par délocalisation. Stratégiquement, nous proposons de nous appuyer sur le « data center » national INRA localisé sur le centre, qui va voir le jour très prochainement et d'y apporter une identité commune « sciences du numérique » grâce à un pôle « modélisation computationnelle ».

Sur le plan de la production scientifique et de la visibilité, nous cherchons à maintenir un équilibre entre des publications « académiques » dans les disciplines des mathématiques appliquées et de l'informatique, et des productions plus variées (publications, logiciels, brevets) dans les disciplines de la biologie, de l'écologie et de l'agronomie. L'objectif poursuivi est de conserver et d'amplifier une « double visibilité » de ces deux « mondes ». Partenariats (dont thèses en codirection) et disséminations (enseignements dédiés aux biologistes) sont les moyens mis en œuvre prioritairement. Notre force et notre originalité sont de conduire une recherche construite sur les enjeux de la recherche agronomique et sur le front de science de nos disciplines et c'est à ce titre que nous sommes membres des Labex montpellierains Agro et Numev.



Profil d'activités

Unité/équipe	Recherche académique	Interactions avec l'environnement	Appui à la recherche	Formation par la recherche
Ensemble	60%	15%	10%	15%

Organisation et vie de l'unité

La comparaison des effectifs de l'unité avec ceux à la date de l'évaluation du quadriennal précédent présentés dans le tableau ci-dessous amène les constats suivants :

- Les effectifs des membres permanents restent stables.
- L'unité a su profiter d'opportunité de recrutements pour compenser les départs, et « renouveler » ainsi une partie des membres.
- Une progression significative du personnel temporaire témoigne de l'engagement de l'unité dans plus de projets d'envergure et de co-encadrements de thèse que par le passé.

Personnel	au 30 juin 2009	mouvements	au 30 juin 2013
Montpellier SupAgro			
Professeur	1		1
Maîtres de conférences	1	-1+2	2
ITA	2		2
INRA			
Directeurs de recherche	2	-1	1
Chargés de recherche	2	+2	4
Ingénieurs de recherche	2		2
ITA	3	-2+2	3
INRIA			
Directeur de recherche			1
Chargés de recherche	3	-2 -1	
Total permanents	16		16
Temporaires			
Doctorants	5	-5+8	8
Post-doctorant		+2-1	1
CDD	1	-1+3	3
Délégations			
Professeur	1	-1	
Maître de conférences		+1	1
Effectif total	23	+6	29

Il est à noter que nous avons précisé une ligne « personnel permanent INRIA » dans le tableau ci-dessus, bien que INRIA ne soit pas officiellement tutelle de l'unité. Comme une des équipes est commune avec INRIA, les chercheurs INRIA rattachés à cette équipe sont hébergés à plein temps dans l'UMR MISTEA et participent ainsi à la vie scientifique et collective de l'unité, au même titre que tous les autres permanents. C'est pourquoi il nous est apparu naturel de les faire figurer dans les effectifs de l'unité.

Les ressources financières de l'unité sont gérées sur deux budgets distincts : Montpellier SupAgro (enveloppe Recherche, distincte de l'enveloppe Enseignement) et INRA, auxquels s'ajoute un budget INRIA spécifique pour l'équipe commune INRA/INRIA :

Budget	2008	2009	2010	2011	2012
Montpellier SupAgro (enveloppe recherche)					
subvention	12180	9503	7819	4358	12275
report	2983	0	0	0	0
fonctionnement	12060	8163	7819	4358	7205
salaires	3103	1340	0	0	0
investissement	0	0	0	0	5070
recettes	0	5000	50000	2000	0
report	0	0	5000	46466	26741
fonctionnement	0	0	8534	13528	6278
salaires	0	0	0	3753	12730
investissement	0	0	0	4444	0
INRA					
subvention	83946	80891	77561	92474	74106
fonctionnement	51005	57060	53673	66879	58633
salaires	30628	17175	15709	5511	10144
investissement	2313	6656	8179	20084	5329
recettes	12726	70924	47740	39072	53980
fonctionnement	0	21021	21041	2415	17742
salaires	0	49903	26699	36657	36238
investissement	0	0	0	0	0
INRIA					
subvention	28200	35000	28000	20000	22000
fonctionnement	23700	31000	19500	17600	22000
salaires	0	3000	6500	2400	0
investissement	4500	1000	2000	0	0
recettes	6600	32000	77000	15000	67000
fonctionnement	0	14600	33300	52400	51000
salaires	6600	15400	24700	89600	14700
investissement	0	2000	19000	8000	1300

Ce tableau montre que malgré la baisse des subventions des tutelles, l'unité a réussi à compenser par des recettes plus élevées (contrats, projets, réseaux...). La gestion séparée de budgets des deux tutelles représente un travail de gestion supplémentaire par rapport à un budget commun, mais apporte aussi une souplesse pour l'unité, le report de crédit d'une année vers la suivante étant possible pour SupAgro mais pas pour l'INRA. Le budget INRIA est géré à part par une assistante INRIA qui vient un jour par semaine sur le campus. Il est à noter qu'une partie du budget géré par INRIA est utilisé en investissement pour l'unité (notamment en achat de matériel informatique), ce qui contribue à la participation d'INRIA au collectif de l'unité qui héberge du personnel INRIA.

Les effectifs de l'unité n'ont pas nécessité jusqu'alors de mettre en place une structure hiérarchique formelle. Lors de la dernière évaluation de l'unité, le comité de visite a suggéré la création d'un conseil de laboratoire. Après proposition et discussions, la majorité de l'unité n'a pas souhaité qu'un tel conseil, perçu comme générateur de réunions supplémentaires, soit mis en place. Cette suggestion a néanmoins retenu l'intérêt de la direction de l'unité, quant à sa mise en place potentielle en cas de difficultés ou conflits. Le fonctionnement décisionnel actuel est constitué par le DU et son adjoint, chacun étant responsable d'une des deux équipes. Ainsi chaque membre de l'unité peut se référer à son chef d'équipe, ou bien au responsable de l'autre équipe, en tant que DU ou DU adjoint. Réunions et animations scientifiques (groupes de travail, séminaire au vert...) sont organisées par chaque équipe, auxquelles s'ajoutent une ou deux assemblées générales par an, où l'ensemble de l'unité est convié. Chaque équipe a nommé un responsable d'un séminaire ouvert à l'extérieur, l'information étant diffusée à toute l'unité et aux réseaux concernés. Le DU et son DU adjoint réunissent en plus deux fois par an trois collectifs : ITA, doctorants et chercheurs (communs aux deux équipes) pour éviter un cloisonnement entre équipes.

Depuis 2009, date de mise en place des deux équipes informelles, l'unité a été bi-localisée dans deux bâtiments sur le même campus de la Gaillarde (campus INRA/SupAgro), séparés de deux cents mètres environ, ceci par manque de place dans le bâtiment historique de l'unité. Cette situation est particulièrement pénalisante pour l'une des équipes (MODEMIC) qui se trouve isolée des ressources communes de l'unité : secrétariat, bibliothèque et soutien informatique localisés dans le bâtiment historique avec l'autre équipe (GAMMA). Même si l'unité a appris à fonctionner au quotidien avec cette bi-localisation, celle-ci reste néanmoins handicapante pour la cohésion de l'unité mais aussi pour la visibilité (et notamment pour nos visiteurs). L'équipe de direction actuelle est convaincue de la pertinence d'une localisation unique sur le campus de La Gaillarde, pour les collaborations mises en place et à venir avec les acteurs du campus. Nous travaillons activement avec la direction du Centre INRA de Montpellier sur des scénarios d'évolution, malgré les possibilités réduites sur le campus fort prisé par les différents acteurs de la Recherche Agronomique.

Faits marquants

Parmi les contributions scientifiques de l'unité, nous souhaitons mettre en avant plus particulièrement deux résultats qui nous apparaissent majeurs :

- La mise au point de nouvelles procédures de tests statistiques sur la pente dans le modèle linéaire, sans aucun a priori sur la régularité de la pente ou des covariables, qui ont donné lieu à une publication dans la revue « The Annals of Statistics » [74].
- La découverte de la sensibilité du comportement qualitatif d'un modèle hybride de dynamique de populations de type proies-prédateurs au choix du seuil, au sens qu'en dessous d'un seuil sur les populations, on considère un modèle stochastique à sauts, et au-dessus une équation différentielle déterministe [18].

Le quinquennal a vu également les efforts de l'unité pour proposer des méthodologies « pratiques » validées par le dépôt de quatre brevets [375,376,377,378].

Sur le plan de l'animation de la recherche et des contrats, nous retenons comme réalisations marquantes :

- Le pilotage du projet DISCO (Modélisation multi-échelles du Couplage bioDiversité Structure dans les biofilms) retenu par l'ANR (programme SYSCOMM, 2009-2013), qui a obtenu une aide financière de 500k euros (partenaires : IRSTEA LIS, IRSTEA HBAN, INRA LBE et CNRS/U. Paris V LPTMC) dont 60 pour l'unité.
- Le Système d'Information pour L'EXpérimentation (SILEX), projet collaboratif porté par l'unité et avec pour thèmes le phénotypage de plantes, les bio-procédés et la viticulture, et de nombreux partenaires.
- La participation de l'unité, et notamment des deux équipes de façon complémentaire, au projet européen CAFE (Computer-Aided Food process for control Engineering), projet collaboratif d'envergure financé par le 7^{ème} PCRD (16 partenaires dont plusieurs industriels). Budget total : 7.5 M€
- L'unité porte deux des trois packages méthodologiques dans le cadre de l'infrastructure de phénotypage végétal haut-débit PHENOME, coordonné par l'INRA et ayant obtenu un financement de 24 M€ des Investissements d'Avenir.

Enfin, il est à souligner également que ce quinquennal a vu la réalisation du renouvellement des effectifs de l'unité, avec quatre recrutements : 2 CR INRA et 2 MdC SupAgro.

2. Réalisations

Production scientifique

L'analyse de notre production s'appuie sur les résultats obtenus par les outils bibliographiques utilisés par le Centre de Documentation de l'INRA Montpellier qui nous ont fourni un ensemble d'indicateurs bibliométriques.

Cette analyse prend en compte les publications affiliées à notre UMR, et donc celles produites par des chercheurs qui ont été rattachés à notre UMR. Notre production totale des publications de rang A s'élève à 228 sur la période d'évaluation, répartie en 157 articles et 71 actes de conférences internationales pour un effectif de 11 permanents constitué de chercheurs, enseignants-chercheurs ou ingénieurs de recherche (cet effectif étant resté quasi-constant tout au long de cette période).

(Les tableaux suivants ne prennent en compte que nos publications déclarées avant mai 2013)

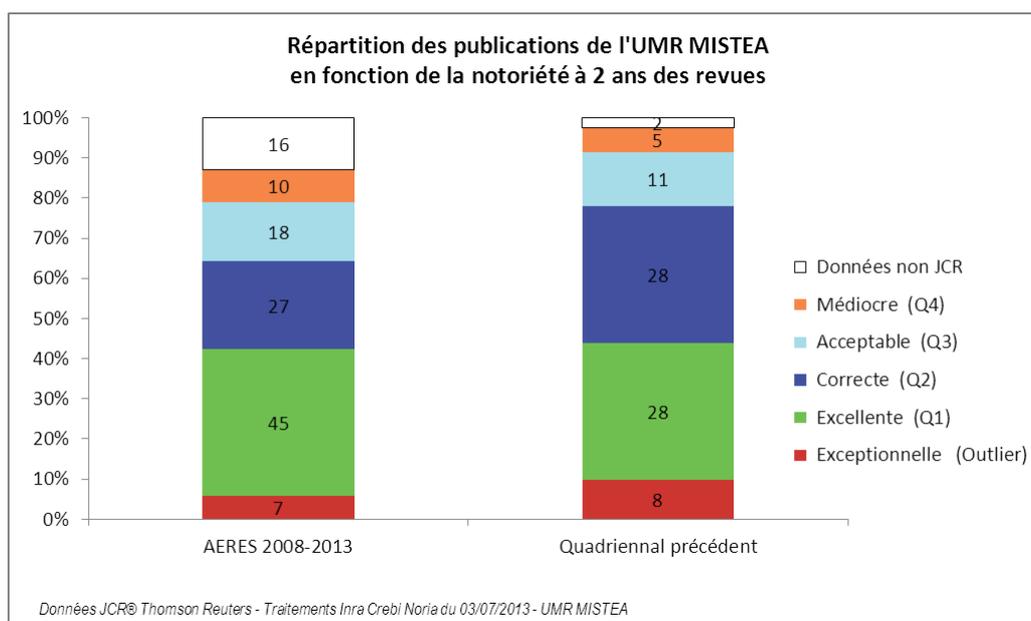
	2008	2009	2010	2011	2012	2013 (partiel)	Total
Publications dans revues internationales (ACL)	29	24	28	23	26	16+7	153
Actes de conférences internationales (ACTI)	9	9	14	12	12	13	69
Logiciels (AP)		1	1		4	6	12
Brevets (BRE)				1	1	2	4
Thèses soutenues	1		1	3		2	7

Il est à noter que tous les chercheurs, enseignants chercheurs ou ingénieurs de recherche sont « publiants ». Ces chiffres ramenés par année et par chercheurs (ou assimilés) sont présentés dans le tableau ci-dessous, et montrent que l'unité a su conserver des chiffres analogues à ceux de la précédente évaluation de 2009 avec une hausse de l'ordre de 10%.

	Evaluation 2009	Evaluation 2013
Nombre de publications par chercheur et par an dans des revues internationales	2.16	2.36
Nombre de publications par chercheur et par an dans des conférences internationales	0.99	1.05
Total	3.15	3.41

Le tableau ci-dessous montre que 67% des publications ACL relèvent de revues méthodologiques (i.e. en mathématiques et informatique) et 33% de revues applicatives (lignes en fond grisé). Parmi les articles plus « méthodologiques », 23% relèvent plus spécifiquement des mathématiques, 23% de l'Automatique, 18% de l'informatique et 16% des statistiques. Ces chiffres sont à interpréter avec précaution car la répartition des spécialités n'est pas uniforme en effectifs parmi les membres de l'unité. Ils témoignent néanmoins que les contributions méthodologiques de l'unité relèvent bien des trois disciplines: mathématiques, statistiques et informatique, affichés comme identitaires de l'unité.

Catégories du Web of Science®	Nb de publications ACL
Automation & Control Systems	24
Engineering, Electrical & Electronic	21
Mathematics, Applied	17
Statistics & Probability	17
Ecology	16
Computer Science, Artificial Intelligence	13
Mathematical & Computational Biology	12
Computer Science, Interdisciplinary Applications	10
Biology	9
Mathematics	7
Computer Science, Information Systems	6



(Ce graphique ne prend en compte que nos publications déclarées avant mai 2013)

Les indicateurs de notoriété, fournis par le logiciel NORIA développé par l'INRA, présentés dans le graphique ci-dessus montrent que l'unité a dans l'ensemble significativement amélioré la qualité des revues des articles publiés, en comparaison avec le quadriennal précédent.

Sur le plan des collaborations, environ 40% de nos publications ACL sont avec des partenaires étrangers. Au niveau national, en dehors de l'INRA, nous collaborons majoritairement avec IRSTEA, Université de Montpellier II, INRIA, CIRAD et le CNRS. Concernant l'international, l'unité a co-publié avec 17 pays différents dont les principaux sont les USA, les Pays-Bas, la Belgique et le Chili.

Au niveau de nos collaborations sur le centre, environ 40% de nos publications sont communes avec d'autres unités. Le LBE (Laboratoire de Biotechnologies de l'Environnement) avec 15 publications communes et l'UMR ITAP (Information, Technologies, Analyse environnementales, Procédés agricoles) avec 12 publications communes sont nos premiers partenaires. Ces chiffres témoignent de l'investissement sur le long terme de l'unité avec ces unités. Les autres partenariats sont plus récents et sont le fruit des nouvelles orientations prises par l'unité vers les deux thèmes principaux : compréhension des plantes (UMR LEPSE et AGAP) et modélisation des micro-organismes (UMR Eco&Sols et SPO).

Nous veillons également aux co-publications de nos doctorants : pour un effectif moyen compris entre 5 et 6 doctorants présents par an (moyenne 5.6) pour 37 co-publications (21 ACL+ 16 ACTI), ce qui donne en moyenne un peu plus de 2 co-publications durant leur thèse.

Présentation des réalisations

La thématique de l'unité est centrée sur l'étude de la dynamique de systèmes d'intérêt agronomique ou environnemental. Une partie de nos résultats scientifiques relève de notre précédente organisation en quatre thèmes applicatifs structurants. Nous présentons brièvement ces contributions, puis exposons plus précisément les résultats scientifiques, déclinés pour chaque équipe selon leurs axes de recherche respectifs actuels. Enfin, nous présentons les réalisations de l'unité en termes de développements logiciels.

Issus d'anciennes collaborations avec le GREQAM (Aix-Marseille), l'UMR d'Economie Publique (Grignon), l'ONF, l'UMR DynaFor (Toulouse), le Chili et le Pérou, quelques travaux relèvent de la gestion de ressources naturelles, notamment en termes

- de commande optimale en horizon infini ou d'étude de viabilité appliqués aux pêcheries [6,22,32,78,79,81,91,98,110],
- d'économie de la forêt [38,92,93,113].

Des travaux, en collaboration avec l'UMR PSH (Plantes et Systèmes de Culture Horticoles), ont été menés dans le cadre de projets en production horticole intégrée, autour de la modélisation du fonctionnement des plantes en interaction avec son environnement physique et biotique et les interventions culturales [56,57,58,59,114].

De par nos diverses collaborations, nous avons été également amenés à des contributions « ponctuelles » en modélisation pour l'écologie [34,102,111]. Depuis 2010, la majeure partie des contributions scientifiques de B. Haegeman, CR INRIA initialement membre de l'équipe MERE/MODEMIC, aujourd'hui en détachement dans un laboratoire d'écologie du CNRS, s'est orientée vers l'écologie théorique [39,40,41,63,64,68,70,132], s'éloignant ainsi des objectifs de l'unité. Ses publications sur la période d'évaluation sont citées dans notre liste mais nous ne commentons pas leur contenu scientifique.

Enfin, dans le quadriennal précédent, la collaboration avec le LBE (laboratoire INRA de Narbonne) autour de l'estimation de la diversité à partir de spectres d'abondance SCCP, a été un succès qui a donné lieu à un brevet [375] déposé durant le quinquennal actuel.

Réalisations de l'équipe MODEMIC

Positionnement scientifique

Aujourd'hui, les demandes sociales pour la préservation de la qualité de l'eau, de la fertilité des sols ou pour le développement de nouveaux services éco-systémiques, où les micro-organismes sont un maillon essentiel, sont grandissantes. A côté des observations et expériences de laboratoire, la modélisation et la simulation sur ordinateur ont un rôle important à jouer dans l'investigation, la compréhension et la prévision en microbiologie et en écologie microbienne. L'équipe MODEMIC (Modélisation et Optimisation de Dynamiques d'Ecosystèmes MICrobiens) a pour objectif de mettre en commun les savoir-faire des chercheurs de l'INRA et d'INRIA pour développer, analyser et simuler des modèles d'écosystèmes microbiens, comme outils destinés à la compréhension, l'exploration et l'aide à la décision pour les écosystèmes naturels ou les bioprocédés industriels.

L'équipe commune INRA/INRIA MODEMIC a été officiellement créée en Janvier 2012, faisant suite à l'équipe INRA/INRIA MERE (Modélisation Et Ressources en eau). Nous présenter conjointement les activités de MERE et de MODEMIC sur la période d'évaluation.

Axe 1 : construire, simuler et analyser de nouveaux modèles d'écosystèmes microbiens

Membres permanents: F. Campillo, C. Casenave, A. Rapaport.

Membres associés: C. Lobry, T. Sari.

Doctorants: B. Benyahia, M. El Hajji, R. Kekih Salem, C. Fritsch, I. Haidar, G. Pimentel, A. Raheirinia.

Postdocs: A. Saddoud, C. Deygout,

Nous étudions des modèles sous forme de systèmes dynamiques avec un intérêt particulier sur les phénomènes hors équilibre. Notre positionnement est à mi-chemin entre les biomathématiques et la simulation numérique d'une part, et la modélisation des bioprocédés d'autre part. L'essentiel de nos travaux porte sur des extensions du modèle du chémostat¹:

- Les transitoires du modèle du chémostat, en présence d'un grand nombre d'espèces proches [117,118,37], ou dans des environnements lentement variables [204], mettent en évidence la présence en proportions significatives d'espèces sur des temps relativement longs qui ont pu être caractérisés à l'aide de techniques « lent-rapide ».
- Le Principe d'Exclusion Compétitive a été étendu à une large classe de réponses fonctionnelles avec des rendements variables [124,125,127], contribuant ainsi à résoudre une vieille conjecture sur ce Principe. Au contraire, de nouvelles conditions sur les interactions intra- et inter-spécifiques qui ont été proposées pour garantir une coexistence entre espèces [44].
- Les propriétés « entrées-sorties » à l'équilibre de réseaux de chémostats ont été étudiées, l'idée étant de considérer des représentations simplifiées de l'hétérogénéité spatiale et de comprendre leur rôle sur la stabilité et les performances de dégradation [71,72,274], typiquement pour des écosystèmes « sols ». Ce questionnement a été initié dans l'Action Incitative INRA-INRIA 'VITELBIO'.
- Dans le cadre du projet DISCO financé par l'ANR, a été réalisée une analyse du modèle du chémostat pour lequel des compartiments distincts de biomasse « libre » et « attachée » (flocs ou biofilms) sont considérés, suite à des travaux préliminaires [69]. Des comportements non intuitifs de bi-stabilité ont été mis en évidence [43].
- Des analyses fines de modèles de digestion anaérobie pour le traitement des eaux ont été effectuées dans le cadre du réseau euro-méditerranéen Treasure [9,147]. Plus récemment, des extensions pour tenir compte du colmatage dans les réacteurs à membranes ont été proposées et étudiées dans [10].
- Une version stochastique du modèle du chémostat, qui repose classiquement sur des équations différentielles déterministes « macroscopiques » valides en effectifs de populations très grands, a été proposée pour des

¹ H.L. Smith, P. Waltman, "The Theory of the Chemostat, Dynamics of Microbial Competition". Cambridge University Press, 1995.
Vague E : campagne d'évaluation 2013 - 2014

populations de tailles intermédiaires. Partant d'une représentation sous forme de processus à sauts [17], l'approche permet de proposer une approximation diffusion donnant lieu à un système d'équations différentielles stochastiques [148].

- Une première version d'un modèle individu-centré de chémostat structuré en masse a été proposée; sa convergence en population infinie vers un modèle intégré-différentiel a été établie et un algorithme de simulation de Monte Carlo exact a été proposé [264].

Les cinq premiers points sont des contributions en dynamique de populations, qui reposent sur le savoir-faire de l'équipe dans l'étude d'équations différentielles ordinaires. Les deux derniers points sont plus récents et explorent les mécanismes de passage d'une échelle à une autre et comment mettre en œuvre leurs simulations numériques.

Enfin, la simulation numérique peut poser des problèmes dus à des mélanges de variables continues et discrètes (quand les effectifs sont faibles), et à des mélanges entre des processus stochastiques (variables discrètes) et déterministes (lois macroscopiques). Dans cet objectif, des premiers travaux ont été réalisés :

- Dans [94,270,16,264], on part d'un modèle individus-centré et on tente d'en déduire des lois macroscopiques lorsque le nombre d'individus et le temps tendent vers l'infini.
- Dans [18], nous montrons le fait surprenant que même pour des valeurs relativement grandes du seuil en dessous duquel on passe d'une représentation déterministe continue à un processus stochastique discret, l'extinction de populations en interaction peut être obtenue avec une forte probabilité.
- Nous avons également considéré le modèle du chémostat avec un très grand nombre d'équations différentielles et expliqué des phénomènes surprenant d'oscillations observées en simulation [255].

Axe 2 : valider les hypothèses et identifier les modèles sur des données expérimentales

Membres permanents: F. Campillo, C. Casenave, A. Rapaport.

Doctorants: B. Benyahia, A. Ghouali, M. El Hajji, G. Pimentel, A. Raheriniria.

Nous étudions des situations où la modélisation peut apporter un éclairage et des connaissances complémentaires aux études statistiques classiques, à l'aide de techniques d'identification et/ou de filtrage. Nous portons un intérêt particulier à l'étude des écosystèmes microbiens multi-souches [115] ou de bioprocédés « complexes » [23] :

- *Capteurs macroscopiques et observateurs.*

Dans les procédés industriels, il arrive fréquemment d'être confronté à des phénomènes d'inhibition par le substrat, conduisant à des instabilités et des difficultés d'identification. Dans [156], nous avons proposé une loi de commande adaptative basée sur une méthode de continuation permettant de reconstruire le graphe d'une courbe de croissance inconnue, sans aucune hypothèse préalable sur sa monotonie.

En microbiologie du sol, les expériences ont le plus souvent lieu en « batch », le recyclage de la matière n'étant dès lors pas négligeable. Nous avons dans ce contexte proposé un observateur de type « cascade » à convergence pratique, bien que le modèle ne soit pas observable à l'équilibre [219].

Dans [226], nous couplons l'information statique fournie par des empreintes moléculaires avec une lecture en continu de la densité optique du milieu, pour identifier les fonctions de croissance de groupes dominants dans un procédé de nitrification.

- *Confrontation des modèles à des données virtuelles.*

Les études qualitatives des modèles décrits dans l'Axe 1 montrent les rôles de la nature et de la forme des interactions biotiques sur les performances des écosystèmes. L'estimation pratique de ces interactions pour les écosystèmes microbiens est aujourd'hui un challenge. Sur des expériences spécifiques en sols reconstitués, qui consistent à mesurer les performances d'échantillons de différentes diversités tirés aléatoirement, nous avons montré qu'il est possible d'inférer, à partir de la courbe expérimentale diversité/fonctionnement et de modèles

d'assemblages, des caractéristiques sur la nature et le nombre d'interactions de l'écosystème global (publication en révision).

Comme les expériences sont en général longues et coûteuses, en particulier en milieu naturel, nous conduisons des comparaisons entre des modèles simples (développés dans l'Axe 1) avec des sorties de simulations numériques « réalistes » de logiciels dédiés (ex MIN3P pour le transfert réactif dans les sols) [71] ou des solveurs des équations de Navier-Stokes (pour les milieux aquatiques non homogènes [377]).

- *Empreintes moléculaires et données génomiques.*

En ce qui concerne les données génomiques, il a été montré [82] que la taille du « core » génome de populations microbiennes peut être estimée à partir d'un petit nombre de génomes séquencés.

D'un point de vue purement taxonomique, il a été montré que l'estimation de la diversité est intrinsèquement difficile pour les communautés fortement diverses, à cause de la présence d'espèces rares : l'indicateur de diversité de Hill D_α ne peut être estimé de façon robuste que pour des indices α plus petits que un [66].

- *Traitement du signal.*

Nous avons proposé dans [269] une procédure statistique permettant de prendre en compte les répliques n cas d'extinction pour l'étude de croissance microbienne.

Axe 3 : proposer de nouvelles stratégies de conduite et d'optimisation d'écosystèmes microbiens

Membres permanents: C. Casenave, A. Rapaport.

Membres associés : T. Bayen, J. Harmand

Doctorants: B. Benyahia, A. Ghouali, M. El Hajji, G. Pimentel.

Postdoc et visiteur longue durée : M. Sebbah, D. Dochain.

Nos objectifs sont de contribuer, sur les plans méthodologique qu'appliqué, à des questions « pratiques » de commande, conception ou supervision de procédés [73], sur des modèles et données traités dans les Axes 1 et 2.

Nous avons proposé des lois de commande stabilisantes pour les modèles de type chémostat, à l'aide de fonctions de Lyapunov [104,105,106], et investi sur l'étude de problèmes en temps minimum, avec commandes impulsionnelles [47,8,262] ou classiques [45,108,147,261]. La théorie de la commande optimale n'est pas un objectif en soi pour l'équipe mais le temps minimum est un critère qui renseigne sur la contrôlabilité des systèmes et fournit des retours d'état stationnaires. Nous étudions également l'optimalité globale des arcs singuliers [116].

D'autres questions relevant de la théorie des systèmes, en particulier des capteurs logiciels (observateurs), sont étudiées dans [275] pour la recherche d'extremum en présence d'incertitudes.

Dans le cadre du projet Européen CAFE, nous mettons au point des lois de commandes pour des réacteurs étagés, conçus et développés par l'unité SPO (Sciences pour l'œnologie, Montpellier) afin de mimer différentes phases d'une fermentation alcoolique. Les contraintes sur les débits $Q_i < Q_{i-1}$ apportent des difficultés nouvelles. Une loi de commande par retour d'état linéarisant, couplée à un observateur, a été mise au point et testée sur le procédé expérimental [344,358]. Sur un modèle simplifié, des questions théoriques sur la contrôlabilité ont été étudiées [263].

Une alternative à la stabilisation de bioprocédés instables par retour d'état est le « contrôle biologique » (où on ajoute une espèce bien choisie [119]) ou bien la conception de réseaux de réacteurs interconnectés (qui sont « passivement » stables sans avoir recours à des actuateurs). C'est ce qui a été découvert par simulations dans l'Action Incitative INRA-INRIA 'VITELBIO' et qui a conduit au dépôt d'un brevet [376,274]. Nous avons commencé à explorer l'intérêt de répartitions spatiales pour créer des niches écologiques, où différentes espèces peuvent coexister et améliorer le rendement global [120,180].

Réalisations de l'équipe GAMMA

Positionnement scientifique

La recherche en agronomie doit faire face à des données expérimentales de plus en plus volumineuses, hétérogènes et acquises à différentes échelles. Il y a de véritables enjeux pour le développement d'une nouvelle génération de méthodes et d'outils de gestion de données, pour traiter (nettoyer, transformer, analyser), partager et réutiliser ces données complexes. L'ambition de GAMMA est de développer des méthodes et de fournir des outils dédiés à un traitement systématique de ces données. Les synergies créées par la présence d'informaticiens et de statisticiens nous permettent d'adopter une approche intégrée allant de l'organisation des données en lien avec des connaissances jusqu'à la prédiction ou la décision.

Nos domaines d'application prioritaires sont les plantes, les procédés et la transformation des aliments. Les données collectées dans ces domaines, de notre point de vue, ont des caractéristiques communes : (i) leur dépendance fonctionnelle, du temps ou d'un autre caractère, (croissance, données spectrales) (ii) leur acquisition à des échelles différentes ou à des étapes successives d'une séquence de procédés (filière) (iii) leur granularité très diverse, allant des mesures en ligne aux connaissances expertes qui décrivent des concepts et des comportements. Ces éléments sont à la source de défis méthodologiques qui nous amènent à regrouper nos activités suivant les deux axes suivants.

Axe 1 : Gestion qualité des données et connaissances

Membres permanents : C. Abraham, B. Charnomordic, N. Hilgert, P. Neveu, A. Tireau

Doctorants : K. Khadraoui, A.R. Muljarto, N. Sutton

Cet axe traite du partage et de la réutilisation de données intégrées et de connaissances. L'accès aux données et aux connaissances, ainsi que leur qualité respective, sont des préoccupations constantes de la recherche, qui sont aujourd'hui de plus en plus difficiles à garantir, compte tenu de l'augmentation des volumes, de la diversité des sources et de la complexité de l'information manipulée.

Afin de pouvoir combiner, explorer et expliquer des ensembles de données, nous avons développé des modèles de données pour les organiser, les caractériser et les relier. Ces travaux réalisés à l'aide de méthodes d'intégration consistent à établir des correspondances sémantiques entre les données à l'aide d'une ontologie (une ontologie est une représentation, formalisée et structurée, du vocabulaire spécifique au domaine étudié) [42,213,214,258,350,352].

Cette représentation à base d'ontologies, ou plus généralement de connaissances formalisées, trouve son utilité à différents niveaux : i) elle est indispensable pour garantir le partage des données entre différentes communautés scientifiques (biologistes, statisticiens, informaticiens) ou différents sites expérimentaux ii) elle permet un traitement générique des problématiques de filière iii) elle peut être associée à des méthodes d'apprentissage, afin de faciliter la prise en compte automatique de la connaissance dans ces procédures.

Le premier point a donné lieu à des travaux originaux sur la conception de systèmes d'information [353,354,373]. D'autre part, dans un cadre collaboratif, les données incertaines ne peuvent être traitées que par la prise en compte de la fiabilité des sources de données. La théorie des croyances est une approche particulièrement adaptée, que nous avons utilisée comme socle méthodologique pour établir la fiabilité de tableaux de données issus du Web [28,177,178].

Le second point est pertinent dans le cadre de la transformation des aliments, qui est confrontée à de réelles difficultés pour construire des ensembles de données et de connaissances à l'échelle filière, en apportant des méthodes de modélisation à base de graphes et d'ontologies, permettant la confrontation aux données expérimentales issues de publications [129,130,355,356,357]. Suite à ces travaux, une thèse est en cours sur cette problématique de filière (vigne et vin).

Le troisième volet a trait à la reconstruction partielle de courbes. En effet, dans de nombreuses expériences « au long cours », les problèmes de capteurs sont fréquents, et entraînent des perturbations de mesures. Par exemple, la panne momentanée d'un capteur induit des erreurs sur la courbe de croissance foliaire mesurée sur une plante. Cette problématique de reconstruction implique trois questions distinctes : détecter si une courbe a été perturbée, détecter

dans quelle région une courbe a été perturbée, reconstruire une courbe, ou un morceau de courbe, perturbée. L'originalité de notre approche est d'exploiter les connaissances des experts du champ d'application en les formalisant en terme de régularité des courbes et de contraintes de forme, voir par exemple [77]. Nous développons plusieurs approches basées sur la régression non paramétrique, des contraintes de régularité et de forme, et leur confrontation aux données :

- une approche en statistique Bayésienne pour laquelle les contraintes sont prises en compte dans la loi a priori. Cette approche a fait l'objet d'une thèse [382], de conférences [230,246,247], d'une publication [1] et d'autres soumissions.
- une approche, dite « hybride », avec une prise en compte plus générique des contraintes. Les contraintes sont obtenues automatiquement grâce à des règles expertes formalisées dans une ontologie, et à un processus de traduction en contraintes mathématiques [355].

Axe 2 : Compréhension, prédiction et aide à la décision

Membres permanents : C. Abraham, M. Baragatti, B. Charnomordic, B. Fontez, N. Hilgert, P. Loisel, P. Neveu, , A. Tireau, N. Verzelen, J.P. Vila

Membres associés : N. Molinari, R. Servien.

Doctorants : M Brun, I. Grechi, D. Juery, A.R. Muljarto, L. Zane

Nous nous intéressons à l'analyse de données « complexes » fréquemment présentes en agronomie. Il s'agit de traiter des données ne se résumant pas à de simples grandeurs scalaires, mais des quantités hétérogènes (ex : études multi-échelles), à valeurs dans des espaces de grande dimension (ex : sélections de variables), des espaces fonctionnels (ex : courbes de croissance) ou même dans des espaces non euclidiens (ex : données circulaires, graphes aléatoires).

La diversité des objets étudiés nous conduit à utiliser différents domaines statistiques ou informatiques, et ainsi, à transférer des innovations récentes d'un domaine à un autre. Les contributions de l'équipe dans cet axe sont aussi bien méthodologiques qu'appliquées. Nous les regroupons ci-dessous selon l'approche utilisée :

- **Données temporelles et modélisation de systèmes dynamiques à composante stochastique.** En collaboration avec H. Mueller (UC Davis) [141], nous avons introduit une nouvelle représentation de processus aléatoire régulier comme la solution d'une équation différentielle stochastique avec composante aléatoire. En s'appuyant sur des techniques classiques d'estimation non-paramétrique, nous pouvons ainsi estimer les composantes déterministes de la dynamique de processus stochastique. Dans un cadre plus standard d'équations différentielles stochastiques, un modèle hiérarchique bayésien a été établi pour modéliser des courbes de croissance d'animaux d'élevage en fonction de différents facteurs (environnement, alimentation) [235]. En ce qui concerne des systèmes dynamiques observés indirectement, nous avons proposé des méthodes génériques de filtrage particulière non paramétrique, pour l'identification, l'inférence statistique et le contrôle de tels systèmes [49,143,144] et nous les avons appliqués en microbiologie prévisionnelle des systèmes bactériens pathogènes alimentaires [50]. Des modèles de système dynamique déterministe par morceaux ont été également proposés pour étudier l'impact d'événements aléatoires et leur prise en compte dans le processus de décision. Nous les avons appliqués à la sylviculture et l'aquaculture [90,205].
- **Apport de méthodes en grande dimension pour l'analyse de données fonctionnelles.** En agronomie, l'analyse de phénotypes complexes (ex : courbes de croissance sous stress environnementaux) motive l'utilisation de modèles de régression à réponse scalaire ou courbe et à covariables courbes, aussi appelés modèles de régression fonctionnelle. L'arrivée dans l'équipe de nouvelles compétences en statistiques en grande dimension (voir [140,142] et références^{2,3}) ainsi que l'effervescence scientifique autour de la « grande dimension » nous permettent d'adopter une approche au croisement des statistiques sur données fonctionnelles, de la régression non paramétrique et de la grande dimension. A titre d'exemple, nous avons

² M. Baragatti, D. Pommeret. A study of variable selection using g-prior distribution with ridge parameter, *Computational Statistics and Data Analysis*, 56(6): 1920-1934, 2012

³ M.Baragatti. Bayesian variable selection for probit mixed models, applied to gene selection, *Bayesian Analysis*, 2011, 6(2):209-230.



introduit dans [74], en collaboration avec A. Mas (Univ. Montp.2), un nouveau test non paramétrique dans le modèle de régression linéaire fonctionnelle à sortie scalaire, et avons montré son optimalité d'un point de vue non asymptotique.

- **Utilisation de méthodes bayésiennes pour la classification de données non standard.** Un nombre important de questions agronomiques nécessite de regrouper des courbes tout en tenant compte de covariables d'intérêt. Dans cette optique une méthode bayésienne basée sur le processus de Dirichlet est en cours de développement, dans le cadre d'une thèse. Ces travaux sont pour une part théoriques pour pouvoir calculer des densités de probabilité dans les espaces de dimension infinie et, pour une autre part, pratiques pour l'implémentation de la méthode et son utilisation. Par ailleurs, nous menons des travaux sur la classification de données complexes, par exemple des données circulaires multivariées, voir les travaux préliminaires [4,158].
- **Modélisation à base de théories informatiques de l'incertitude pour l'intégration de données multi-échelles.** Dans le cadre d'une démarche intégrée, nous proposons le traitement des masses de données observées au cours du temps et à différentes échelles, par des méthodes à base de logique floue et de raisonnement approché. Les principales avancées méthodologiques ont d'abord concerné la production de méthodes d'induction de systèmes d'inférence floue interprétables [60,61,80,196], puis l'apprentissage d'arbres de décision guidé par des ontologies ou à partir de données incertaines [130,203,225] et plus récemment le zonage interprétable à partir de données temporelles géo-référencées [112,150,151,197,228]. Ces travaux de recherche se sont également traduits par plusieurs publications appliquées à l'agronomie [25,53,175,176,195,199,227].

Axe commun de production logicielle

Participants: tous

Nos deux équipes ont commencé durant ce quinquennal à élaborer une stratégie commune basée sur une volonté partagée de maîtriser notre production informatique et sur une prise en compte des faibles possibilités de recrutement. Plusieurs actions s'inscrivent dans cette nouvelle stratégie : co-encadrements d'informaticiens, intégration des modèles de simulation dans SILEX et expertise. Notre objectif est de contribuer à l'élaboration de codes pertinents et originaux pour la simulation et le traitement de données et nous considérons cet axe commun comme essentiel compte tenu du rôle du développement logiciel dans nos disciplines pour formaliser, comprendre, évaluer, valoriser...

De par notre positionnement, nous accordons de l'importance à notre capacité de diffuser une production logicielle de qualité destinée aux communautés de la recherche pour l'agronomie et l'environnement. Les méthodes proposées donnent lieu à des développements d'outils logiciels avec un souci de généricité. Ces logiciels sont développés en impliquant fortement les laboratoires partenaires durant toutes les phases. Cela nous permet de prendre en compte au mieux les problématiques et les besoins des utilisateurs. Une telle démarche permet de valoriser et aussi de mieux cibler les travaux de l'équipe. La diffusion large de nos productions a accru notre visibilité dans des domaines de l'agronomie et de l'environnement.

Plusieurs projets informatiques sont menés au sein l'unité depuis plusieurs années. Ces projets ont comme spécificité d'être des supports et des moyens de coordination de travaux développés au sein de l'unité. Ils sont aussi des vecteurs de diffusion de nos résultats au profit de communautés larges :

- FisPro est une boîte à outils de conception et optimisation de systèmes d'inférence floue, qui a permis de diffuser les méthodes de recherche produites en collaboration avec l'UMR ITAP, sur l'apprentissage de systèmes d'inférence floue interprétables. C'est un logiciel open source⁴ qui a servi de support à des travaux de recherche et d'ingénierie dans différents domaines d'application, attestés par 35 publications scientifiques de 2008 à 2013. GeoFIS, utilisé depuis 2012 dans l'enseignement en agronomie par SupAgro et l'université de Talca au Chili, permet l'analyse et le zonage de données géo-référencées⁵.
- Le projet SILEX (Système d'Information pour L'EXpérimentation) est un méta-projet soutenu par l'INRA fédérant un groupe d'informaticiens qui collaborent sur un ensemble de composants logiciels mutualisés, de modèles de données et d'outils. Silex comprend des ingénieurs d'autres unités et des CDD (financés par ou hors unité) accueillis dans l'UMR. SILEX⁶ a permis le développement d'une dizaine de Systèmes d'Information, qui ont été déposés et dont un est commercialisé (Silex-LBE). Ces systèmes sont devenus des outils quotidiens importants d'unités de recherche telles que SPO, LBE, LEPSE, PR, System, EGFV... et sont également reconnus et utilisés plus largement dans le cadre de partenariats (entreprises, projets internationaux).

Dans le cadre de ses différents projets, l'unité a été également amenée à développer des logiciels qui ont été diffusés:

- Dans le cadre d'une ARC INRIA, le logiciel FILTRES permet, pour des systèmes dynamiques microbiens alimentaires, de procéder à l'identification par filtrage particulière et à du contrôle prédictif.
- Dans le projet MODECOL financé par l'ANR SYSCOMM, un modèle individu centré de plantes clonales a été développé en Matlab entre 2011 et 2012⁷.
- Dans le projet DISCO financé par l'ANR SYSCOMM, un modèle hybride de simulation de la croissance d'un biofilm dans un réacteur tubulaire a été développé en Java [29], ainsi qu'un modèle individu centré de dégradation d'une balle de cellulose par des bactéries cellulolytiques, en Matlab⁸.

⁴ <http://ciam.inra.fr/logiciels/node/137>

⁵ <http://ciam.inra.fr/logiciels/node/266>

⁶ <http://www1.montpellier.inra.fr/mistea/SILEX.html>

⁷ <http://www-sop.inria.fr/members/Fabien.Campillo/software/ibm-clonal/>

⁸ <http://www-sop.inria.fr/members/Fabien.Campillo/software/ibm-cellulose/>



- Dans l'action incitative INRA-INRIA VITELBIO, un simulateur de réseaux de chémostats interconnectés en « web service » a été développé⁹ avec l'aide de la société ITK. Ce logiciel est dédié aux biologistes et à des utilisateurs qui ne sont pas familiers des systèmes dynamiques. Il est également utilisé comme support de cours en Master.
- Dans le projet Specbio, nous avons développé une librairie R capable de traiter des spectres infra-rouge et proche infra-rouge par une approche basée sur la régression PLS [339].

⁹ <http://vitelbio.itkweb.fr/>

Rayonnement et attractivité académiques

Parmi la liste des contrats de financement rappelée en Annexe 5, l'unité s'est plus fortement investie durant le quinquennal sur plusieurs programmes d'envergure :

- **Réseau euro-méditerranéen 3+3 TREASURE.** Initié en 2006, reconduit en 2012, l'objectif de ce réseau est de développer des échanges scientifiques entre chercheurs, enseignants chercheurs et doctorants autour du thème de la modélisation des bioprocédés de dépollution des eaux usées en vue de leur réutilisabilité pour l'irrigation agricole. En effet, les stations d'épuration traditionnelles rejettent dans la nature une eau débarrassée de leurs polluants les plus toxiques, mais celle-ci reste en général impropre pour une réutilisabilité, à cause notamment d'agents pathogènes présents dans les boues. Il faut pour cela une filtration plus poussée des boues à l'aide de procédés membranaires. La spécificité du réseau est de s'intéresser à des procédés anaérobies, ne nécessitant ni aération ni agitation donc plus économiques, mais qui nécessitent d'être opérés à des températures relativement élevées (37°) donc plus particulièrement adaptés aux pays du Sud en zone semi-aride, où l'eau est une ressource rare. Les apports de la modélisation sont attendus pour la régulation des flux compte-tenu du colmatage des membranes, mais également pour l'optimisation de la production de bio-gaz valorisable.

L'équipe MODEMIC est co-fondatrice de ce réseau comprenant une dizaine de partenaires dont INRIA, l'INRA et l'IRD en France, et des laboratoires espagnol, italien, belge, tunisien et algérien. Cofinancé par INRIA et l'INRA, le réseau s'appuie également sur le programme CoAdvise de financements de doctorants (sept thèses ont pu être cofinancées).

Site du réseau : <https://project.inria.fr/treasure/>

- **ANR DISCO (2010-2013).** L'équipe MODEMIC a été le porteur d'un projet de recherche sur la modélisation des biofilms, financé par le programme SYSCOMM de l'ANR. Au sein d'un consortium, constitué de 5 partenaires regroupant mathématiciens, modélisateurs et microbiologistes, l'équipe a notamment contribué à
 - l'encadrement d'un chercheur post-doctorant sur deux ans,
 - huit ateliers de deux jours,
 - des expériences de laboratoires conçues conjointement,
 - 13 publications dont 6 publications co-signées avec les partenaires [94,29,43,17,18,66]
 - du matériel pédagogique et des codes informatiques disponibles sur le site web du projet,
 - l'organisation d'un atelier international.

La considération des biofilms dans les bioprocédés s'éloigne des modèles de bioréacteurs parfaitement mélangés et nécessite de différencier biomasse attachée et biomasse libre (voir les travaux [69,43,29] mentionnés dans l'Axe 1 des réalisations de l'équipe MODEMIC). Le rôle des espèces minoritaires dans les biofilms, qui ne peuvent se maintenir dans des milieux homogènes par Principe d'Exclusion Compétitive a donné lieu à une réflexion sur la nécessité de développer des modèles hybrides. Les activités de ce projet ont trouvé une suite dans les projets MNMs et NuWat financés respectivement par le RNSC et le LIRIMA.

Site du projet : <https://sites.google.com/site/anrdisco/>

- **Equipe Associée DYMECOS (2009-2012).** Une collaboration de longue date avec le CMM (UMR CNRS Univ. Chili) et l'Univ. de Valparaiso sur le thème de la commande optimale a donné lieu à la création d'une équipe associée INRIA avec le Chili sur un thème plus applicatif qui concerne la bio-remédiation de ressources hydriques



naturelles (voir les activités de l'Axe 3 de l'équipe MODEMIC). Cette collaboration a été renforcée par le séjour sabbatique de T. Bayen (membre associé), et a principalement donné lieu à :

- l'accueil de quatre chercheurs chiliens et de trois doctorants sur des périodes de 15 jours à deux mois,
- le co-encadrement d'un doctorant chilien, dont la thèse a été arrêtée pour raisons de santé,
- l'encadrement d'un post-doctorant à temps partiel entre la France et le Chili,
- 3 travaux publiés [47,45,46] et 4 prépublications [242,316,261,262],
- l'organisation de deux ateliers de modélisation au Chili.

L'équipe souhaite poursuivre ses collaborations, notamment sur le thème de la dépollution de lacs, et rencontrer des industriels chiliens.

Site de l'équipe : <https://sites.google.com/site/eadymecos/>

- **Projet Européen CAFE (2009-2013).** L'objectif principal de ce « large scale project » était de fournir de nouveaux paradigmes pour le contrôle intelligent des procédés alimentaires, sur la base de quatre procédés typiques du domaine : la bioconversion, la séparation, la préservation et la structuration. Les deux équipes de l'unité, en collaborant sur plusieurs aspects, ont produit des résultats significatifs comme :
 - en introduisant de nouvelles méthodologies pour représenter et gérer les données et les connaissances (nous avons été leader d'un des « Work Packages » du projet dédié à ces aspects).
 - en développant une nouvelle stratégie de commande non linéaire de procédés tenant compte du retard, qui a été implémentée sur un procédé pilote de cristallisation.

L'ensemble de ces résultats ont été présentés lors d'une journée « démonstration » et ont suscité un vif intérêt de la part d'industriels européens et d'organes de communication de l'industrie agro-alimentaire.

Site du projet : <http://www.cafe-project.org>

- **Projet Phénome (2013-2019)** financé dans le cadre des investissements d'avenir à hauteur de 24 millions d'euros. L'objectif du projet est de fournir une infrastructure nationale de plateformes de phénotypage végétal à haut débit et une suite de méthodes permettant de caractériser des plantes selon des scénarios associés au changement climatique. Ces plateformes génèrent de grandes quantités de données, acquises au fil du temps, sur des centaines/milliers de plantes et sur leur environnement. Partager et exploiter ces très grands ensembles de données est un défi pour produire de nouvelles connaissances en biologie. Dans cet objectif, nous allons (i) concevoir et mettre en place un système d'information distribué intégrant des méthodes pour gérer et manipuler ces ensembles de données (ii) concevoir et diffuser un nouvel ensemble de méthodes pour analyser ces données et d'en extraire des caractéristiques de génotypiques. L'équipe GAMMA a la responsabilité de deux des trois packages méthodologiques qui composent le projet.

Site du projet : <http://www6.inra.fr/phenome>

Concernant l'attractivité de l'unité, il est à souligner que durant ce quinquennal plusieurs enseignants-chercheurs ont fait le choix d'une délégation ou d'un rattachement de leurs travaux de recherche au sein de l'UMR (P. Cartigny 2008, T. Sari 2008-11, N. Molinari 2010-13, R. Servien 2010, M. Joannides 2010-13, T. Bayen 2010-13). De plus, l'unité a accueilli des chercheurs étrangers pour des séjours de longue durée :

- Denis Dochain (CESAME, Univ. Louvain-la-Neuve) : deux séjours de deux mois,
- Moacir Pedroso (Embrapa, Brésil) : un séjour d'un an



- Eladio Ocana (IMCA, Pérou) : quatre séjours d'un mois environ.

Des membres de l'unité sont régulièrement invités dans des équipes à l'étranger. Pour la période 2008-2103, on compte deux séjours longs (USA, Chili) et plus d'une dizaine de séjours courts (Belgique, Grande Bretagne, Allemagne, Suisse, Autriche, USA, Chili, Pérou, Cameroun).

Concernant nos recrutements, les chercheurs qui ont intégré l'unité durant la période évaluée proviennent de parcours variés : N. Verzelen (CR INRA en provenance de l'U. Paris Sud), B. Fontez-Nguyen-Thé (MC SupAgro en provenance de l'U. d'Aix Marseille) C. Casenave (CR INRA, thèse au LAAS puis postdoc en Belgique), M. Baragatti (MC SupAgro en provenance de l'U. de Luminy). Une part importante de nos doctorants est en provenance de l'étranger :

- J. Fernandez (doctorant Chili),
- M. El Hajji (doctorant, Tunisie), B. Benyahia (doctorant Algérie), R. Fekih-Salem (doctorant, Tunisie), A. Gouali (doctorante, Algérie) dans le cadre du réseau Treasure,
- L. Zane (doctorante Algérie)
- A. Raheiririna (doctorant Madagascar),
- G. Pimentel (doctorant Brésil),
- A.R. Muljarto (doctorant Indonésie).

Enfin, l'unité accueille régulièrement des étudiants en stage de master ou d'école d'ingénieurs : Univ. Montpellier II, SupAgro, Univ. Reims, Ecole des Ponts, ENSIEE, INSA Toulouse, INSA Lyon, Univ. Chili, Univ. Catholique de Valparaiso, Univ. Fianarantsoa (Madagascar), Univ. Complutense de Madrid.

Notre Implication dans la construction et aujourd'hui dans la dynamique des Labex Numev et Agro ont, depuis deux ans, conforté notre positionnement et ont accru notre visibilité auprès des communautés des sciences numériques et agronomiques.

Organisation de manifestations scientifiques :

- organisation d'un atelier international sur la modélisation des biofilms, Paris, Mai 2013 dans le cadre du projet DISCO :
<https://sites.google.com/site/anrdisco/meetings/workshop-may-2013>
- organisation des 7èmes Journées de Statistique Fonctionnelle et Opérationnelle les 28 et 29 Juin 2012 à Montpellier :
<http://www1.montpellier.inra.fr/mistea/jsf2012/index.htm>
- co-animation du réseau MIA « Intégration de sources/masses de données hétérogènes et ontologies » :
<http://www6.jouy.inra.fr/metarisk/Research-Unit/Knowledge-Engineering/Reseau-MIA>
- co-responsabilité du Séminaire de Probabilités et Statistique de Montpellier :
<http://ens.math.univ-montp2.fr/SPIP/sem.php3?a=programme&sem=13>
- co-responsabilité du Séminaire de Montpellier MIAD dont le thème est l'ingénierie de la connaissance pour l'environnement, l'agronomie et transformation :
<http://umr-iate.cirad.fr/seminaires/aide-a-la-decision>
- co-organisation de deux écoles chercheurs sur la modélisation pour les bioprocédés au Chili, dans le cadre de l'équipe associée DYMECOS :
<https://sites.google.com/site/eadymecos/evenements>



- organisation d'une école chercheur à l'Observatoire océanologique de Banyuls-sur-Mer :
http://lomic.obs-banyuls.fr/fr/test/ecole_chercheur_chemostat.html
- organisation d'une session invitée à la conférence NOLCOS 2013 :
https://ifac.papercept.net/conferences/conferences/NOLCOS13/program/NOLCOS13_ContentListWeb_1.html#web2
- co-organisation des journées RNSC « Modèles Numériques pour les écosystèmes Microbiens » et « Dynamiques Lentes-Rapides avec applications Biologiques »:
<http://www-sop.inria.fr/members/Fabien.Campillo/projects/mnms/>
- co-organisation du groupe de travail « modèles stochastiques pour l'écologie et la biologie » dans la cadre du Labex Numev :
<http://www-sop.inria.fr/members/Fabien.Campillo/gt-modelisation/>

Participations à des expertises : Les membres de l'unité ont été sollicités pour

- des re-lectures pour des revues telles que:
 - o Automatica, Bulletin of Mathematical Biology, IEEE Transactions on Automatic Control, Journal of Process Control, Journal of Theoretical Biology, SIAM J. of Control and Optimization...
 - o Annals of Statistics, Biometrika, Computational Statistics and Data Analysis, Electronical Journal of Statistics, Probability theory and Related Fields...
 - o Applied Soft Computing, Computational Intelligence, Fuzzy sets and systems, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Information Sciences, Food Engineering...
- des expertises de projets ANR pour les programmes: Agrobiosphere, CESA, Jeunes Chercheurs,
- des expertises de projets internationaux CONYCIT, ECOS-NORD,
- la présidence d'un comité de visite AERES,
- des participations au comité de pilotage du labex Numev (sur les axes Modélisation et Données),
- des participations à des jurys de thèses ou d'HdR : 9 en tant que rapporteurs, 8 en tant qu'examineurs et 2 en tant que présidents,
- des participations à des jurys de recrutement de chercheurs ou d'ingénieurs pour l'INRA, l'université de Montpellier II, l'université de Toulouse I, AgroParisTech, le CIRAD et le CNRS.
- des participations à des instances d'organisation de la recherche à l'INRA (deux mandats au conseil scientifique de département, deux mandats au conseil de gestion de département) au CIRAD (membre du conseil scientifique du département BIOS) et à IRSTEA (membre du conseil scientifique du département Ecotechnologies).



Interactions avec l'environnement social, économique et culturel

L'unité a eu l'opportunité de contribuer à la rédaction d'articles pour le grand public pour INRA Magazine [372], LISA INRIA Sophia Antipolis [370], 2013 Mathématiques de la Planète Terre [374], TDC Textes et Documents pour la Classe (sous presse) ou les Dossiers d'Agropolis International (à venir).

Durant le quinquennal, les brevets suivants ont été déposés :

- « *A method for measuring the biological diversity of a sample* », 2011 [375] (*brevet européen*): méthode d'estimation statistique de la diversité d'un écosystème microbien à l'aide de spectres d'abondance issus de la biologie moléculaire.
- « *Stabilisation de procédés biotechnologiques présentant une instabilité due à une inhibition par le substrat, par des configurations de type "poche"* », 2012 [376] (*brevet national*) : conception de bioprocédés structurellement stables en présence d'inhibition dans la croissance des micro-organismes.
- « *Procédés de traitement d'une ressource fluide, programme d'ordinateur et module de traitement associés* », 2013 [377] (*brevet national*) : conception d'un réseau de pompes communicantes et d'un algorithme de commande pour l'optimisation du traitement de grands volumes hydriques.
- « *Système d'Information pour la méthanisation* » [378]. Brevet d'invention déposé en mai 2013 (en cours d'homologation).



3. Implication de l'unité dans la formation par la recherche

L'unité contribue à des enseignements et à des formations par la recherche sur deux niveaux :

1. localement sur le campus SupAgro Montpellier et à l'Université Montpellier II :

- Co-direction sur la période 2005-2009 et responsabilité de plusieurs UE du Master 2 Recherche de Biostatistique, UM1-UM2-Montpellier SupAgro.
- Responsabilité d'un module du Master 1 de mathématiques, U. Montpellier II (depuis 2010).
- Responsabilité et coordination de deux modules du master STIC-Environnement (un en M1, un en en M2), U. Montpellier II (depuis 2011).
- Responsabilité d'un module doctoral "Modélisation pour la biologie et l'écologie - méthodes mathématiques et computationnelles", ED I3M, SIBAGHE et SPSA, U. Montpellier II (depuis 2010), et coresponsabilité d'un module doctoral "programmation orientée objet: modélisation probabiliste et calcul numérique en statistique pour la biologie", ED I3M, U. Montpellier II (depuis 2013).

2. nationalement et internationalement par le biais d'écoles chercheurs :

- Dans le cadre du réseau euro-méditerranéen 3+3 TRESAURE, sont organisés régulièrement des séminaires d'une semaine (une ou deux fois par an) pour les doctorants et jeunes chercheurs des laboratoires impliqués dans le réseau (Tlemcen, Sfax, Tunis...).
- En 2013, une école chercheur de quatre jours sur le modèle du chémostat¹⁰ a été organisée à l'Observatoire Océanologique de Banyuls sur mer (UMR CNRS and Univ. P. & M. Curie, France).
- Dans le cadre de la Formation Permanente, propositions et animations de formations à des logiciels de calcul scientifiques (R, Scilab et Python) pour un public de chercheurs et d'ingénieurs. Plus d'une dizaine de formations réalisées en France et à l'étranger.

En parallèle, l'unité accueille régulièrement des étudiants de master ou d'Ecoles d'ingénieurs pour des stages, projets ou travaux de fin d'études (Univ. Montpellier II, SupAgro, Univ. Reims, Ecole des Ponts, ENSIEE, INSA Toulouse, INSA Lyon, Univ. Chili, Univ. Catholique de Valparaiso, Univ. Fianarantsoa (Madagascar), Univ. Complutense de Madrid).

¹⁰ http://lomic.obs-banyuls.fr/fr/test/ecole_chercheur_chemostat.html
Vague E : campagne d'évaluation 2013 - 2014

4. Stratégie et perspectives scientifiques pour le futur contrat

L'unité MISTEA est organisée en deux équipes de recherche informelles MODEMIC et GAMMA, et un service commun de ressources. Cette organisation nous donne un bon équilibre scientifique et met bien en valeur nos complémentarités comme le montrent, par exemple, nos implications dans le projet européen CAFE et nos collaborations avec le LBE. Pour le prochain quinquennal, afin de conserver cette dynamique, nous avons planifié une évolution au niveau de la direction de l'UMR qui préserve notre mode de fonctionnement. Depuis 2009, la direction est constituée de deux personnes : un DU et un DU adjoint qui sont également responsables de chacune des équipes. La nouvelle direction sera composée de 3 personnes : un DU et deux chefs d'équipe. Cette composition doit permettre aux membres de la direction de préserver des activités scientifiques et de ne pas créer de distance avec les membres de l'unité. Elle permettra également de rester dans la même organisation d'unité qui nous a donné satisfaction.

Pour le positionnement scientifique sur les 5 prochaines années, la stratégie de l'équipe MODEMIC est de proposer des modélisations (construction, analyse et simulation de modèle) et des outils (commande, identification...) pour les écosystèmes microbiens, qui répondent à des questions de partenaires microbiologistes, biotechnologues, écologues, agronomes... soit en termes de compréhension et prévision d'écosystèmes, soit en termes d'aide à la décision (optimisation, pilotage). Les modèles étudiés visent des descriptions du fonctionnement de populations en interaction, plutôt que le fonctionnement interne des micro-organismes. L'équipe se rassemble autour d'objets d'études génériques que sont les bioprocédés où interviennent des micro-organismes (bactéries, levures...) et des ressources (nutriments, énergie, lumière...).

Les outils mathématiques mis en œuvre reposent sur les systèmes dynamiques déterministes (edo, edp...) ou stochastiques (processus de Markov, modèles individus centrés...) ou les deux (modèles hybrides). Rappelons qu'une des originalités de l'équipe est de posséder une culture commune en Automatique (ou « théorie des systèmes »), qui permet à la fois des activités de modélisation et de construction de lois de commande ou de filtrage. Nous voulons poursuivre un investissement significatif dans l'animation de réseaux euro-méditerranéens et avec le Chili. Ces réseaux sont importants pour notre rayonnement et notre attractivité en dehors du territoire national. L'équipe doit consolider sa visibilité et nous pensons que cela passe par des développements logiciels (sous forme de démonstrateurs, boîtes à outils, packages...). Ceux-ci sont encore peu nombreux aujourd'hui, mais sont une priorité pour le prochain quinquennal. Nous souhaitons faire évoluer cette situation avec le soutien des informaticiens de l'équipe GAMMA, et des recrutements supplémentaires qui seraient les bienvenus. Par ailleurs, des participations significatives à l'action d'envergure « Algae in silico » avec INRIA et le centre international CIRIC au Chili sont également visées par l'équipe pour le prochain quinquennal.

Concernant le positionnement scientifique de l'équipe GAMMA, la création récente de l'équipe en 2010 a permis de recentrer nos activités et d'obtenir une identité. L'élément important de notre projet scientifique est la poursuite de nos travaux dans les 2 axes qui ont été définis : (i) Gestion, qualité des données et connaissances (ii) Compréhension, prédiction et aide à la décision. Pour le premier axe, nous souhaitons travailler sur le thème de l'évolution et l'alignement d'ontologies, afin de permettre le partage et la pérennité des données issues des expérimentations à « haut débit » en agronomie, qui se caractérisent par leur hétérogénéité et leurs échelles multiples. Un autre thème important est la traduction en termes mathématiques de connaissance experte formalisée, en vue de la validation des données sujettes à ces contraintes dans des courbes d'évolution. Les perspectives du second axe sont centrées sur le traitement de courbes. D'une part, un cadre collaboratif entre connaissance experte formalisée et analyse de données fonctionnelles est à construire, par exemple pour la compréhension de la qualité d'un produit, et du processus qui y conduit. D'autre part, nous souhaitons approfondir la modélisation de données fonctionnelles avec cofacteurs, par exemple des variables environnementales, ou encore des marqueurs génétiques (de très grande dimension). Les objectifs sont l'extraction de caractères génotypiques à partir de données phénotypiques, ou la mise en correspondance de celles-ci avec des gènes responsables du phénotype observé.

Le projet d'Investissement d'Avenir Phénome est un projet emblématique qui va structurer les activités de l'équipe autour de ces deux axes. Dans le cadre de Phénome, nous prévoyons de développer une collaboration pérenne avec une ou plusieurs équipes en « math-info » travaillant sur le phénotypage à haut débit, et c'est dans ce sens que nous avons amorcé plusieurs pistes de partenariat (CSIRO-Australie, Juellich).

Pour l'unité dans son ensemble, nos partenariats applicatifs et nos missions au sein de l'Institut nous amènent à participer régulièrement à divers projets et réseaux multidisciplinaires, soit en tant que porteur soit en tant que partenaire, et nous devons continuer à veiller à un bon équilibre entre ces deux rôles. C'est pourquoi le positionnement scientifique de l'unité, bien ancré dans l'environnement local, exige de poursuivre les efforts actuels envers la formation et de maintenir également une attractivité auprès de futurs stagiaires et doctorants, sur Montpellier mais aussi plus largement. L'unité reste aussi consciente que sur des thèmes transversaux de l'INRA, il existe un risque d'une dispersion de nos activités parmi l'ensemble de nos collaborations scientifiques actuelles, à venir et potentielles. Des choix ou arbitrages devront continuer d'être effectués, afin de maintenir cohésion et complémentarité au sein des deux équipes de l'unité.

Nous souhaitons maintenir voire renforcer les interactions entre nos deux équipes sur des champs applicatifs communs comme les micro-algues. A court terme, nous allons lancer de nouvelles actions communes :

- une prise en compte plus formalisée des données d'observation de populations dans la modélisation. Développer des outils communs pour la confrontation modèles/données qui sont des attentes importantes en Environnement et en Agronomie.
- un investissement collectif sur les applications autour des biocarburants et bio-raffineries qui requièrent de nouvelles méthodes nécessitant des compétences conjointes en statistique, modélisation, simulation et informatique qui doivent être mobilisées sur ces thèmes (partenariats LBE et IATE).

En termes de recrutements, l'accueil dans MISTEA d'un nouveau MC SupAgro, en informatique, début janvier 2014, viendra renforcer GAMMA avec un profil relevant de l'intelligence artificielle. Ce recrutement, en cours, est sur une thématique d'analyse et de complétion de données hétérogènes multi-échelles à caractère spatial en collaboration avec l'UMR ITAP.

A l'avenir, notre stratégie repose sur le renforcement des deux équipes par le recrutement de deux chercheurs et deux ingénieurs :

- *Un CR en simulation numérique.* L'unité souhaite renforcer cette compétence et poursuivre le développement de méthodes d'étude et de simulation dédiées aux dynamiques de populations, notamment pour des familles de modèles hybrides (stochastiques et déterministes) comme décrits dans l'Axe 1 de l'équipe Modemic (voir le paragraphe 2 : Réalisations). Il s'agit d'une orientation récente très prometteuse car permettant d'étudier la présence simultanée de populations dont les ordres de grandeur des effectifs sont très différents, et/ou de populations dont les effectifs évoluent au cours de temps dans de très grandes proportions. Ces modèles posent de nouvelles questions méthodologiques pour leur étude qualitative et leurs simulations numériques.
- *Un chercheur senior en ingénierie* des connaissances dont les activités s'inscriront plus spécifiquement dans les perspectives de l'axe 1 de Gamma. Une caractéristique forte des expérimentations en agronomie est l'augmentation continue des débits, du nombre de sources et de l'hétérogénéité (à plusieurs niveaux : nature, fréquence, échelle, confiance, etc) ce qui génère des difficultés récurrentes pour de nombreuses équipes INRA. Pour appréhender ces augmentations qui induisent des changements d'échelle, l'Institut a besoin de nouvelles compétences en réconciliation et intégration de données. Un recrutement, au niveau DR2 ou CR1 sur projet, nous apparaît pertinent pour développer cette nouvelle thématique au sein de l'unité.
- *Un ingénieur Statisticien.* Autour de la problématique du "Big data", les plates-formes de phénotypage génèrent de grandes quantités de données. Exploiter et analyser ces ensembles de données complexes est un défi pour produire de nouvelles connaissances en sciences du vivant. Les objectifs de ce recrutement sont la diffusion de méthodes et d'outils d'analyses spécifiques aux domaines du phénotypage haut débit et d'assister les équipes dans leur mise en œuvre. Une implication dans l'élaboration des méthodes développées et surtout dans leur implémentation sont des attentes sur ce poste.
- *Un ingénieur logiciel.* La production de logiciels est devenue un vecteur crucial pour la diffusion de nos travaux et qui, sur le long terme, ne peut reposer uniquement sur des personnels temporaires. Sur ce profil deux positionnements sont possibles :

- (i) sur l'infrastructure Phénomène avec des activités majoritairement pilotées par les besoins de la communauté du phénotypage,



(ii) sur des missions et des activités en lien avec la production scientifique de l'UMR.

A moyen terme, nous souhaitons accentuer la visibilité internationale de MISTEA, notamment en accueillant encore davantage de postdocs et visiteurs étrangers. Plusieurs séjours sont déjà prévus dans le cadre des projets Treasure et Phénome. Nous voulons également dynamiser une valorisation internationale par des mobilités de chercheurs et d'ingénieurs. L'organisation de manifestations internationales est un élément que nous développons comme en témoigne notre implication dans l'organisation de la conférence informatique IPMU'2014.

Nous prévoyons de consolider notre rôle transversal et d'animateur des math-info pour l'agronomie et l'environnement sur le site Montpellierain, en développant l'accueil de chercheurs du campus SupAgro ou du Cirad et avec la création d'un pôle « sciences numériques ». Une concertation au niveau du centre (réunions, documents internes...) nous a conduits avec la Présidence du centre à proposer un projet de pôle numérique. L'objectif premier est de fédérer les forces en sciences du numérique pour l'agronomie et l'environnement sur le centre, sur des fonctions d'animations scientifiques, de formations et de coordination. Aussi, nous avons été impliqués dès la construction des Labex montpellierains Numev et Agro. Ce sont clairement de belles opportunités (collaborations, financements de thèses, réseaux...) que l'unité a déjà su saisir. Notre rôle d'interface entre les deux communautés doit s'accroître compte tenu de la montée en puissance des sciences du numérique pour le vivant, notamment sur la place de Montpellier et comme le montre l'augmentation de nos interactions avec des équipes INRIA (Zenith, Biocore, Wimmics, Virtual Plants).

La création du pôle « sciences numériques » sur le centre permettrait aussi de regrouper de l'ensemble de l'unité au sein d'un seul bâtiment, et de gagner ainsi en efficacité sur les services collectifs.



Présentation synthétique de l'entité

Unité de recherche

Vague E : campagne d'évaluation 2013-2014

Intitulé de l'unité : MISTEA (Mathématiques, Informatique et Statistiques pour l'Environnement et l'Agronomie)

Nom du directeur de l'unité : Alain Rapaport (directeur adjoint : P. Neveu)

Effectifs de l'entité (au début du contrat en cours ; préciser si l'entité a été créée au cours de la période d'évaluation).

2 enseignants-chercheurs SupAgro, 7 chercheurs INRA et INRIA, 7 ITA, 5 doctorants et post-docs.

Personnels ayant quitté l'entité pendant le contrat en cours (et nombre de mois cumulés passés dans l'entité au cours de cette période).

1 MdC détaché à Supagro (33 mois), 2 CR INRIA (57 et 24 mois) ; 1 AI INRA (60 mois), 1 TR INRA (54 mois), 3 doctorants (3x36 mois), 2 post-docs (24 et 10 mois).

Nombre de recrutements réalisés au cours de la période considérée et origine des personnels

2 MdC SupAgro (MdC U. Provence en détachement et ATER U. Provence), 2 CR INRA (allocataire moniteur U. Paris Sud et postdoc Louvain-la-Neuve), 2 TR INRA (SDAR Montpellier et INRA Avignon).

Production scientifique au cours de la période écoulée (1^{er} janvier 2008 - 30 juin 2013) :

Indiquer les résultats majeurs obtenus par l'entité (une à trois lignes par résultat, au maximum 5 résultats majeurs). Ces résultats peuvent correspondre à tout type de production scientifique ou technique (publications, brevets, licences, logiciels...).

- A partir de données d'empreintes moléculaires et mesures optiques de la biomasse totale, on propose une méthode couplant optimisation et observateurs pour assigner les effectifs de chaque communauté fonctionnelle majoritaire en culture continue.
Dumont, M., Harmand, J. Rapaport, A. and Godon, J.-J. Towards functional molecular fingerprints, *Environmental Microbiology*, vol. 11, pp.1717-1727, 2009.
- Dans un modèle proie-prédateurs hybride au sens qu'en dessous d'un seuil sur les populations, on considère un modèle stochastique à sauts, et au-dessous une équation différentielle déterministe, le comportement qualitatif du modèle hybride est extrêmement sensible au choix du seuil.
Campillo, F. and Lobry, C. Effect of population size in a predator-prey model, *Ecological Modelling*, Vol. 246, pp. 1-10, 2012.
- Au sein du Projet Européen CAFE (Computer-Aided Food processes for control Engineering 7ème PCRD) l'unité a produit des résultats avec des gains significatifs sur la méthodologie de gestion de l'information et sur la commande de procédés, au-delà des communications scientifiques, ces résultats ont suscité un vif intérêt de la part d'industriels européens.
- Silex est un projet collaboratif qui propose des modèles de données, des formalismes pour métadonnées, des modèles de connaissances (ontologies, graphes sémantiques et règles), des architectures (Web Services, médiations) ainsi que des modules logiciels (traçabilité, validation, data organiser, interfaces, etc.). Parmi les productions de Silex, Silex-LBE a fait l'objet d'une déclaration d'invention et de la création d'une start-up (Bioentech) en avril 2013.
- L'analyse de données de type "courbes" est un thème majeur démarré dans l'équipe GAMMA, développé conjointement entre statisticiens et informaticiens. Il a donné lieu à une thèse soutenue, deux en cours, XX publications et des collaborations à des projets majeurs en agronomie.

Bilan quantitatif des publications de l'entité.

Indiquer les **5 publications majeures** de l'entité.

- Hilgert N., Mas A., Verzelen N. *Minimax adaptive tests for the functional linear model*, *Annals of Statistics* 2013 Volume 41, Number 2 (2013), pp. 838-869, 2013.
 - Fabre J., Dauzat M., Negre V., Wuyts N., Tireau A., Gennari E., Neveu P., Tisne S., Massonnet C., Hummel I., and Granier C. *Phenopsis db: an information system for arabidopsis thaliana phenotypic data in an environmental context*. *BMC Plant Biology*, 11(77) pp. 1-7, 2011.
 - Rapaport, A., Dochain, D. and Harmand, J., *Long run coexistence in the chemostat with multiple species*, *Journal of Theoretical Biology*, Vol. 257(2), pp. 252-259, 2009.
 - Jeanson S., Hilgert N., Coquillard M.-O., Seukpanya C., Faiveley M., Neveu P., Abraham A., Georgescu V., Fourcassie P., and Beuvier E. *Milk acidification by lactococcus lactis is improved by decreasing the level of dissolved oxygen rather than decreasing redox potential in the milk prior to inoculation*. *International Journal of Food Microbiology*, 131(1) pp. 75-81, 2009.
 - Gajardo, P., Ramirez, H. and Rapaport, A., *Minimal time sequential batch reactors with bounded and impulse controls for one or more species*, *SIAM Journal on Control and Optimization*, Vol. 47(6), pp. 2827-2856, 2008.
-

Indiquer **au maximum 5 documents majeurs**.

- «A method for measuring the biological diversity of a sample ». Brevet international WO/2009/053393 2009.
 - « *Système de stabilisation de procédés* » Brevet national BNT210061FR00, 2012.
 - « *Système de coordination de pompes pour la dépollution* ». Brevet national EBE-EG BFF 13P0171 - FR 13 55129, 2013 (en cours d'homologation).
 - « *Système d'Information pour la méthanisation* ». Brevet d'invention déposé en mai 2013 (en cours d'homologation).
-

Indiquer **au maximum 5 faits illustrant le rayonnement ou l'attractivité académiques** de l'entité.

- *Collaborations menées avec des équipes des domaines de l'agronomie et de l'environnement, en étant porteur de projet ou de work-packages dans des projets d'envergure (Euro-méditerranéen Treasure, Européen CAFE, Investissement d'Avenir Phénome)*.
 - Implication et sollicitations par les deux communautés (sciences numériques et agronomiques) dans le cadre des investissements d'avenir : Labex Numev, Labex Agro et l'infrastructure nationale Phénome.
 - *Organisation d'un atelier international sur la modélisation des biofilms*, Paris, 27 Mai 2013.
 - Organisation des 7èmes Journées de Statistique Fonctionnelle et Opérationnelle les 28 et 29 Juin 2012 à Montpellier.
-

Indiquer **au maximum 5 faits illustrant les interactions de l'entité avec son environnement socio-économique ou culturel**.

- Rédaction d'articles pour le grand public (INRA Magazine, LISA INRIA Sophia, Antipolis, 2013 Mathématiques de la Planète Terre, TDC Textes et Documents pour la Classe, Dossier Agropolis International).
-

Indiquer **les principales contributions de l'entité à des actions de formation**.

- Coordination de deux modules (M1 et M2) dans le Master « STIC pour l'Ecologie et l'Environnement », UM2.
 - Coordination d'un module doctoral, U. Montpellier II.
 - Co-direction de 2005-2009 et responsabilité de plusieurs UE du Master 2 Recherche de Biostatistique, UM1-UM2-Montpellier SupAgro.
 - Dans le cadre de la Formation Permanente, propositions et animations de formations à des logiciels de calcul scientifiques (R, Scilab et Python) pour un public de chercheurs et d'ingénieurs. Plus d'une dizaine de formations réalisées en France et à l'étranger.
-

**Lettre de mission adressée à
Alain Rapaport DU, et Pascal Neveu DU adjoint de l'UMR ASB n°729
Du 01.01.2009 au 31.12.2010**

Comme toutes les unités du département MIA de l'INRA, l'UMR ASB a vocation à développer des méthodologies innovantes dans le champ des mathématiques appliquées et de l'informatique, dont l'objectif est de participer à répondre aux grands enjeux de l'agronomie et des sciences du vivant. Ces recherches doivent donc à la fois être confrontées aux recherches académiques pour en assurer la qualité et l'originalité méthodologique, et être menées en partenariat étroit avec des biologistes ou agronomes dans le cadre de projets cohérents avec les priorités de l'INRA. L'UMR ASB a également mission de venir en appui des enseignements de Montpellier SupAgro, aux interfaces entre les mathématiques appliquées et les sciences du vivant, notamment en statistique, en informatique ou en modélisation.

L'identité de l'UMR est clairement « Systèmes dynamiques complexes pour les sciences du vivant ». Il s'agit d'un champ prioritaire pour le département MIA et l'UMR ASB doit jouer un rôle leader sur ce champ à l'intérieur de l'INRA. D'autre part, Montpellier est un pôle important dans le dispositif national de recherche agronomique, et l'UMR doit donc viser à y jouer un rôle structurant.

L'utilisation de modèles dynamiques complexes se développe de manière importante dans les sciences de la vie. Ces modèles sont de plus en plus complexes en associant des échelles différentes, qu'elles soient spatiales, temporelles, ou de niveau d'organisation du vivant. Ces modèles renouvellent les questions posées aux mathématiques et ouvrent de nouvelles questions de recherche. En parallèle, les expérimentations autour de ces modèles et les simulations de ces modèles génèrent des quantités considérables de données de nature variée, faisant aussi intervenir des échelles de temps et d'espace. La confrontation de ces modèles complexes à ces grandes quantités de données provenant de différentes sources pose des questions nouvelles et décisives aux statistiques et à l'informatique, pour les gérer, les intégrer, et en tirer les conclusions sur les modèles.

C'est donc une chance pour l'UMR de pouvoir réunir différentes compétences en modélisation pour les sciences du vivant dans les domaines des systèmes dynamiques, de la statistique fonctionnelle ou de la représentation des connaissances, pour répondre à ces enjeux, mais en même temps un obstacle car chacune des méthodologies ne concerne qu'un nombre réduit de personnes dans l'UMR. L'objectif est donc à la fois d'exploiter cette association originale de compétences en identifiant les problématiques que cette association permet d'atteindre, tout en construisant des liens avec des équipes plus importantes dans chacun des champs disciplinaires afin d'éviter l'isolement et accroître la visibilité.

Les partenaires méthodologiques sont nombreux sur le site de Montpellier (INRIA, Universités, CIRAD, etc.) et, dans un contexte de fortes restructurations, il faut analyser les opportunités d'alliance et faire des choix qui préservent l'identité de l'UMR, tout en accroissant sa visibilité et son efficacité. En ce qui concerne le CIRAD, la possibilité d'associer l'INRA, SupAgro et le CIRAD, en bénéficiant de la dynamique du consortium, doit faire l'objet d'une réflexion spécifique. En ce qui concerne l'INRIA, la poursuite du

projet MERE apparaît tout à fait pertinente. La construction du projet devra être menée en interaction avec l'ensemble de l'UMR. Au-delà du projet MERE, l'INRIA peut offrir d'autres opportunités de partenariat. Par ailleurs, la pertinence de la construction d'une association plus ou moins étroite avec les statisticiens travaillant autour des sciences de la vie doit être analysée.

Sur le plan des thèmes finalisés, l'UMR est impliquée dans un nombre important de projets dans des domaines variés. Il apparaît nécessaire de diminuer dans l'avenir cette diversité et de se concentrer sur un nombre réduit de projets pour y être plus forts et visibles. Il peut être pertinent de profiter de la dynamique de pôle sur Montpellier et de privilégier les partenaires de ce pôle dans cette construction, sans viser l'exclusivité. Sur certains projets (concernant la gestion des forêts par exemple) des associations avec d'autres unités du département apparaissent nécessaires.

Concernant l'enseignement, il apparaît important que l'ensemble de l'UMR participe aux réflexions que mène SupAgro sur l'évolution de ses enseignements en modélisation, et s'implique dans la construction et la mise en œuvre de nouvelles offres d'enseignements, sous la responsabilité des enseignants chercheurs et de la direction de l'école.

Le mode de fonctionnement entre le DU et le DU adjoint est décrit dans une note qui a été adressée aux membres de l'UMR. Il est a priori satisfaisant comme guide de fonctionnement. Si une suite de l'EPI MERE est validée par l'INRA et l'INRIA, il faudra préciser le mode de fonctionnement tenant compte du double rôle d'Alain Rapaport dans le système. L'ensemble de l'UMR doit être tenue informée des activités et projets de l'EPI, et pouvoir travailler avec les membres de l'EPI le cas échéant et vice versa. L'UMR peut se structurer en équipes si elle y gagne en souplesse et efficacité. Cependant, il faut être vigilant sur les enjeux de visibilité externe et de concentration sur un nombre limité de projets d'envergure, qui ne doivent pas pâtir de la structuration en équipes.

Bruno GOFFINET, CD MIA INRA

Etienne LANDAIS, Directeur Général SUPAGRO



**Lettre de mission adressée à
Alain Rapaport DU, et Pascal Neveu DU adjoint
de l'UMR MISTEA n°729**

Le département MIA a pour mission de mener des recherches en math-info sur des verrous méthodologiques qui émergent des enjeux prioritaires de la recherche agronomique (sciences du vivant, de l'environnement, etc.), et de mettre en oeuvre ces recherches via des partenariats (projets, thèses, etc.). Le département a également pour mission de conduire dans un cadre inter-disciplinaire des recherches à l'interface sur des enjeux prioritaires de l'INRA pour lesquels le rôle des math-info, nouveau ou générique, est incontournable. Le département a enfin pour mission d'accompagner le développement des mathématiques et informatique à l'INRA, concernant en particulier : (i) l'ingénierie du dispositif INRA en matière de traitement, gestion et analyse de données, de calcul et de simulation, en particulier dans le cadre de plates-formes ; (ii) l'expertise en méthodologie mathématiques-informatique et en ingénierie informatique et calcul intensif en direction des départements et des programmes ; (iii) la formation, l'entretien de la compétence métier, la diffusion et la promotion de la culture mathématiques-informatique ; (iv) le suivi des partenariats entre l'INRA et les autres organismes concernant les mathématiques et l'informatique.

Pour mener à bien ces missions, les unités du département MIA sont organisées en équipes, sous la direction d'un responsable porteur du projet scientifique ou d'ingénierie, validées par le conseil scientifique du département. Pour répondre aux trois missions du département, ces équipes peuvent focaliser leur travaux sur des enjeux génériques exprimés directement en mathématiques-informatique, pour lever des verrous relatifs à des enjeux prioritaires de la recherche agronomique. Elles peuvent également viser des enjeux sur des thématiques INRA directement à l'interface avec nos disciplines, en mettant en oeuvre un sous-domaine bien particulier des mathématiques-informatique ou, au contraire, faire appel à un spectre large de champs disciplinaires. Elles peuvent enfin être impliquées plus ou moins directement dans le pilotage de plates-formes à vocation de service en ingénierie mathématique et informatique. De plus, de par son statut d'UMR, Mistea a mission de venir en appui des enseignements de Montpellier SupAgro, aux interfaces entre les mathématiques appliquées et les sciences du vivant, notamment en statistique, en informatique ou en modélisation.

Le rôle d'un directeur d'unité du département MIA est d'assurer le bon déroulement de la politique scientifique de l'unité, définie en cohérence avec le schéma stratégique du département, via sa gestion administrative et financière et sa gestion des ressources humaines de l'unité. Il est également responsable de l'animation scientifique de l'unité, de manière transversale aux équipes. Il représente l'unité au sein de son centre INRA et de

l'environnement scientifique local (Campus univ., écoles doctorales, etc.). Il est à l'interface entre le département et les équipes pour la question des recrutements de CR, d'ITA, de postdoc, de doctorants, en présentant au conseil scientifique de département la cohérence d'ensemble des demandes de l'unité. Il coordonne enfin l'évaluation de l'unité par l'AERES.

L'UMR Mistea a été évaluée par l'AERES en 2010. Le comité d'évaluation, sous la présidence de Marc Lavielle, a apprécié la qualité de la gouvernance de l'UMR, son dynamisme, la qualité de sa production équilibrée entre méthodologie et applications, et la pertinence de sa structuration en deux équipes. Elle encourage l'UMR à construire un projet cohérent impliquant les compétences complémentaires de l'UMR, à diminuer la dispersion des projets et à travailler sur son manque de visibilité.

Suite à cette évaluation, la direction générale de l'INRA a émis un avis favorable au renouvellement de l'UMR, en l'incitant à identifier un thème fort et fédérateur et à poursuivre ses relations avec l'INRIA.

L'identité de l'UMR Mistea est clairement « Systèmes dynamiques complexes pour les sciences du vivant ». Il s'agit d'un champ prioritaire pour le département MIA et l'UMR Mistea doit jouer un rôle leader sur ce champ à l'intérieur de l'INRA. D'autre part, Montpellier est un pôle important dans le dispositif national de recherche agronomique, et l'UMR doit donc viser à y jouer un rôle structurant.

L'utilisation de modèles dynamiques complexes se développe de manière importante dans les sciences de la vie. Ces modèles sont de plus en plus complexes en associant des échelles différentes, qu'elles soient spatiales, temporelles, ou de niveau d'organisation du vivant. Ces modèles renouvellent les questions posées aux mathématiques et ouvrent de nouvelles questions de recherche. En parallèle, les expérimentations autour de ces modèles et les simulations de ces modèles génèrent des quantités considérables de données de nature variée, faisant aussi intervenir des échelles de temps et d'espace. La confrontation de ces modèles complexes à ces grandes quantités de données provenant de différentes sources pose des questions nouvelles et décisives aux statistiques et à l'informatique, pour les gérer, les intégrer, et en tirer les conclusions sur les modèles.

C'est donc une chance pour l'UMR de pouvoir réunir différentes compétences en modélisation pour les sciences du vivant dans les domaines des systèmes dynamiques, de la statistique fonctionnelle ou de la représentation des connaissances, pour répondre à ces enjeux, mais en même temps un obstacle car chacune des méthodologies ne concerne qu'un nombre réduit de personnes dans l'UMR. L'objectif est donc à la fois d'exploiter cette association originale de compétences en identifiant les problématiques que cette association permet d'atteindre, tout en construisant des liens avec des équipes plus importantes dans chacun des champs disciplinaires afin d'éviter l'isolement et accroître la visibilité.

Les partenaires méthodologiques sont nombreux sur le site de Montpellier (INRIA, Universités, CIRAD, etc.) et, dans un contexte de fortes restructurations, il faut analyser les opportunités d'alliance et faire des choix qui préservent l'identité de l'UMR, tout en accroissant sa visibilité et son efficacité. En ce qui concerne le CIRAD, la possibilité d'associer l'INRA, SupAgro et le CIRAD, en bénéficiant de la dynamique du consortium, doit faire l'objet d'une réflexion spécifique. La création d'un réseau les associant va tout à fait dans le bon sens. De même l'implication dans le projet de Labex fédérant les maths/infos pour les sciences de la vie et de l'environnement sur Montpellier est très intéressante. En ce qui

INRA Centre de Recherche de Toulouse
Département MIA
Chemin de Borde Rouge - BP 52627 - 31326 Castanet Tolosan - tel : 05 61 28 54 37 – fax : 05 61 28 55 50
mia@toulouse.inra.fr

concerne l'INRIA, le processus conduisant à la construction de l'équipe projet Modemic apparaît sur des bons rails. Au-delà de ce projet, l'INRIA peut offrir d'autres opportunités de partenariat sur lesquels il faudra rester attentif.

Sur le plan des thèmes finalisés, l'UMR a déjà montré des efforts importants pour mieux cibler et concentrer ses travaux. Il faut poursuivre dans cette direction.

L'unité est structurée en deux équipes Modemic et Gamma. L'équipe Modemic doit être la même que l'équipe projet INRA-INRIA éponyme pour éviter une perte de clarté et de visibilité du dispositif, tant vis-à-vis de l'extérieur que pour un fonctionnement harmonieux de l'unité. Cette structuration n'empêche pas la construction d'un projet ambitieux commun aux deux équipes afin d'en exploiter la complémentarité et éviter un cloisonnement qui est déjà favorisé par l'éloignement géographique. L'unité doit instruire la pertinence de construire une plate forme de biostatistiques à vocation de service, en analysant différents scénarios en matière de public visé : la gestion des données haut débit à Montpellier, ou le phénotypage à haut débit à l'échelle nationale ou encore la biostatistique en général sur Montpellier. Cette instruction sera suivie d'une décision en concertation avec les différents acteurs concernés.

Concernant l'enseignement, il apparaît important que l'ensemble de l'UMR participe aux réflexions que mènent SupAgro sur l'évolution de ses enseignements en modélisation, et s'implique dans la construction et la mise en œuvre de nouvelles offres d'enseignements, sous la responsabilité des enseignants chercheurs et de la direction de l'école.

Le mode de fonctionnement entre le DU et le DU adjoint apparaît satisfaisant et la qualité de la gouvernance a été saluée par la commission d'évaluation

Alain RAPAPORT et Pascal NEVEU sont nommés respectivement directeur et directeur adjoint de l'unité MISTEA à compter du 01.01.2011 et jusqu'à la fin du quadriennal (ou quinquennal suivant directives de l'AERES).

Bruno GOFFINET, CD MIA INRA

Jacques MAILLET, DG adjoint SupAgro

Bruno GOFFINET
Chef de Département MIA



INRA Centre de Recherche de Toulouse
Département MIA

Chemin de Borde Rouge - BP 52627 - 31326 Castanet Tolosan - tel : 05 61 28 54 37 - fax : 05 61 28 55 50
mia@toulouse.inra.fr

Annexe 3 : Équipements lourds.

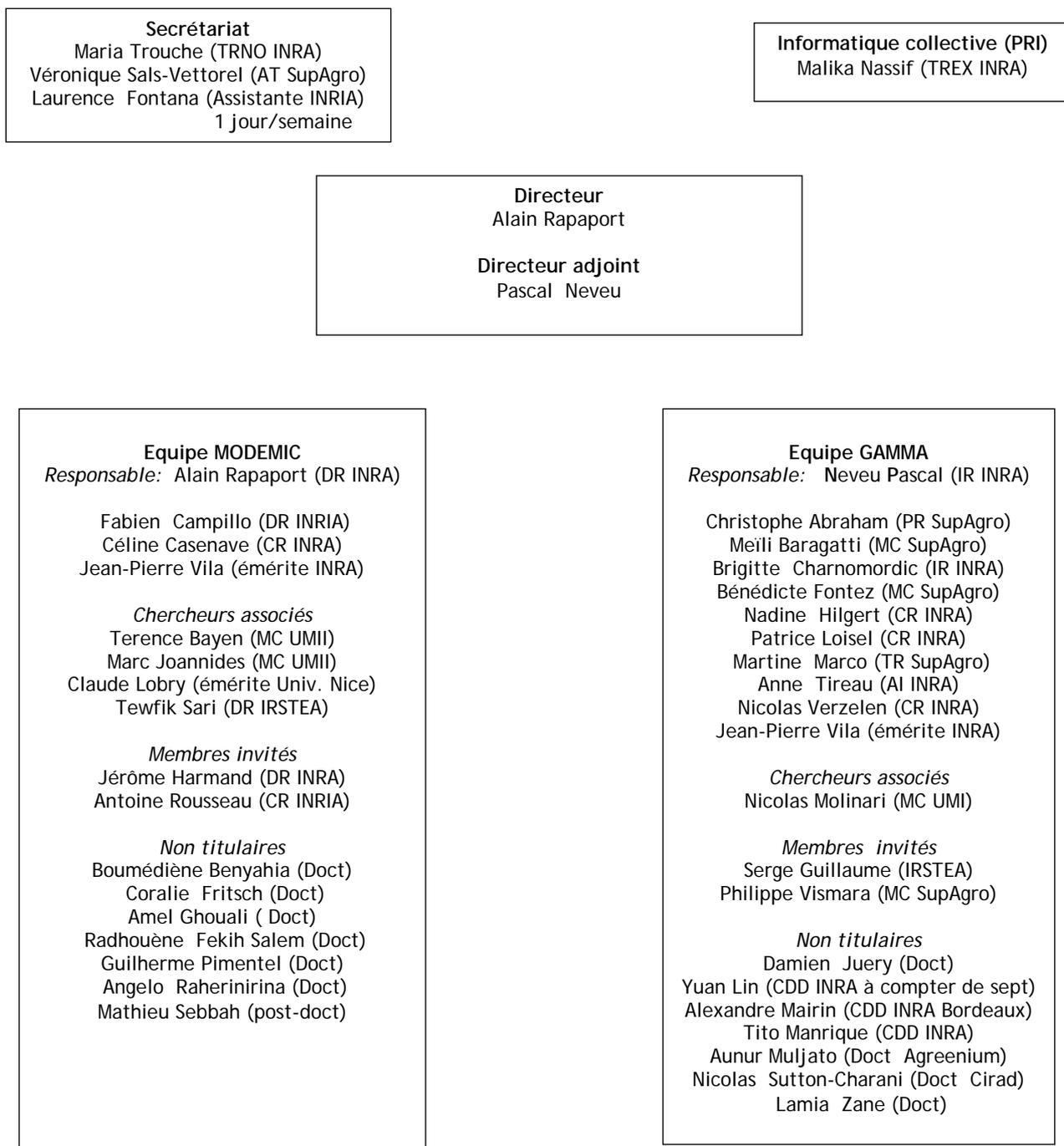
sans objet

Annexe 4 : Organigramme fonctionnel.

ORGANIGRAMME UMR 729 INRA/SupAgro MISTEA

Mathématiques, Informatique et STatistique pour l'Environnement et l'Agronomie

Juin 2013



Annexe 5 : Règlement intérieur.

I. DISPOSITIONS GENERALES

Le présent règlement intérieur a pour objet de mettre à jour la réglementation applicable aux différents statuts des personnels de l'UMR, de définir les règles servant de cadre à la vie professionnelle, à la vie collective des personnes travaillant ou étant accueillies dans l'unité.

Ce règlement est spécifique à l'UMR MISTEA et complète les règlements intérieurs des tutelles de cette unité, à savoir l'Inra, Supagro de Montpellier, l'Inria. Il pourra être consulté sur le site internet de l'UMR.

Les dispositions contenues dans ce présent règlement s'appliquent à tous les agents titulaires et non titulaires de l'UMR, quelle que soit sa fonction et quel que soit le lieu de travail. Tous les personnels liés à l'UMR s'engagent à respecter le présent règlement intérieur.

Les grands thèmes abordés

- les garanties dont bénéficient les agents
- la santé et la sécurité au travail
- les accès aux sites de travail et temps de travail
- la communication
- les règles générales

Garanties dont bénéficient les agents

- Liberté d'opinion
- Droit d'expression
- Droit de grève
- Droit d'alerte et de retrait
- Droit syndical
- Droit disciplinaire

Ces garanties sont détaillées dans le règlement intérieur du Centre Inra de Montpellier :

https://intranet.montpellier.inra.fr/ressources_humaines/actions_pour_le_collectif/ric

II. Conseil d'unité - assemblée générale

Le directeur adjoint pourra remplacer le Directeur dans toutes ses fonctions, avec l'accord de ce dernier ou en cas d'indisponibilité.

Le conseil d'unité est l'instance de concertation et d'élaboration de la vie collective et de la politique scientifique de l'UMR. Il est consulté sur :

- l'état, le programme et la coordination des recherches,
- les moyens budgétaires à demander et leur allocation,
- la gestion des ressources humaines,
- toutes mesures susceptibles d'avoir une incidence sur la situation et les conditions de travail des membres de l'UMR et des membres invités.

La durée du mandat des représentants est de deux ans. Le Chef de Service a l'obligation et la responsabilité d'organiser des réunions au moins cinq fois par an (ns-83-46 du 2 juin 1983).

L'assemblée générale, elle comprend tous les personnels de l'unité : membres permanents et membres non permanents salariés ou accueillis dans l'unité. Elle se réunit au moins une fois par an sur convocation du directeur de l'unité ou à la demande d'au moins deux tiers de ses membres.

III. Dispositions en matière d'hygiène et sécurité au travail

Santé - Médecine de Prévention - Visite médicale

Toute personne entrant en fonction pour une durée égale ou supérieure à 3 mois doit compléter les questionnaires remis par le médecin de prévention et se soumettre aux examens médicaux obligatoires.

Le refus de s'y soumettre constitue une faute qui, en cas de persistance du refus après mise en demeure, peut entraîner une sanction. La visite médicale de prévention est obligatoire :

- lors de la prise de fonction
- au moins tous les 5 ans pour les agents titulaires
- au moins une fois par an pour les agents soumis à une surveillance spéciale

- la visite de reprise après un congé maternité, un arrêt maladie de plus de 21 jours, après une absence de plus de 8 jours suite à un accident de travail, après une absence pour maladie professionnelle ou en cas d'absences répétées pour raisons de santé.

Accidents du travail et incidents

L'agent (ou un témoin) devra informer le responsable hiérarchique et l'ACP (Agent Chargé de la Prévention) de tout accident, même léger, survenu pendant le trajet ou au cours du travail, dans la journée et au plus tard dans les 24 heures, sauf cas de force majeure ou impossibilité absolue.

Tout incident doit, a minima, être notifié dans le registre Hygiène et Sécurité de l'unité.

Alcool, tabac et repas sur les lieux de travail

Alcool et produits stupéfiants

Il est interdit de pénétrer ou de demeurer dans l'établissement en état d'ébriété ou sous l'emprise de la drogue. Il est également interdit d'introduire, de distribuer, ou de consommer des boissons alcoolisées ou de la drogue dans les lieux de travail, sauf s'agissant de boissons alcoolisées dans des circonstances exceptionnelles, après accord express du directeur de l'unité. Recours au test d'alcoolémie possible- si risque pour les personnes et les biens.

Tabac

Il est interdit de fumer sur les lieux de travail, et dans les locaux à usage collectif (salle de réunion, restauration et accueil) ainsi que dans les véhicules de service.

Repas

Pour ceux qui prennent leur repas sur le centre, les repas doivent être pris dans les locaux de restauration. L'unité met à disposition de ses membres une salle équipée (micro-ondes, réfrigérateur) pour la prise des repas. L'accès au restaurant du personnel du campus est limité aux heures d'ouverture affichées sur place.

Prévention

Nul ne peut refuser sa participation aux exercices de prévention et de lutte contre l'incendie ou les accidents du travail, ni refuser une formation de sécurité liée à sa fonction.

IV. ACCES AU SITE ET TEMPS DE TRAVAIL

Sauf motif exceptionnel, les agents ne sont pas autorisés à se trouver dans les locaux de l'unité, en dehors des horaires de travail. Toute présence dans l'unité en dehors des plages autorisées devra conserver un caractère exceptionnel et faire l'objet d'une autorisation écrite préalable du directeur d'unité.

Plage d'ouverture de l'unité : du lundi au vendredi, de 7 heures à 20 heures sauf samedis dimanches et jours fériés. La plage commune de présence du lundi au vendredi, 9h30 h-11h30 et de 14h-16h, avec une pause méridienne comprise entre 11 heures 30 et 14 heures d'une durée minimum de 45 minutes.

Le personnel est tenu d'être présent pendant les plages fixes, telles que définies dans les règlements intérieurs des tutelles de l'unité. Durant les plages variables, chaque agent organise à sa convenance son temps de présence sous réserve des nécessités du service et de sa durée de travail.

Quelle que soit la formule horaire choisie, chaque agent doit respecter les limites horaires d'ouverture du site, les durées maximales de travail et les durées de repos obligatoires, ainsi que les pauses obligatoires. Les agents Inra à horaires variables sont tenus d'enregistrer leur temps de travail à l'aide de la feuille d'attachement (ns n°2003-64 du 22 juillet 2003).

Toute personne est considérée comme travailleur isolé lorsqu'elle est hors de vue ou hors de portée de voix des autres pour une période de plus d'une heure quel que soit le lieu de travail. Toute personne qui travaille en dehors des heures ouvrables doit également être considérée comme travailleur isolé et ce, quelles que soient la nature et la durée de l'activité.

V. LES CONGES

Congés - Agents INRA

Droits à congés Agent à 38h par semaine travaillant obligatoirement sur 5 jours si temps plein (plus jours de fractionnement éventuels)						
Quotité de travail	100%	90%	80%	70%	60%	50%
Droits à congés	29	26	23	20	17	14
Droits à RTT	12,5	11,5	10	9	7,5	6,5
Durée de la journée de solidarité	7h	6h18	5h36	4h54	4h12	3h30

Droits à congés Agent à 35h50 par semaine sur 5 jours pas de droits RTT (plus jours de fractionnement éventuels)						
Quotité de travail	100%	90%	80%	70%	60%	50%
Droits à congés	29	26	23	20	17	14
Durée de la journée de solidarité	7h	6h18	5h36	4h54	4h12	3h30

Droits à congés Agent à 35h50 par semaine sur 4,5 jours ou 1 semaine 5 jours/ 1 semaine 4 jours Pas de droits RTT (plus jours de fractionnement éventuels)						
Quotité de travail	100%	90%	80%	70%	60%	50%
Droits à congés	26	23,5	20,5	18	15	12,5
Durée de la journée de solidarité	7h	6h18	5h36	4h54	4h12	3h30

Les personnels non titulaires doivent pouvoir bénéficier de 2,5 jours de congés par mois. Les droits à congés s'imputent à la durée du contrat; les congés non pris ne donnent pas lieu à l'attribution d'une indemnité compensatrice.

Suivi des absences et des congés

Les congés feront l'objet de demandes préalables auprès du directeur d'unité ou du valideur délégataire désigné (Maria TROUCHE) et seront nécessairement enregistrés via le self service S2I RH:

<http://rh-productions.s2i.inra.fr/selfservice/>

Une absence pour congé ne peut excéder 31 jours consécutifs, samedis et dimanches inclus. Cette règle ne s'applique pas dans le cadre de l'utilisation du CET (note de service n°2009-64 du 08/12/2009).

Le suivi et l'enregistrement du temps de travail et des congés conditionnent l'alimentation du compte épargne temps (CET) et notamment le droit de transformer les jours épargnés en points de retraite additionnels ou le droit de demander leur indemnisation.

Congés - Agents SupAgro

Temps de travail, organisation et suivi

Le nouveau dispositif horaire entré en vigueur le 1er janvier 2002 constitue un cadre unique, commun à tous les personnels qu'ils soient titulaires ou contractuels, rémunérés par l'Etat ou par l'établissement, à l'exception des personnels enseignants chercheurs, dont les obligations de service sont définies par ailleurs (cf. tutelle). Il s'applique y compris aux personnels mis à la disposition de l'établissement, dès lors que ceux-ci sont placés sous l'autorité hiérarchique du directeur général.

Le cycle de travail est annuel (année universitaire). La durée annuelle de travail est de 1607 heures avec un droit à congés de 50 jours ouvrés comprenant d'office les deux jours de fractionnement.

Le temps hebdomadaire de travail est compris entre 32 et 42 h de façon à respecter une moyenne hebdomadaire de 38 heures pendant 42 semaines. Dans ce cadre, le régime général adopté par l'établissement comporte 42 semaines de 38 h, les agents étant présents cinq jours par semaine avec dix semaines de congés.

Chaque agent doit obligatoirement, sous réserve de régimes particuliers s'appliquant à certaines unités, être présent sur son lieu de travail de 9h30 à 11h30 et de 14h30 à 16h00. Tout aménagement dérogeant à cette

règle doit être accepté à la fois par le responsable du service et par l'agent concerné.
Réf. : RIALTO (Règlement Intérieur sur l'Aménagement Local du Temps de travail et sur l'Organisation)
https://www.supagro.fr/intranet/documents/form_admin/supagro-rialto-septembre-2009.pdf

Modalités de suivi des jours de congés

Il est rappelé que chaque agent doit obligatoirement prendre au moins 25 jours ouvrés de congés (non compris les jours fériés) entre le 1er juillet et le 31 août et entre le samedi qui précède les vacances de Noël et le lundi qui suit le 1er janvier.

Modalités de gestion des congés : les congés sont comptés du 1er septembre de l'année N au 31 août de l'année N + 1. La date limite de report des congés d'une année sur l'autre est le 31 décembre de l'année N + 1.

L'établissement définit les règles communes de prises de jours de congé (lorsqu'ils sont autorisés par le cycle de travail) de la façon suivante :

- les plannings des congés d'été doivent être arrêtés 3 mois à l'avance ;
- les plannings des autres périodes de congés sont arrêtés 2 mois à l'avance.

La période de programmation doit être prévue au niveau des services. Il est rappelé que l'obtention d'un congé ne peut être remise en cause.

Congés - Agents INRIA

Les droits à congés sont ceux de la tutelle. Pour le suivi et l'enregistrement les agents sont tenus de respecter les règles de leur tutelle.

VI. Règles de communication vis-à-vis de l'extérieur

Les règles de communications vis-à-vis de l'extérieur sont définies dans le règlement intérieur de centre. Pour la diffusion des résultats scientifiques, chacun est tenu de respecter la confidentialité des travaux qui lui sont confiés, ainsi que ceux de ses collègues. En particulier, en cas de présentation à l'extérieur, l'autorisation du directeur d'unité ou du responsable scientifique est obligatoire.

Les publications des membres de l'unité doivent faire apparaître l'appartenance à l'unité et le rattachement aux tutelles.

Un exemplaire de toutes les publications (articles, revues, thèses...) dont tout ou partie du travail a été effectué dans l'unité, doit être remis dès sa parution aux services de documentation du centre.

Animation scientifique - Séminaires

Les manifestations scientifiques et séminaires d'intérêt pour l'UMR sont discutés en conseil d'unité. Toutes décisions ayant une incidence sur l'organisation ou la vie de l'UMR, notamment celles qui seraient prises dans le cadre d'un groupe travaillant en collaboration avec elle, font l'objet d'une concertation préalable avec le directeur de l'UMR et sont présentées en conseil d'unité.

VII. FORMATION

Le correspondant formation de l'Unité informe et conseille les personnels pour leurs besoins et demandes de formation. Il participe, auprès du directeur d'Unité, à l'élaboration du plan de formation de l'Unité. Les agents sont invités à inscrire leur demande dans le cadre de ce plan qui s'articule autour de 3 axes : savoirs liés au projet d'unité, savoirs liés à l'évolution des agents et savoirs liés aux aspects logistiques.

VIII. Les Missions - Déplacements

Tout agent se déplaçant dans l'exercice de ses fonctions doit être en possession d'un ordre de mission établi au préalable. Ce document est obligatoire du point de vue administratif et juridique ; il assure la couverture de l'agent au regard de la réglementation sur les accidents de service.

L'agent amené à se rendre directement de son domicile sur un lieu de travail occasionnel sans passer par la résidence administrative habituelle, est couvert en cas d'accident du travail sous réserve d'être en possession d'un ordre de mission.

L'usage des véhicules de l'établissement, quels qu'ils soient, est subordonné à l'autorisation expresse et préalable de la direction et doit être effectué conformément aux instructions données par celle-ci.

Sauf autorisation expresse de la direction, ou devoir de secours, aucune personne étrangère à l'établissement ne peut être transportée dans ces véhicules.

VIII. Harcèlement moral et sexuel

Aucun agent ne doit subir les agissements répétés de harcèlement moral ou sexuel qui ont pour objet ou pour effet une dégradation des conditions de travail, et qui sont susceptibles de porter atteinte à ses droits et à sa dignité, d'altérer sa santé physique ou mentale ou de compromettre son avenir professionnel.

Peuvent faire appel au directeur de l'unité ou au président de centre pour recevoir de l'aide dans l'identification et la gestion de ces situations :

- toute personne qui a des raisons de croire qu'elle est harcelée,
- toute personne témoin d'une situation de harcèlement,
- toute personne en situation d'autorité (directeur d'unité, responsable d'équipe).

X. Sanctions disciplinaires

Tout manquement à la discipline ou à l'une des dispositions du règlement intérieur pourra faire l'objet d'une procédure disciplinaire susceptible d'entraîner une sanction.

XI. Entrée en vigueur du présent règlement

Le présent règlement intérieur a été soumis pour avis en conseil d'unité le...

Il entre en vigueur à compter du 1^{er} mars 2013 et sera affiché dans les locaux et sur le site intranet de l'unité à partir de cette date.

Un exemplaire sera remis à chaque agent, lors de la prise de fonction, et signé par celui-ci.

Tout manquement à ce règlement intérieur entraînera le déclenchement de procédures réglementaires.

XII. MODIFICATIONS

Toute modification ultérieure, adjonction ou retrait au présent règlement sera soumis à la même procédure, conformément aux prescriptions de l'article L.1321-4 du Code du travail.

Annexe 6 : Réalisations

Projets de recherche nationaux: présentés par ordre chronologique

- **VITELBIO 2009-2010 (ARC INRIA et AIP INRA-INRIA) [porteur, 22 keuros]**
Cette action avait pour objectif d'étudier des niveaux de représentations spatiales pour les modèles de transport réactif du sol, permettant de capturer les phénomènes biologiques et écologiques dus aux activités microbiennes, et suffisamment simples pour permettre des simulations numériques performantes et une analyse mathématique. Nous avons proposé une nouvelle représentation en termes de réseaux de chémostats « virtuels » interconnectés, et exploré les effets de la topologie du réseau sur les performances de l'écosystème (cf Axe 1 de l'équipe MODEMIC en Section 2). Cette action a donné lieu à un développement logiciel (cf Section 2).
Partenaires: EPI IPSO (INRIA Rennes), société ITK, UMR Géosciences (Univ. Rennes 1), UREP (INRA Theix), UMR EcoSols (Montpellier).
Site web: <https://sites.google.com/site/vitelbio/>
- **Biolnh 2009-2010 (Fondation Agropolis) [co-porteur, bourse postdoctorale]**
Il s'agissait d'étudier les effets d'inhomogénéité dans les réacteurs enzymatiques de la chimie verte, à l'aide de modèles en compartiments interconnectés « en cascade ». En effet, la présence d'inhibition dans la croissance peut générer des instabilités et conduire le réacteur vers des états d'équilibres peu performants. Une première série d'expériences n'a pas pu être menée à son terme, suite au départ anticipé du post-doctorant.
Partenaires : UMR IATE (Montpellier, porteur du projet), CNRC-NRC (Canada).
- **ANR MODECOL 2009-2012 (programme SYSCOMM) [co-porteur, budget de 136 keuros]**
L'objectif a été de développer un modèle hybride, suffisamment réaliste pour un simuler un écosystème prairial (à l'aide de modèles individus-centrés), corrélés avec des conditions environnementales (modélisées par des EDPs). La finalité est de parvenir à un laboratoire virtuel pour tester des hypothèses écologiques sur des écosystèmes complexes. En effet, de tels systèmes nécessitent d'être optimisés pour rendre les meilleurs services écologiques.
Partenaires: Univ. Rennes 1 (UMR ECOBIO, porteur du projet), INRIA (EPI TOSCA and MAESTRO), Univ. La Rochelle, Univ. of Houston (Department of Computer Sciences), Univ. of Berkeley (Space sciences laboratory), Univ. de Montréal.
Site web: <http://ecobio.univ-rennes1.fr/modocol/gb/>
- **SpecBio financement ADEME 2009-2012 [partenaire, budget 22 keuros]**
L'objectif du projet SpecBio est d'évaluer la capacité de la spectrométrie infrarouge (IR) à fournir des indicateurs de qualité biologique. Nous avons assuré la construction des modèles de prédiction (par ajustement statistique des spectres IR sur des données liées aux indicateurs de qualité).
Partenaires : Infosol, Biomeco, Eco&Sol
Site Web : <http://www5.montpellier.inra.fr/ecosols/Recherche/Les-projets/SpecBio>
- **ANR DIMIMOS 2009-2012 (programme SYSTERRA) [partenaire de 20 keuros]**
L'objectif principal a été d'appréhender le rôle de la biodiversité microbienne dans la transformation de la matière organique du sol, en vue d'une meilleure gestion du cycle bio-géochimique du carbone dans les agro-écosystèmes.
Partenaires: UMR MSE Microbiologie du Sol et de l'Environnement (Dijon, Porteur du projet), UMR BIOEMCO Biogéochimie et écologie des milieux continentaux (Thiverval-Grignon), UMR Biogéosciences (Univ. Bourgogne), UREP Unité de Recherche sur les Ecosystèmes Prairiaux (Inra Theix).
Site web: <http://ecobio.univ-rennes1.fr/modocol/gb/>
- **ARC INRIA EPS ("Eco-Microbiologie Prévisionnelle Statistique") 2007-2009 [co-porteur, budget 20 keuros] :**
Objet : étude et application d'approches stochastiques et numériques innovantes (notamment filtrage à convolution de particules) à des dynamiques de systèmes bactériens de type alimentaire (Salmonella, Clostridium, Listeria, etc.), à des fins de modélisation, de prévision et de contrôle de prolifération bactérienne critique.
Un des aspects les plus concrets a été l'initialisation d'un projet de réalisation d'un outil logiciel ergonomique pour utilisateurs microbiologistes, assurant les fonctions précédentes : FILTEREX.
Partenaires : INRA-MIA (Montpellier et Jouy), INRIA Alea Bordeaux, ENV Alfort, LUBEM-Quimper.
Site web : <http://www.math.u-bordeaux1.fr/~pdelmora/INRIA.ARC-EPS.html>
- **ANR DISCO 2010-2013 (programme SYSCOMM) [porteur, budget de 119 keuros]**
Cf description en Section 2.

Partenaires: IRSTEA LISC (Clermont) and HBAN (Antony), CNRS UPTMC Paris VI, INRA LBE (Narbonne), INRA MICALIS (Massy).

Site web: <https://sites.google.com/site/anrdisco/>

- **RNSC E-MICRAM 2010-11 [partenaire, budget de 2 keuros]**
Il s'agissait d'étudier comment des systèmes complexes tels que les écosystèmes microbiens du sol peuvent être modélisés de façon simple mais pertinente.
Partenaires: UMR Eco & Sols (Montpellier, porteur du projet), UMR BIOEMCO (Paris Grignon).
- **FEDER- OESO PILOTYPE 2011-2014 [partenaire, budget de 35 keuros]**
Il s'agit de développer un Outil d'Aide à la Décision (OAD) afin de suivre la qualité d'un vin dès les premiers travaux en vigne, pour répondre à la segmentation du marché, tout en maîtrisant les coûts pour dégager de la valeur ajoutée pour chacun des acteurs.
Partenaires: NYSEOS, FRUITION SCIENCES, Les Grands Chais de France, Les Vignerons du Narbonnais, L'Union des Producteurs du Haut Minervois, IFV.
- **ENOC 2012-2013 (INRA) [porteur, budget de 10 keuros]**
Financé par le méta-programme MEM (Méta-génomique des Ecosystèmes Microbiens) de l'INRA, ce projet développe une approche multidisciplinaire partagée par des microbiologistes et mathématiciens pour une « ingénierie inverse » des données méta-génomiques pour la gestion de ressources microbiennes.
Partenaire: LBE (INRA Narbonne).
Site web: <https://sites.google.com/site/enocprojetreversemodelling/>
- **Labex Numev 2012- [partenaire, budget de 14 keuros]**
Nous animons un groupe de travail sur la modélisation et les probabilités numériques pour l'écologie et la biologie, financé par le Labex. D'autres demandes (bourses de thèses ou de post-doc) sont à l'étude pour les prochains appels d'offre du Labex.
Partenaires: Univ. Montpellier II, Univ. Montpellier I, CNRS ISEM.
Site web: <http://www.lirmm.fr/numev/>
- **LACCAVE 2012-2015 [partenaire, 3keuros/an]**
Financé par le méta-programme INRA ACCAF, l'objectif est l'étude des différentes solutions pour adapter au plus vite le vignoble français au changement climatique. Ce projet regroupe des partenaires de différentes disciplines (physiciens, généticiens, écophysologistes, microbiologistes...) travaillant à différentes échelles. Notre rôle est de proposer des méthodes et outils pour traiter des ensembles de données à ces échelles.
- **ANR Gigassat Dec 2012- Mai 2016 [responsable sous-tâche, 17keuros]**
La conchyliculture est vulnérable à une augmentation de la fréquence des maladies causées par le réchauffement climatique. Gigassat vise à étudier les impacts socio-économiques et environnementaux du changement global sur l'industrie ostréicole. Nous proposerons une modélisation d'un système ostréicole permettant de prendre en compte les différents types de risques.
Partenaires : Ifremer, Universités de Nantes, de Caen, CNRS, ACRI-st
Site web : <http://www.gigassat.org>
- **APICC 2012-2013 [responsable tâche, 7,5keuros]**
Financé par le méta-programme INRA ACCAF, ce projet vise l'adaptation de cultures plurispécifiques au changement climatique. Nous développons des modèles conceptuels permettant de faire émerger les processus majeurs expliquant l'intérêt des cultures plurispécifiques.
Partenaires : UMR System, UMR AGIR, UMR EEF, UMR LERFOB, UMR Biogeco
- **GIP ECOFOR, 2013-2014 [participant, 8keuros]**
Les objectifs sont l'optimisation et la viabilité pour la gestion forestière en présence de risques. Notre apport concerne la détermination de critères pertinents pour prendre en compte au mieux les risques liés à l'exploitation forestière ainsi que la mise en œuvre d'optimisations.
Partenaires : ONF, UMR AMAP, UMR LERFOB, Cabinet Chavet
- **PEPI ASYDE 2013-2014 (CNRS) [partenaire, budget de 3 keuros]**
Nous développons de nouveaux outils pour l'analyse et la réduction de modèles contrôlés (systèmes plats, fonctions de Lyapunov, équations différentielles à retard...) pour l'écologie microbienne.
Partenaires: L2S (Gif-sur-Yvette, porteur du projet), MIA (INRA Jouy), CESAME (Belgique).
- **RNSC MNMs 2013-2014 [porteur, budget de 6 keuros]**
Cette action fait suite, sur le plan purement méthodologique, au projet DISCO qui s'est arrêté en Mai 2013.

Partenaires: IRSTEA LISC (Clermont), CNRS LPTMC, IRSTEA HBAN (Antony), MICALIS (INRA Massy), LBE (INRA Narbonne)

Site web: <http://www-sop.inria.fr/members/Fabien.Campillo/mnms/>

- **AE Algae In Silico 2013- (Action d'Envergure INRIA) [partenaire]**
Cette action, qui vient d'être acceptée, s'intéresse à la modélisation, la simulation et l'optimisation d'écosystèmes à vase de micro-algues. L'équipe MODEMIC prévoit de contribuer sur les aspects de conception, couplage spatial avec des modèles hydrodynamiques, réduction de modèles et commande optimale, avec une possibilité de co-encadrement d'un doctorant à partir de l'automne 2014.
Partenaires: Equipe INRIA BIOCORE (porteur du projet), ANGE, DYLISS, MODEMIC, IBIS, BAMBOO, IFREMER, LOV (Univ. P. & M. Curie, CNRS, Villefranche-s-mer).
- **Phénomène 2013-2021 [partenaire/leader, budget 1,3M euros]**
Partenaires: INRA, Cetiom, Arvalis
Cf description en section 2.
Site Web : http://www6.inra.fr/phenome_eng

Projets de recherche internationaux: présentés par ordre chronologique

- **Euro-Mediterranean 3+3 TREASURE 2006- (renouvelé en 2012) [co-porteur, budget de 12 keuros par an]**
Cf description en Section 2.
Partenaires: LBE (INRA Narbonne), CBS (Sfax, Tunisie), LAMSIN-ENIT (Tunis, Tunisie), Laboratoire d'automatique de Tlemcen (Algérie), Univ. St Jacques de Compostelle (Espagne), CNEREE, (Marrakech, Maroc), Univ. Patras (Grèce), Univ.Française du Caire (Egypte), NRC (Le Caire, Egypte), UCL (Louvain-la-Neuve, Belgique), POLIMI (Milan, Italie), Univ. de Provence-IRD (Marseille).
Site web: <https://project.inria.fr/treasure/>
- **Equipe associée DYMECOS 2009-2012 (INRIA) [porteur, budget de 50 keuros]**
Cf description en Section 2.
Partenaires: DIM (Univ. Chili, Santiago), UMR CMM (Santiago, Chili), UTFSM (Valparaiso, Chile), PUCV (Valparaiso, Chili), USACH (Univ. Santiago).
Site web: <https://sites.google.com/site/eadymecos/>
- **CAFE 2009-2013 [partenaire, budget de 220 keuros]**
Ce projet européen collaboratif à grande échelle financé par le 7^{ème} PCRD (thème 2) avait pour objectifs de développer de nouveaux paradigmes « intelligents » pour la commande et la supervision de procédés alimentaires, autour de quatre opérations unitaires: bioconversion, séparation, préservation et mise en forme, intervenant respectivement dans les procédés de vinification, micro-filtration de boissons alimentaires, bactéries d'acide lactique et fabrication de crèmes glacées. L'unité a travaillé plus particulièrement sur la commande de réacteurs étagés pour l'œnologie, la régulation de la qualité pour les crèmes glacées ainsi que la gestion des données et des connaissances.
Partenaire: Alctra, BIV SA, C-Tech Innovation, IRSTEA, Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (CSIC), Wageningen Univ. and Research centre, Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement, Agro Paris Tech, INRA, Povltavske Mlekarny AS, Psutec SPRL, Societa di Progettazione Elettronica e Software S.C.R.L. SPES, Telstar Technologies SLU, Univ. of Manchester, Univ. Degli Studi di Roma Tor Vergata, Univ. Catholique de Louvain (porteur du projet), X-Flow BV.
Site web: <http://www.cafe-project.org/>
- **SticAmsud MOMARE 2010-2011 [porteur, budget de 27 keuros]**
L'objectif a été de développer un réseau scientifique autour des mathématiques appliquées à différentes situations d'estimation et de gestion de ressources renouvelables (forêts, pêcheries...) à l'aide de modèles dynamiques déterministes ou stochastiques.
Partenaires: DIM-CMM, Univ. Chile (Santiago, Chili), UTFSM (Valparaiso, Chili), PUCV (Santiago, Chili), IMCA (Lima, Pérou), IMARPE (Lima, Pérou), PLADEMA (Tandil, Argentine), OPTyCON (Rosario, Argentine), CESAL (Pinto, Argentine), CERMICS (Ecole des Ponts, France), GREQAM (Marseille), LAMPS (Univ. Perpignan), CERMSEM (CNRS-INRA-Univ. Paris 1).
Site web: <http://www-sop.inria.fr/members/Fabien.Campillo/projects/momare/>
- **LIRIMA STIC-Mada 2011-2013 [porteur, budget de 31 keuros]**
L'objectif a été de développer un modèle dynamique d'utilisation du sol pour des sites situés en frontière de la forêt reliant deux parcs nationaux, à l'aide de chaînes de Markov. Ce projet s'est effectué dans le cadre du co-encadrement e la thèse de A. Raherinirina .
Partenaires: Univ. Fianarantsoa, IRD Madagascar.

Site web: <http://www.lirima.uninet.cm/index.php/recherche/equipes-de-recherche/stic-mada>

- **LIRIMA NuWat 2012- [porteur, budget de 17 keuros]**
Les aspects numériques de la modélisation et de la simulation d'écosystèmes microbiens sont mis en avant dans ce projet, notamment en ce qui concerne les modèles hybrides et le développement logiciel pour la commande. Les applications visées sont plus particulièrement les bioprocédés de traitement des eaux adaptés aux climats semi-arides comme le Maghreb.
Partenaire: Laboratoire d'Automatique de Tlemcen, Univ. Aboubekr Belkaid, Algérie.
Site web: <https://project.inria.fr/nuwat/>

Dépôts de brevets: présentés par ordre chronologique

- **A method for measuring the biological diversity of a sample, 2011 (brevet européen):** méthode d'estimation statistique de la diversité d'un écosystème microbien à l'aide de spectres d'abondance issus de la biologie moléculaire.
- **Stabilisation de procédés biotechnologiques présentant une instabilité due à une inhibition par le substrat, par des configurations de type "poche", 2012 (brevet national) :** conception de bioprocédés structurellement stables en présence d'inhibition dans la croissance des micro-organismes.
- **Procédés de traitement d'une ressource fluide, programme d'ordinateur et module de traitement associés, 2013 (brevet national) :** conception d'un réseau de pompes communicantes et d'un algorithme de commande pour l'optimisation du traitement de grands volumes hydriques.
- **Système d'Information pour la méthanisation (brevet d'invention en cours d'homologation) :** conception d'une architecture, d'une organisation et d'un ensemble de modules logiciels pour la gestion de procédés de méthanisation.

En souligné les noms des membres de l'unité.
En souligné gras les noms des membres permanents de l'unité.

Publications MISTEA 2008-2013

ACL

- [1] C. **Abraham**. Bayesian regression under a combinaison of constraints. *Journal of Statistical Planning and Inference*, 142:2672–2687, 2012.
- [2] C. **Abraham**. A computation method in robust Bayesian decision theory. *International Journal of Approximate Reasoning*, 50(2):289–302, 2009.
- [3] C. **Abraham** and B. Cadre. Concentration of posteriori distributions with misspecified models. *Annales de l'ISUP*, 52(3):3–14, 2008.
- [4] C. **Abraham**, N. Molinari, and R. Servien. Unsupervised clustering of multivariate circular data. *Statistics in Medicine*, 32(8):1376–1382, 2013.
- [5] M.-C. Affholder, P. Prudent, V. Masotti, B. Coulomb, J. Rabier, B. **Fontez-Nguyen-The**, and I. Laffont-Schwob. Transfer of metals and metalloids from soil to shoots in wild rosemary (*rosmarinus officinalis* l.) growing on a former lead smelter site: Human exposure risk. *Science of the Total Environment*, 454-455:219–229, 2013.
- [6] D. Ami, N. **Hilgert**, S. Pardo, and M. Tidball. Is fishing compatible with environmental conservation: a stochastic model with an element of self-protection. *Natural Resource Modeling*, 21(3):343–365, 2008.
- [7] C. Aubas, A. Bourdin, P. Aubas, A. S. Gamez, L. Halimi, I. Vachier, N. Malafaye, P. Chanez, and N. Molinari. Role of comorbid conditions in asthma hospitalizations in the south of france. *Allergy*, 68(5):637–643, 2013.
- [8] T. Bayen and F. Mairet. Minimal time control of fed-batch bioreactor with product inhibition. *Bioprocess and Biosystems Engineering*, 2013.
- [9] B. Benyahia, T. Sari, B. Cherki, and J. Harmand. Bifurcation and stability analysis of a two steps model for monitoring anaerobic digestion processes. *Journal of Process Control*, 22(6):1008–1019, 2012.
- [10] B. Benyahia, T. Sari, B. Cherki, and J. Harmand. Anaerobic membrane bioreactor modeling in the presence of soluble microbial products (SMP) - the anaerobic model AM2b. *Chemical Engineering Journal*, 228:1011–1022, 2013.
- [11] A. Berlinet and Remi Servien. Necessary and sufficient condition for the existence of a limit distribution of the nearest neighbor density estimator. *Journal of Nonparametric Statistics*, 23(3):633–643, 2011.
- [12] A. Berlinet and R. Servien. Empirical estimator of the regularity index of a probability measure. *Kybernetika*, 48(4):589–599, 2012.
- [13] H. Boudjellaba and T. Sari. Dynamic transcritical bifurcations in a class of slow fast predator prey models. *Journal of Differential Equations*, 46(6):2205–2225, 2009.

- [14] M. Brun, C. Abraham, M. Jarry, J. Dumas, F. Lange, and E. Prévost. Estimating an homogeneous series of a population abundance indicator despite changes in data collection procedure : a hierarchical Bayesian modelling approach. *Ecological Modelling*, 222(15):1069–1079, 2011.
- [15] F. Campillo, P. Cantet, R. Rakotozafy, and V. Rossi. Méthodes MCMC en interaction pour l'évaluation de ressources naturelles. *ARIMA*, 8:64–80, 2008.
- [16] F. Campillo and N. Champagnat. Simulation and analysis of an individual-based model for graph-structured plant dynamics. *Ecological Modelling*, 234:93–105, 2012.
- [17] F. Campillo, M. Joannides, and I. Larramendy-Valverde. Stochastic modeling of the chemostat. *Ecological Modelling*, 222(15):2676–2689, 2011.
- [18] F. Campillo and C. Lobry. Effect of population size in a predator-prey model. *Ecological Modelling*, 246:1–10, 2012.
- [19] F. Campillo, R. Rakotozafy, and V. Rossi. Computational probability modeling and bayesian inference. *ARIMA*, 9(Spécial issue in honor of C. Lobry):123–143, 2008.
- [20] F. Campillo, R. Rakotozafy, and V. Rossi. Parallel and interacting markov chain Monte Carlo algorithm. *Mathematics and Computers in Simulation*, 79:3424–3433, 2009.
- [21] F. Campillo and V. Rossi. Convolution filter based methods for parameter estimation in general state-space models. *IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems*, 45(3):1063–1071, 2009.
- [22] P. Cartigny, W. Gómez, and H. Salgado. The spatial distribution of small and large scale fisheries in a marine protected area. *Ecological Modelling*, 212(3-4):513–521, 2008.
- [23] A. Charfi, N. Benamar, and J. Harmand. Analysis of fouling mechanisms in anaerobic membrane bioreactors. *Water Research*, 46:2637–2650, 2012.
- [24] B. Charnomordic, R. David, D. Dochain, N. Hilgert, J.-R. Mouret, J.-M. Sablayrolles, and A. Vande-Wouwer. Two modelling approaches of wine-making : first principle and metabolic engineering. *Mathematical and Computer Modelling of Dynamical Systems*, 16(6):535–553, 2010.
- [25] C. Coulon-Leroy, B. Charnomordic, D. Rioux, M. Thiollet-Scholtus, and S. Guillaume. Prediction of vine vigor and precocity using data and knowledge-based fuzzy inference systems. *Journal International Des Sciences De La Vigne et Du Vin*, 46(3):185–205, 2012.
- [26] C. I. Daien, S. Fabre, C. Rittore, S. Soler, V. Daien, G. Tejedor, D. Cadart, N. Molinari, J.-P. Daures, C. Jorgensen, and I. Touitou. Tgf betal polymorphisms are candidate predictors of the clinical response to rituximab in rheumatoid arthritis. *Joint Bone Spine*, 79(5):471–475, 2012.
- [27] A. De Jong, N. Molinari, N. Terzi, N. Mongardon, J. M. Arnal, C. Guitton, B. Allaouchiche, C. Paugam-Burtz, J. M. Constantin, J. Y. Lefrant, M. Leone, L. Papazian, K. Asehnoune, N. Maziers, E. Azoulay, G. Pradel, B. Jung, S. Jaber, and Grp Frida-Rea Study. Early identification of patients at risk for difficult intubation in the intensive care unit development and validation of the macocha score in a multicenter cohort study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 187(8):832–839, 2013.
- [28] S. Destercke, P. Buche, and B. Charnomordic. Evaluating data reliability : an evidential answer with application to a web-enabled data warehouse. *Ieee Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 25(1):92–105, 2013.
- [29] C. Deygout, A. Lesne, F. Campillo, and A. Rapaport. Homogenised model linking microscopic and macroscopic dynamics of a biofilm: Application to growth in a plug flow reactor. *Ecological Modelling*, 250:15–24, 2013.

- [30] S. Dorisca, L. Durrieu de Madron, B. **Fontez-Nguyen-The**, A. Giraud, and B. Riera. Établissement d'équations entre le diamètre et le volume total de bois des arbres, adaptées au cameroun. *Bois et Forêts des Tropiques*, 308(2):87–95, 2011.
- [31] A.K. Dramé, C. **Lobry**, J. Harmand, A. **Rapaport**, and F. **Mazenc**. Multiple stable equilibrium profiles in tubular bioreactors. *Mathematical and Computer Modelling*, 48(11-12):1840–1853, 2008.
- [32] J.-P. Dubois, C. Gillet, N. **Hilgert**, and G. Balvay. The impact of trophic changes over 45 years on the Eurasian perch, *perca fluviatilis*, population of Lake Geneva. *Aquatic Living Resources*, 21(4):401–410, 2008.
- [33] M. Dumont, J. Harmand, A. **Rapaport**, and J.-J. Godon. Towards functional molecular fingerprints. *Environmental Microbiology*, 11:1717–1727, 2009.
- [34] M. El Hajji, J. Harmand, H. Chaker, and C. **Lobry**. Association between competition and obligate mutualism in a chemostat. *Journal of Biological Dynamics*, 3(6):635 – 647, 2009.
- [35] M. El Hajji, F. **Mazenc**, and J. Harmand. A mathematical study of a syntrophic relationship of a model of anaerobic digestion process. *Mathematical Biosciences and Engineering*, 7(3):641–656, 2010.
- [36] T. Hangan, C. Murea, and T. **Sari**. Poleni curves on surfaces of constant curvature. *Rend. Sem. Mat. Univ. Pol. Torino*, 67:59–76, 2009.
- [37] M. El Hajji and A. **Rapaport**. Practical coexistence of two species in the chemostat - a slow-fast characterization. *Mathematical Biosciences*, 218(1):33–39, 2009.
- [38] B. Elyakime and P. **Loisel**. Incitation salariale et groupement d'employeurs. *Revue Economique*, 59(1):33–49, 2008.
- [39] R. S. Etienne and B. **Haegeman**. The neutral theory of biodiversity with random fission speciation. *Theoretical Ecology*, 4(1):87–109, 2011.
- [40] R. S. Etienne and B. **Haegeman**. A conceptual and statistical framework for adaptive radiations with a key role for diversity dependence. *American Naturalist*, 180(4):E75–E89, 2012.
- [41] R. S. Etienne, B. **Haegeman**, T. Stadler, T. Aze, P. N. Pearson, A. Purvis, and A. B. Phillimore. Diversity-dependence brings molecular phylogenies closer to agreement with the fossil record. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences*, 279(1732):1300–1309, 2012.
- [42] J. Fabre, M. Dautat, V. Negre, N. Wuyts, A. **Tireau**, E. Gennari, P. **Neveu**, S. Tisne, C. Massonet, I. Hummel, and C. Granier. PHENOPSIS DB: an information system for *Arabidopsis thaliana* phenotypic data in an environmental context. *BMC Plant Biology*, 11(77):1–7, 2011.
- [43] R. **Kekih Salem**, J. Harmand, C. **Lobry**, A. **Rapaport**, and T. **Sari**. Extensions of the chemostat model with flocculation. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 397(1):292–306, 2013.
- [44] R. **Kekih Salem**, T. **Sari**, and N. Abdellatif. Sur un modèle de compétition et de coexistence dans le chemostat. *ARIMA*, 14:15–30, 2011.
- [45] P. Gajardo, J. Harmand, H. Ramirez, and A. **Rapaport**. Minimal time bioremediation of natural water resources. *Automatica*, 47(8):1764–1769, 2011.
- [46] P. Gajardo, F. **Mazenc**, and H. Ramirez. Competitive exclusion principle in a model of chemostat with delays. *Dynamics of Continuous, Discrete and Impulsive Systems*, 16(2):253–272, 2009.
- [47] P. Gajardo, H. Ramirez, and A. **Rapaport**. Minimal time sequential batch reactors with bounded and impulse controls for one or more species. *SIAM Journal on Control and Optimization*, 47(6):2827–2856, 2008.

- [48] C. Gaucherel, F. **Campillo**, L. Misson, J. Guiot, and J.J. Boreux. Parameterization of a process-based tree-growth model: comparison of optimization, MCMC and particle filtering algorithms. *Environmental Modelling and Software*, 23(10-11):1280–1288, 2008.
- [49] J.-P. Gauchi and J.-P. **Vila**. Nonparametric particle filtering approaches for identification and inference in nonlinear state-space dynamic systems. *Statistics and Computing*, 23(4):523–533, 2012.
- [50] J.-P. Gauchi, J.-P. **Vila**, and L. Coroller. New prediction interval and band in the nonlinear regression model : application to predictive modeling in foods. *Communications in Statistics Simulation and Computation*, 39(2):322–334, 2010.
- [51] C. Giraud, S. Huet, and N. **Verzelen**. Graph selection with GGMselect. *Statistical Applications in Genetics and Molecular Biology*, 11(3):1–50, 2012.
- [52] C. Giraud, S. Huet, and N. **Verzelen**. High-dimensional regression with unknown variance. *Statistical Science*, 27(4):500–518, 2012.
- [53] A. Goelzer, B. **Charnomordic**, S. Colombié, V. Fromion, and J.-M. Sablayrolles. Simulation and optimization software for alcoholic fermentation in winemaking conditions. *Food Control*, 20(7):635–642, 2009.
- [54] F. Gouzi, C. Prefaut, A. Abdellaoui, E. Roudier, P. De Rigal, N. **Molinari**, D. Laoudj-Chenivesse, J. Mercier, O. Birot, and M. Hayot. Specific muscle functional, morphological and angiogenic responses to exercise training in copd patients. *Fundamental & Clinical Pharmacology*, 26(1, supplément 1):35, 2012.
- [55] F. Gouzi, C. Prefaut, A. Abdellaoui, E. Roudier, P. de Rigal, N. **Molinari**, D. Laoudj-Chenivesse, J. Mercier, O. Birot, and M. Hayot. Blunted muscle angiogenic training-response in copd patients versus sedentary controls. *European Respiratory Journal*, 41(4):806–814, 2013.
- [56] I. **Grechi**, N. **Hilgert**, M. Génard, and F. Lescourret. Assessing the peach fruit refractometric index at harvest with a simple model based on fruit growth. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 133(2):178–187, 2008.
- [57] I. **Grechi**, N. **Hilgert**, B. Sauphanor, R. Senoussi, and F. Lescourret. Modelling coupled peach tree-aphid population dynamics and their control by winter pruning and nitrogen fertilization. *Ecological Modelling*, 221(19):2363–2373, 2010.
- [58] I. **Grechi**, M. M. Ould-Sidi, N. **Hilgert**, R. Senoussi, B. Sauphanor, and F. Lescourret. Designing integrated management scenarios using simulation- based and multi-objective optimization : application to the peach tree- myzus persicae aphid system. *Ecological Modelling*, 246:47–59, 2012.
- [59] I. **Grechi**, M.-H. Sauge-Collet, B. Sauphanor, N. **Hilgert**, R. Senoussi, and F. Lescourret. How does winter pruning affect peach tree myzus persicae interactions? *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 128(3):369–379, 2008.
- [60] S. Guillaume and B. **Charnomordic**. Learning interpretable fuzzy inference systems with Fispro. *Information Sciences*, 181(20):4409–4427, 2011.
- [61] S. Guillaume and B. **Charnomordic**. Fuzzy inference systems : an integrated modeling environment for collaboration between expert knowledge and data using fispro. *Expert Systems with Applications*, 39(10):8744–8755, 2012.
- [62] B. **Haegeman** and R. S. Etienne. Neutral models with generalised speciation. *Bulletin of Mathematical Biology*, 71(6):1507–1519, 2009.

- [63] B. Haegeman and R. S. Etienne. Entropy maximization and the spatial distribution of species. *American Naturalist*, 175(4):E74–E90, 2010.
- [64] B. Haegeman and R. S Etienne. Self-consistent approach for neutral community models with speciation. *Physical Review E Statistical Nonlinear and Soft Matter Physics*, 81(3):13 p., 2010.
- [65] B. Haegeman and R. S. Etienne. Independent species in independent niches behave neutrally. *Oikos*, 120(7):961–963, 2011.
- [66] B. Haegeman, J. Hamelin, J. Moriarty, P. Neal, J. Dushoff, and J. S. Weitz. Robust estimation of microbial diversity in theory and in practice. *The ISME Journal*, pages 1–10, 2013.
- [67] B. Haegeman and M. Loreau. Trivial and non-trivial applications of entropy maximization in ecology: a reply to Shipley. *Oikos*, 118(8):1270–1278, 2009.
- [68] B. Haegeman and M. Loreau. A mathematical synthesis of niche and neutral theories in community ecology. *Journal of Theoretical Biology*, 269(1):150–165, 2011.
- [69] B. Haegeman and A. **Rapaport**. How flocculation can explain coexistence in the chemostat. *Journal of Biological Dynamics*, 2(1):1–13, 2008.
- [70] B. Haegeman and J. S. Weitz. A neutral theory of genome evolution and the frequency distribution of genes. *BMC Genomics*, 13(196):15 p., 2012.
- [71] I. Haidar, F. Gerard, and A. **Rapaport**. Comparison of numerical simulations of reactive transport and chemostat-like models. *Computational Ecology and Software*, 1:224–239, 2011.
- [72] I. Haidar, A. **Rapaport**, and F. Gerard. Effects of spatial structure and diffusion on the performances of the chemostat. *Mathematical Biosciences and Engineering*, 8:953–971, 2011.
- [73] J. Harmand, A. **Rapaport**, D. Dochain, and C. Lobry. Microbial ecology and bioprocess control : Opportunities and challenges. *Journal of Process Control*, 18(9):865–875, 2008.
- [74] N. Hilgert, A. Mas, and N. Verzelen. Minimax adaptive tests for the functional linear model. *The Annals of Statistics*, 41(2):838–869, 2013.
- [75] N. Hilgert and B. Portier. Strong uniform consistency and asymptotic normality of a kernel based error density estimator in functional autoregressive models. *Statistical inference for stochastic processes*, 15:105–125, 2012.
- [76] Y. I. Ingster, A. B. Tsybakov, and N. Verzelen. Detection boundary in sparse regression. *Electronic Journal of Statistics*, 4:1476–1526, 2010.
- [77] S. Jeanson, N. Hilgert, M.-. Coquillard, C. Seukpanya, M. Faiveley, P. Neveu, C. Abraham, V. Georgescu, P. Fourcassié, and E. Beuvier. Milk acidification by lactococcus lactis is improved by decreasing the level of dissolved oxygen rather than decreasing redox potential in the milk prior to inoculation. *International Journal of Food Microbiology*, 131(1):75–81, 2009.
- [78] M. Jerry, N. Raissi, and A. **Rapaport**. A viability analysis for an explicit inshore-offshore model. *JP Journal of Applied Mathematics*, 1(1):41–60, 2011.
- [79] M. Jerry, A. **Rapaport**, and P. Cartigny. Can protected areas potentially enlarge viability domains for harvesting management ? *Nonlinear Analysis : Real World Applications*, 11(2):720–734, 2010.
- [80] H. Jones, B. Charnomordic, D. Dubois, and S. Guillaume. Practical inference with systems of gradual implicative rules. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 17(1):61–78, 2009.

- [81] E. Ocana, P. Cartigny, and P. Loisel. Singular infinite horizon calculus of variations. applications to fisheries management. *Journal of Nonlinear and Convex Analysis*, 10(2):157–176, 2009.
- [82] A. O. Kislyuk, B. Haegeman, N. H. Bergman, and J. S. Weitz. Genomic fluidity : an integrative view of gene diversity within microbial populations. *BMC Genomics*, 12(32):10 p., 2011.
- [83] N.J.J.P. Koenderink and A. Tireau. Het gebruik van de verzamelde data: de smartphone eating advisor. *Agro Informatica*, 3(23):16–20, 2010.
- [84] C. L. Ky, A. Vergnet, N. Molinari, C. Fauvel, and F. Bonhomme. Fitness of early life stages in fl interspecific hybrids between *dicentrarchus labrax* and *d. punctatus*. *Aquatic Living Resources*, 25(1):67–75, 2012.
- [85] M. Lakrib and T. Sari. Time averaging for ordinary differential equations and retarded functional differential equations. *Electronic Journal of Differential Equations*, 2010(40):1–24, 2010.
- [86] C. Laurent, C. Kouanfack, G. Laborde-Balen, A. F. Aghokeng, J. B. Mbougua, , S. Boyer, M. P. Carrieri, J.-M. Mben, M. Dontsop, S. Kaze, N. Molinari, A. Bourgeois, E. Mpoudi-Ngole, B. Spire, Sinata Koulla-Shiro, and E. Delaporte. Monitoring of HIV viral loads, CD4 cell counts, and clinical assessments versus clinical monitoring alone for antiretroviral therapy in rural district hospitals in cameroon (Stratall ANRS 12110/ESTHER) : a randomised non-inferiority trial. *Lancet Infectious Diseases*, 11(11):825–833, 2011.
- [87] C. Laurent, C. Kouanfack, N. Molinari, S. Koulla-Shiro, E. Delaporte, and A. E. Stratall. HIV laboratory monitoring for effective ART in africa. *Lancet Infectious Diseases*, 12(6):430–431, 2012.
- [88] C. Lobry and T. Sari. Nonstandard analysis and representation of reality. *International Journal of Control*, 81(3):519–536, 2008.
- [89] C. Lobry and T. Sari. The peaking phenomenon and singular perturbations. *ARIMA*, 9(Spécial issue in honor of C. Lobry):487–516, 2008.
- [90] P. Loisel. Faustmann rotation and population dynamics in the presence of a risk of destructive events. *Journal of Forest Economics*, 17(3):235–247, 2011.
- [91] P. Loisel and P. Cartigny. How to model marine reserves? *Nonlinear Analysis : Real World Applications*, 10:1784–1796, 2009.
- [92] P. Loisel and J.-François Dhôte. A tree-growth model to optimize silviculture. *Nonlinear Analysis : Real World Applications*, 12(5):2784–2793, 2011.
- [93] P. Loisel and B. Elyakime. Private environmental incentive contract and a weather signal. *Environmental Economics*, 2(1):62–66, 2011.
- [94] N. Mabrouk, G. Deffuant, N. T. Tolker, and C. Lobry. Bacteria can form interconnected microcolonies when a self-excreted product reduces their surface motility: evidence from individual-based model simulations. *Theory in Biosciences*, 129(1):1–13, 2010.
- [95] Halima B. Mainassara, N. Molinari, C. Demattei, and P. Fabbro-Peray. The relative risk of spatial cluster occurrence and spatio-temporal evolution of meningococcal disease in Niger, 2002-2008. *Geospatial Health*, 5(1):93–101, 2010.
- [96] M. Malisoff and F. Mazenc. Constructions of strict Lyapunov functions for discrete time and hybrid time-varying systems. *Nonlinear Analysis. Hybrid Systems*, 2(2 spécial issue):394–407, 2008.
- [97] M. Malisoff, F. Mazenc, and M. De Queiroz. Tracking and robustness analysis for controlled micro-electromechanical relays. *International Journal of Robust and Nonlinear Control*, 18(18):1637–1656, 2008.

- [98] V. Martinet, O. Thébaud, and A. **Rapaport**. Hare or tortoise? trade-offs in recovering sustainable bioeconomic systems. *Environmental Modeling and Assessment*, 15(6):503–517, 2010.
- [99] F. Mazenc. Discussions on : "global output stability for systems described by retarded functional differential equations : Lyapunov characterizations" and on : "input-to-output stability for systems described by retarded functional differential equations". *European Journal of Control*, 14(6):558–559, 2008.
- [100] F. Mazenc and O. Bernard. Asymptotically stable interval observers for planar systems with complex poles. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 55(2):523–527, 2010.
- [101] F. Mazenc, M. De Queiroz, and M. Malisoff. Uniform global asymptotic stability of a class of adaptively controlled nonlinear systems. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 54:1152 – 1158, 2009.
- [102] F. Mazenc and M. Malisoff. Strict Lyapunov function constructions under LaSalle conditions with an application to Lotka-Volterra systems. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 55(4):841–854, 2010.
- [103] F. Mazenc, M. Malisoff, and O. Bernard. A simplified design for strict Lyapunov functions under Matrosov conditions. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 54(1):177–183, 2009.
- [104] F. Mazenc, M. Malisoff, and J. Harmand. Further results on stabilization of periodic trajectories for a chemostat with two species. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 53(Spécial issue):66–74, 2008.
- [105] F. Mazenc, M. Malisoff, and J. Harmand. Further results on stabilization of periodic trajectories for a chemostat with two species. *Ieee Transactions on Circuits and Systems I-Regular Papers (Special Issue)*, pages 66–74, 2008.
- [106] F. Mazenc, M. Malisoff, and J. Harmand. Stabilization in a two-species chemostat with monod growth functions. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 54(4):855–861, 2009.
- [107] F. Mazenc, M. Malisoff, and Z. Lin. Further results on input-to-state stability for nonlinear systems with delayed feedbacks. *Automatica*, 44(9):2415–2421, 2008.
- [108] D. Mazouni, J. Harmand, A. **Rapaport**, and H. Hammouri. Optimal time switching control for multi-reaction batch process. *Optimal Control, Applications and Methods*, 31(4):289–301, 2010.
- [109] L. Muller, X. Bobbia, M. Toumi, G. Louart, N. Molinari, B. Ragonnet, H. Quintard, M. Leone, L. Zoric, J. Y. Lefrant, and G. AzuRea. Respiratory variations of inferior vena cava diameter to predict fluid responsiveness in spontaneously breathing patients with acute circulatory failure: need for a cautious use. *Critical Care*, 16(5), 2012.
- [110] E. Ocana and P. Cartigny. Explicit solutions for singular infinite horizon calculus of variations. *SIAM Journal on Control and Optimization*, 50(5):2573–2587, 2012.
- [111] O. Pays, A.-L. Dubot, P. J. Jarman, P. Loisel, and A. W. Goldizen. Vigilance and its complex synchrony in the red-necked pademelon, thylogale thetis. *Behavioral Ecology*, 20(1):22–29, 2009.
- [112] M. Pedroso, J. Taylor, B. Tisseyre, B. Charnomordic, and S. Guillaume. A segmentation algorithm for the delineation of agricultural management zones. *Computers and Electronics in Agriculture*, 70(1):199–208, 2010.
- [113] A. Piazza and A. **Rapaport**. Optimal control of renewable resources with alternative use. *Mathematical and Computer Modelling*, 50(1-2):260–272, 2009.
- [114] B. Quilot-Turion, M. M. Ould Sidi, A. Kadrani, N. Hilgert, M. Génard, and F. Lescourret. Optimization of parameters of the Virtual Fruit model to design peach genotype for sustainable production systems. *European Journal of Agronomy*, 42(Special issue):34–38, 2012.

- [115] L. Ranjard, S. Dequiedt, C. Jolivet, N. Saby, J. Thioulouse, J. Harmand, P. Loisel, A. Rapaport, S. Fall, P. Simonet, R. Joffre, N. Chemidlin, P.-A. Maron, C. Mougel, M. Martin, B. Toutain, D. Arrouays, and P. Lemanceau. Biogeography of soil microbial communities: a review and a description of the ongoing french national initiative. *Agronomy for Sustainable Development*, 30(2):359 – 365, 2010.
- [116] A. Rapaport and D. Dochain. Minimal time control of fed-batch processes with growth functions having several maxima. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 56:2671–2676, 2011.
- [117] A. Rapaport, D. Dochain, and J. Harmand. Practical coexistence in the chemostat with arbitrarily close growth functions. *ARIMA*, 9:231–243, 2008.
- [118] A. Rapaport, D. Dochain, and J. Harmand. Long run coexistence in the chemostat with multiple species. *Journal of Theoretical Biology*, 257(2):252–259, 2009.
- [119] A. Rapaport and J. Harmand. Biological control of the chemostat with nonmonotonic response and different removal rates. *Mathematical Biosciences and Engineering*, 5(3):539–547, 2008.
- [120] A. Rapaport, J. Harmand, and F. Mazenc. Coexistence in the design of a series of two chemostats. *Nonlinear Analysis : Real World Applications*, 9(3):1052–1067, 2008.
- [121] V. Rossi and J.-P. Vila. Bayesian selection of multiresponse nonlinear regression model. *Statistics*, 42(4):291–311, 2008.
- [122] J. Rouyer and T. Sari. As many antipodes as vertices on some convex polyhedra. *Advances in Geometry*, 12(1):43–61, 2012.
- [123] T. Sari. Comments on limit cycles in the chemostat with constant yields , mathematical and computer modelling 45 (2007) 927-932. *Mathematical and Computer Modelling*, 52(9-10):1822–1824, 2010.
- [124] T. Sari. A Lyapunov function for the chemostat with variable yields. *Comptes Rendus Mathématique*, 348(13-14):747–751, 2010.
- [125] T. Sari. Competitive exclusion for chemostat equations with variable yields. *Acta Applicandae Mathematicae*, 123:201–219, 2013.
- [126] T. Sari, M. El Hajji, and J. Harmand. The mathematical analysis of a syntrophic relationship between two microbial species in a chemostat. *Mathematical Biosciences and Engineering*, 9(3):627–645, 2012.
- [127] T. Sari and F. Mazenc. Global dynamics of the chemostat with different removal rates and variable yields. *Mathematical Biosciences and Engineering*, 8(3):827–840, 2011.
- [128] G. Texier, V. Machault, M. Baragatti, J. P. Boutin, and C. Rogier. Environmental determinant of malaria cases among travellers. *Malaria Journal*, 12(87):86–90, 2013.
- [129] R. Thomopoulos, B. Charnomordic, B. Cuq, and J. Abecassis. Artificial intelligence-based decision support system to manage quality of durum wheat products. *Quality Assurance and Safety of Crops and Foods*, 1(3):179–190, 2009.
- [130] R. Thomopoulos, S. Destercke, B. Charnomordic, I. Johnson, and J. Abecassis. An iterative approach to build relevant ontology-aware data- driven models. *Information Sciences*, 221:452–472, 2013.
- [131] J. Van Groenendael, C. Mony, M. Garbey, F. Campillo, and A. El Hamidi. Introduction to the special issue of Ecological Modelling ”Modelling clonal plant growth: from ecological concepts to mathematics”. *Ecological Modelling*, 234:1–2, 2012.
- [132] D. Vanpeteghem and B. Haegeman. An analytical approach to spatio-temporal dynamics of neutral community models. *Journal of Mathematical Biology*, 61(3):323–357, 2010.

- [133] G. Verdier, N. Hilgert, and J.-P. Vila. Adaptive threshold computation for CUSUM-type procedures in change detection and isolation problems. *Computational Statistics and Data Analysis*, 52(9):4161–4174, 2008.
- [134] G. Verdier, N. Hilgert, and J.-P. Vila. Optimality of CUSUM rule approximations in change-point detection problems : Application to nonlinear state space systems. *IEEE Transactions on Information Theory*, 54(11):5102–5112, 2008.
- [135] G. Verdier, N. Hilgert, and J.-P. Vila. Une méthode statistique de détection d’anomalie pour les modèles à espace d’état non linéaires. *e-STA*, 5(2):13–16, 2008. Spécial STIC&Environnement’07.
- [136] N. Verzelen. Adaptive estimation of covariance matrices via Cholesky decomposition. *Electronic Journal of Statistics*, 4:1113–1150, 2010.
- [137] N. Verzelen. Adaptive estimation of stationary gaussian fields. *Annals of Statistics*, 38(3):1363–1402, 2010.
- [138] N. Verzelen. Data-driven neighborhood selection of a Gaussian field. *Computational Statistics and Data Analysis*, 54(5):1355–1371, 2010.
- [139] N. Verzelen. High-dimensional Gaussian model selection on a Gaussian design. *Annales de l’Institut Henri Poincaré Probabilités et Statistiques*, 46(2):480–524, 2010.
- [140] N. Verzelen. Minimax risks for sparse regressions : ultra-high dimensional phenomenons. *Electronic Journal of Statistics*, 6:38–90, 2012.
- [141] N. Verzelen, W. Tao, and H.-G. Mueller. Inferring stochastic dynamics from functional data. *Biometrika*, 99(3):533–550, 2012.
- [142] N. Verzelen and F. Villers. Goodness-of-fit tests for high-dimensional Gaussian linear models. *Annals of Statistics*, 38(2):704–752, 2010.
- [143] J.-P. Vila. Nonparametric multi-step prediction in nonlinear state space dynamic systems. *Statistics and Probability Letters*, 81(1):71–76, 2011.
- [144] J.-P. Vila. Enhanced consistency of the resampled convolution particle filter. *Statistics & Probability Letters*, 82(4):786–797, 2012.
- [145] J.-P. Vila and J.-P. Gauchi. Local optimality of replications from a minimal X-optimal design in regression: a sufficient and quasi-necessary condition. *Statistical Methodology*, 7:41–57, 2010.
- [146] J.-P. Vila and I. Saley. Estimation de facteurs de Bayes entre modèles dynamiques non linéaires à espace d’état. *Comptes Rendus Mathématique*, 347:429–434, 2009.

ACL In Press

- [147] W. Bouhafs, N. Abdellatif, F. Jean, and J. Harmand. Commande optimale en temps minimal d'un procédé biologique d'épuration de l'eau. *ARIMA*, 2013.
- [148] F. Campillo, M. Joannides, and I. Larramendy-Valverde. Approximation of the Fokker-Planck equation of the stochastic chemostat. *Mathematics and Computers in Simulation*, 2013.
- [149] R. Kekih Salem, N. Abdellatif, T. Sari, and J. Harmand. Analyse mathématique d'un modèle de digestion anaérobie à trois étapes. *ARIMA*, 2013.
- [150] S. Guillaume, B. Charnomordic, and P. Loisel. Fuzzy partitions: a way to integrate expert knowledge into distance calculations. *International Journal of Information Sciences*, 2013.
- [151] S. Guillaume, B. Charnomordic, B. Tisseyre, and J. Taylor. Soft computing-based decision support tools for spatial data. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 6(sup1):18–33, 2013.
- [152] B. Haegeman, T. Sari, and R. Etienne. Predicting coexistence of plants subject to a tolerance-competition trade-off. *J. Math. Biol.*, 2013.
- [153] T. Laloë and R. Servien. Nonparametric estimation of regression level sets using kernel plug-in estimator. *Journal of the Korean Statistical Society*, 2013.
- [154] E. Montseny and C. Casenave. Analysis, simulation and impedance operator of a nonlocal model of porous medium for acoustic control. *Journal of Vibration and Control*, 2013.
- [155] T. Opitz, P. Tramini, and Molinari N. Spline regression for zero-inflated models. *JP Journal of Biostatistics*, 2013.
- [156] J. Sieber, A. Rapaport, S. Rodrigues, and M. Desroches. A method for the reconstruction of unknown non-monotonic growth functions in the chemostat. *Bioprocess and Biosystems Engineering*, 2013.
- [157] M. Tchatchueng, C. Laurent, I. Ndoye, H. Delaporte, E. ans Gwet, and N. Molinari. Nonlinear multiple imputation for continuous covariate within semi-parametric cox model: application to HIV data in senegal. *Statistics in Medicine*,, 2013.

C–ACTI

- [158] C. Abraham, N. Molinari, and R. Servien. Classification non supervisée de données multivariées circulaires, 2011/05/23-27 2011.
- [159] T. Bayen, F. Mairet, and M. Mazade. Fed-batch bioreactor with mortality rate. In *9th IFAC Symposium on Nonlinear Control Systems (NOLCOS)*, 2013.
- [160] T. Bayen, F. Mairet, P. Martinon, and M. Sebbah. Fed-batch bioreactor with mortality rate. In *ECC13 : European Control Conference*, 2013.
- [161] T. Bayen and F. Silva. Weak and strong minima : from calculus of variation toward PDE optimization. In *First IFAC Workshop on Control of Systems Modeled by Partial Differential Equations (CPDE 2013)*, 2013.

- [162] B. Benyahia, T. Sari, B. Cherki, and J. Harmand. Equilibria of an anaerobic wastewater treatment process and their stability. In R. Banga Julio, Bogaerts P., Impe Jan Van, Dochain D., and Smets Ilse, editors, *11th International Symposium on Computer Applications in Biotechnology (CAB 2010)*, pages 371–376. International Federation of Automatic Control, 2010.
- [163] B. Benyahia, T. Sari, B. Cherki, and J. Harmand. Sur le modèle AM2 de digestion anaérobie. In *CARI'10 Colloque Africain sur la Recherche en Informatique et en Mathématiques Appliquées*, pages 453–460, 2010.
- [164] B. Benyahia, T. Sari, B. Cherki, and J. Harmand. Modélisation mathématique d'un bioréacteur membranaire anaérobie. In *5ème Colloque sur les Tendances dans les Applications Mathématiques en Tunisie, Algérie, Maroc, TAMTAM'11*, pages 465–470, 2011.
- [165] B. Benyahia, T. Sari, J. Harmand, and B. Cherki. Modeling of the soluble microbial products (SMP) in anaerobic membrane bioreactors (AMBR) : Equilibria and stability of the AM2b model. In *18th IFAC World Congress, Milano (Italy), August 28 - September 2*, World Congress, pages 3789–3794. IFAC, 2011.
- [166] F. Campillo and M. Joannides. A markovian individual-based model for terrestrial plant dynamics. In *3. International Conference on Approximation Methods and Numerical Modelling in Environment and Natural Resources*, MAMERN'09, pages 62–65, 2009.
- [167] W. Bouhafs, N. Abdellatif, F. Jean, and J. Harmand. Commande optimale en temps minimal d'un procédé biologique d'épuration de l'eau. In *CARI'12, Proceedings of the 11th African Conference on Research in Computer Science and Applied Mathematics, Algeria, October, 13-16, 2012*.
- [168] W. Bouhafs, N. Abdellatif, F. Jean, and J. Harmand. Commande optimale en temps minimal d'un procédé biologique d'épuration de l'eau. In *Proceedings of the International Joint Conference CB-WR-MED Conference/ 2nd AOP' Tunisia Conference for Sustainable Water Management. Tunis: April, 24-27,, pages 93-94, 2013*.
- [169] F. Campillo and N. Champagnat. An individual-based model for clonal plant dynamics. In *MAMERN11: 4th International Conference on Approximation Methods and Numerical Modelling in Environment and Natural Resources Saidia (Morocco) May 23-26, 2011*.
- [170] F. Campillo and M. Joannides. Modèles logistiques déterministes et stochastiques. In *CARI'10*, pages 110–118, 2010.
- [171] F. Campillo, M. Joannides, and I. Larramendy-Valverde. Stochastic models for the chemostat. In *MAMERN11: 4th International Conference on Approximation Methods and Numerical Modelling in Environment and Natural Resources Saidia (Morocco) May 23-26, 2011*.
- [172] F. Campillo, Angelo Raherinirina, and R. Rakotozafy. Un modèle markovien de transition agricole. In *9. Colloque Africain sur la Recherche en Informatique et en Mathématiques Appliquées (CARI)*, pages 101–108, 2008.
- [173] C. Casenave, D. Dochain, G. Alvarez, M. Arellano, H. Benkhelifa, and D. Leducq. Control of a nonlinear ice cream crystallization process. In *9th IFAC Symposium on Nonlinear Control Systems (NOLCOS)*, 2013.
- [174] C. Casenave, D. Dochain, Graciela Alvarez, Hayat Benkhelifa, D. Flick, and D. Leducq. Steady-state and stability analysis of a population balance based nonlinear ice cream crystallization model. In *2012 ACC : American Control Conference*, page 6 p., 2012.
- [175] B. Charnomordic, N. Hilgert, and J.-M. Sablayrolles. Simulation and optimization of alcoholic fermentation in winemaking. In *6. Vienna International Conference on Mathematical Modelling*, volume 35 of *Proceedings MATHMOD 09, ARGESIM Report*. AGESIM/ASIM, 2009. 7 p.

- [176] C. Coulon, D. Rioux, B. **Charnomordic**, S. Guillaume, G. Barbeau, and M. Thiollet-Scholtus. Design of an indicator of vine vigor potential conferred by soil (VIPOS), using a fuzzy expert system. In *8. International Terroir Congress*, 8th International Terroir Congress. Proceedings, pages 87–92, 2010.
- [177] S. Destercke, P. Buche, and B. **Charnomordic**. Data reliability assessment in a data warehouse opened on the web. In *9. International Conference, Flexible Query Answering Systems (FQAS)*, pages 174–185, 2011.
- [178] S. Destercke, P. Buche, B. **Charnomordic**, and V. Guillard. Decision support system using flexible query and reliability assessment - application to biodegradable and biosourced packaging design. In *IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE 2013)*, Proceedings, 2013.
- [179] M. L. Diagne, P. I. N’diaye, T. **Sari**, and M. T. Niane. Un modèle mathématique de la prolifération du Typha. In *10ème Colloque Africain sur la Recherche en Informatique et en Mathématiques Appliquées (CARI’10)*, E. Badouel, A. Sbihi and I. Lokpo (Editors), INRIA, pages 277–284, 2010.
- [180] D. Dochain, P. De Leenheer, and A. **Rapaport**. About transgressive over-yielding in the chemostat. In *Mathmod 2012 : 7. Vienna conference on mathematical modelling*, page 12 p., 2012.
- [181] M. Dumont, A. **Rapaport**, B. **Benyahia**, J.-J. Godon, and J. Harmand. Automatic control may help to investigate microbial ecological questions. In *International symposium on biotechnology (ISB 2008)*, page OC34 S2, 2008.
- [182] M. Dumont, A. **Rapaport**, J. Harmand, B. **Benyahia**, and J.-J. Godon. Observers for microbial ecology - how including molecular data into bioprocess modeling ? In *16. Mediterranean Conference on Control and Automation*, volume 1-4 of *2008 Mediterranean Conference on Control Automation*, pages 221–226. IEEE Press, 2008.
- [183] M. El Hajji, T. **Sari**, and J. Harmand. Analyse d’une relation syntrophique : cas d’un chemostat. In *5ème Colloque sur les Tendances dans les Applications Mathématiques en Tunisie, Algérie, Maroc, TAMTAM’11*, pages 451–456, 2011.
- [184] R. **Kekih Salem**, N. Abdellatif, T. **Sari**, and J. Harmand. Sur un modèle de digestion anaérobie avec dégradation enzymatique du substrat sous forme solide. In *5ème Colloque sur les Tendances dans les Applications Mathématiques en Tunisie, Algérie, Maroc*, pages 457–463, 2011.
- [185] R. **Kekih Salem**, N. Abdellatif, T. **Sari**, and Harmand J. Analyse mathématique d’un modèle de digestion anaérobie à trois étapes. In *CARI’12, Proceedings of the 11th African Conference on Research in Computer Science and Applied Mathematics, Algeria*, pages 459–466, 2012.
- [186] R. **Kekih Salem**, N. Abdellatif, T. **Sari**, and J. Harmand. On a three steps model of anaerobic digestion including the hydrolysis of particulate matter. In *Mathmod 2012 : 7. Vienna conference on mathematical modelling*, Minisymposia Mathematical modelling and control fo bio-chemical processes, pages 671–676, 2012.
- [187] R. **Kekih Salem**, T. **Sari**, and N. Abdellatif. Sur un modèle de compétition et de coexistence dans le chemostat. In *10th Colloque Africain sur la Recherche en Informatique et en Mathématiques Appliquées (CARI’10)*, E. Badouel, A. Sbihi and I. Lokpo (Editors), INRIA, pages 437–444, 2010.
- [188] R. **Kekih Salem**, T. **Sari**, and A. **Rapaport**. La floculation et la coexistence dans le chemostat. In *5ème Colloque sur les Tendances dans les Applications Mathématiques en Tunisie, Algérie, Maroc*, pages 477–483, 2011.
- [189] J.-P. Gauchi, C. Bidot, J.C. Augustin, and J.-P. **Vila**. Identification of complex microbiological dynamic systems by nonlinear filtering. In *6th. International Conference predictive Modeling in Foods*, (6th. International Conference predictive Modeling in Foods - Meeting abstracts and Information Booklet, page 62, 2009.

- [190] J.-P. Gauchi and J.-P. **Vila**. Optimal sequential sampling design for improving parametric identification of complex microbiological dynamic systems by nonlinear filtering. In *7th International Conference Predictive Modelling in Foods*, Proceedings of 7th International Conference Predictive Modelling in Foods, pages 494–497, 2011.
- [191] J.-P. Gauchi, J.-P. **Vila**, C. Bidot, E. Atlijani, L. Coroller, J.C. Augustin, and P. Del Moral. FILTRESX: A new software for identification and optimal sampling of experiments for complex microbiological dynamic systems by nonlinear filtering. In *7th International Conference on Predictive Modelling of Food Quality and Safety (ICPMF7)*, Proceedings of ICPMF 7th. -International Conference on Predictive Modelling of Food Quality and Safety, pages 230–233, 2011.
- [192] J.-P. Gauchi, J.-P. **Vila**, C. Bidot, J.-C. Augustin, L. Coroller, and P. Del Moral. Une approche particulière de l’identification et de l’inférence statistique de modèle en microbiologie prévisionnelle. In *12th. European Symposium on statistical methods for the food industry*, Proceeding of 12th. European Symposium on statistical methods for the food industry, pages 271–280, 2012.
- [193] A. **Ghouali**, J. Harmand, A. **Rapaport**, A. Moussaoui, B. Cherki, and T. **Sari**. Contrôle optimal d’un bioréacteur de dépollution des eaux usées. In *CARI’12, Proceedings of the 11th African Conference on Research in Computer Science and Applied Mathematics, Algeria, October, 13-16*, 2012.
- [194] I. **Grechi**, B. Sauphanor, N. **Hilgert**, M. Génard, R. Senoussi, M.-H. Sauge-Collet, A. Chapelet, J. P. Lacroze, and F. Lescourret. Evaluation of integrated management scenarios of the peach tree myzus persicae system using a crop-pest model. In *7. International Conference on Integrated Fruit Production*, volume 54 of *Proceedings of the 7th International Conference on Integrated Fruit Production. IOBC WPRS Bulletin*, pages 375–379. IOBC - International Organisation for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants, 2010.
- [195] S. Guillaume and B. **Charnomordic**. Interpretable fuzzy inference systems for cooperation of expert knowledge and data in agricultural applications using fispro. In *WCCI 2010 : IEEE World Congress on Computational Intelligence*, FUZZ-IEEE, Proceedings. IEEE Computer Society, 2010.
- [196] S. Guillaume and B. **Charnomordic**. Parameter optimization of a fuzzy inference system using the fispro open source software. In *IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE 2012)*, Proceedings, 2012.
- [197] S. Guillaume and B. **Charnomordic**. Fuzzy partition-based distance practical use and implementation. In *IEEE International Conference on Fuzzy Systems 2013 (FUZZ-IEEE 2013)*, Proceedings, 2013.
- [198] S. Guillaume, B. **Charnomordic**, and P. **Loisel**. A numerical distance based on fuzzy partitions. In *EUSFLAT-LFA 2011 : European Society for fuzzy logic and technology and Rencontres Francophones sur la Logique Floue et ses Applications*, volume 1 of *EUSFLAT-LFA 2011 proceedings*, page 1000 1006. Atlantis Press, 2011.
- [199] S. Guillaume, B. **Charnomordic**, and B. Tisseyre. Open source software for modelling using agro-environmental georeferenced data. In *IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE 2012)*, Proceedings. IEEE, 2012.
- [200] J. Harmand, A. **Rapaport**, D. Dochain, and J.-J. Godon. Observers for the estimation of functional groups of the anaerobic digestion. In *MATHMOD VIENNA 09 - 6. Vienne Conference on Mathematical Modelling*, volume 35 of *ARGESIM-Report*, pages 1576–1581. ARGESIM / ASIM, 2009.
- [201] N. **Hilgert**, G. **Verdier**, and J.-P. **Vila**. A filtering-based algorithm for change detection in dynamic models with unknown parameter after change. In *2. International Workshop in Sequential Methodologies, IWSM 2009*, page 6 p., 2009.

- [202] N. **Hilgert**, G. **Verdier**, and J.-P. **Vila**. Some optimal CUSUM rule extensions in dynamic model parameter change-point detection problems. In *15. IFAC Symposium on System Identification*, Sysid 2009, page 6 p., 2009.
- [203] I. Johnson, J. Abécassis, B. **Charnomordic**, S. Destercke, and R. Thomopoulos. Making ontology-based knowledge and decision trees interact: an approach to enrich knowledge and increase expert confidence in data- driven models. In *KSEM'09: International Conference on Knowledge Science, Engineering and Management*, Lecture Notes in Artificial Intelligence, pages 304–316. Springer, 2010.
- [204] C. **Lobry**, A. **Rapaport**, and T. **Sari**. Stability loss delay in the chemostat with a slowly varying washout rate. In *6. Vienna International Conference on Mathematical Modelling*, volume 35 of *Proceedings MATHMOD 09, ARGESIM*, pages 1582–1586. AGESIM/ASIM, 2009.
- [205] P. **Loisel**. Faustmann rotation and aquaculture in the presence of an epidemic risk. In *15. Biennial Conference of the International Institute of Fisheries Economics & Trade*, 2010.
- [206] M. Malisoff and F. **Mazenc**. Constructions of strict Lyapunov functions for discrete time and hybrid time-varying systems. In *Proceedings of the international conference on hybrid systems and applications*, 2008.
- [207] M. Malisoff, F. **Mazenc**, and M. De Queiroz. Remarks on tracking and robustness analysis for mem relays. In *American Control Conference 2008 : ACC 08*, volume 1-12 of *Proceedings of the American Control Conference*, pages 2945–2950. IEEE Press, 2008.
- [208] F. **Mazenc** and O. Bernard. Asymptotically stable interval observers for planar systems with complex poles. In *ECC'09: European control conference*, 2009.
- [209] F. **Mazenc**, M. De Queiroz, and M. Malisoff. Uniform global asymptotic stability of adaptively controlled nonlinear systems via strict Lyapunov functions. In *1. Annual Dynamic Systems and Control Conference (DSCC 2008)*, ASME 2008 Dynamic Systems and Control Conference (DSCC 2008), pages 471–476. ASME - American Association of Mechanical Engineers, 2008.
- [210] F. **Mazenc**, Peter S. Kim, and S. Niculescu. Stability of a gleevec and immune model with delays. In *47. IEEE Conference on decision and control*, Proceedings of the IEEE Conference on Decision & Control, including the Symposium on Adaptive Processes, pages 3317–3322. IEEE Press, 2008.
- [211] F. **Mazenc** and M. Malisoff. Lyapunov functions under LaSalle conditions with an application to Lotka-Volterra systems. In *American Control Conference 2009*, volume 1-9 of *ACC '09. Proceedings of the American Control Conference*, pages 96–101. IEEE Press, 2009.
- [212] F. **Mazenc**, M. Malisoff, and O. Bernard. Lyapunov functions and robustness analysis under Matrosov conditions with an application to biological systems. In *American Control Conference 2008 : ACC 2008*, volume 1-12 of *Proceedings of the American Control Conference 2008*, pages 2933 – 2938. IEEE Press, 2008.
- [213] P. **Neveu**, C. Domerg, J. Fabre, V. Negre, E. Gennari, A. **Tireau**, O. Corby, C. Faron-Zucker, and I. Mirbel. Using ontologies of software : example of R functions management. In *12. International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services (iiWAS2010)*, RED, Resource Discovery : Third International Workshop on Resource Discovery, page p. 9, 2010.
- [214] P. **Neveu**, V. Rossard, A. **Tireau**, Evelyne Aguera, M. Perez, C. Picou, and J.-M. Sablayrolles. Software for data and knowledge management in winemaking fermentations. In *KEOD 2012*, 2012.
- [215] B. Quilot-Turion, M. M. Ould Sidi, A. Kadrani, M. Génard, F. Lescourret, and N. **Hilgert**. The virtual fruit: towards a tool to design ideotypes for sustainable production systems. In *11. ESA Congress*, Programme AGRO, 2010. Section 2.1.3.

- [216] A. **Rapaport**, I. **Haidar**, and J. Harmand. The buffered chemostat with non-monotonic response functions. In *9th IFAC Symposium on Nonlinear Control Systems (NOLCOS)*, 2013.
- [217] A. **Rapaport** and D. Dochain. Minimal time control of fed-batch processes with growth functions having several maxima. In *11. CAB 2010 : IFAC International Symposium on Computer Applications in Biotechnology*, page 6 p., 2010.
- [218] A. **Rapaport**, D. Dochain, J. Harmand, and G. Acuna. Unknown input observers for biological processes. In *17. IFAC World Congress 2008*, Proceedings of the 17th IFAC World Congress, page 5 p., 2008.
- [219] A. **Rapaport** and M. **El Hajji**. Design of a cascade observer for a model of bacterial batch culture with nutrient recycling. In *11. CAB 2010 : IFAC International Symposium on Computer Applications in Biotechnology*, Computer Applications in Biotechnology, page 6 p., 2010.
- [220] A. **Saddoud**, T. **Sari**, A. **Rapaport**, R. Lortie, J. Harmand, and E. Dubreucq. A mathematical study of an enzymatic reaction in non homogeneous reactors with substrate and product inhibition: Application to cellobiose hydrolysis in a bioreactor with a dead-zone. In *11. CAB 2010 : IFAC International Symposium on Computer Applications in Biotechnology*, Computer Applications in Biotechnology, page 6 p., 2010.
- [221] A. **Rapaport**, J. Sieber, S. Rodrigues, and M. Desroches. Extremum seeking via continuation techniques for optimizing biogas production in the chemostat. In *9th IFAC Symposium on Nonlinear Control Systems (NOLCOS)*, 2013.
- [222] T. **Sari**, N. Abdellatif, B. Benyahia, M. L. Diagne, M. **El Hajji**, and R. **Kekih Salem**. Modélisation mathématique en biologie : compétition, coexistence et croissance. In *5ème Colloque sur les Tendances dans les Applications Mathématiques en Tunisie, Algérie, Maroc*, pages 19–25, 2011.
- [223] M. Servajean, E. Pacitti, S. Amer-Yahia, and P. **Neveu**. Profile diversity in search and recommendation. In *4. International Workshop on Social Recommender Systems (SRS 2013) In conjunction with 22. International World Wide Web Conference (WWW 2013)*, SRS 2013, pages 973–980, 2013.
- [224] J. Sieber, A. **Rapaport**, S. Rodrigues, and M. Desroches. A new method for the reconstruction of unknown non-monotonic growth function in the chemostat. In IEEE, editor, *20th IEEE Mediterranean Conference on Control and Automation (MED '12)*, IEEE Xplore, pages 169–175, 2012.
- [225] S. **Sutton-Charani**, N. Destercke and T. Denoeux. Classification trees based on belief functions. In *Proc. of the 2nd International Conference on Belief Functions, Compiègne, France*, 2012.
- [226] E. Tapia, A. Donoso-Bravo, L. Cabrol, M. Alves, A. Pereira, A. **Rapaport**, and G. Ruiz-Filippi. A methodology for coupling dge and mathematical modelling: Application in bio-hydrogen production. In *13th IWA World Congress on Anaerobic Digestion, Santiago de Compostela (Spain)*, 2013.
- [227] J.A. Taylor, B. **Charnomordic**, S. Guillaume, B. Tisseyre, and B.M. Whelan. A comparison of bivariate classification and segmentation approaches to delineating and interpreting grain yield-protein management units. In *9. European Conference on Precision Agriculture : ECPA 2013*, 2013.
- [228] L. **Zane**, B. Tisseyre, S. Guillaume, and B. **Charnomordic**. Within-field zoning using a region growing algorithm guided by geostatistical analysis. In *9. European Conference on Precision Agriculture : ECPA 2013*, ECPA 2013, 2013.

- [229] C. **Abraham**. Une méthode de calcul en théorie de la décision bayésienne robuste. In *Congrès conjoint de la Société Statistique du Canada (SSC) et de la Société Française de Statistique (SFdS)*, page 29 p., 2008.
- [230] C. **Abraham**. Régression bayésienne avec contraintes de régularité et de forme. In *41. Journées de Statistique de la Société Française de Statistique (SFdS)*, page 5 p., 2009.
- [231] M. **Baragatti**, A. Grimaud, and D. Pommeret. Parallel tempering sans vraisemblance. In *44. Journées de Statistique, SFdS*, 2012.
- [232] J. M. Bello Rivas, J. Harmand, B. Ivorra, A. M. Ramos del Olmo, and A. **Rapaport**. Bioreactor shape optimisation. modeling, simulation, and shape optimization of a simple bioreactor for water treatment. In *7ème STIC & Environnement 2011*, page 344. Transvalor - Presses des Mines, 2011.
- [233] B. Brighi, A. Fruchard, and T. **Sari**. The Blasius equation. In *Colloque à la mémoire de E. Isambert, Philosophie, méthodologie et applications de l'analyse non standard, U. Paris 13*, pages 105–123, 2010.
- [234] P. Buche, B. **Charnomordic**, and S. Destercke. Mes données sont-elles fiables ? vers une réponse évidentielle. In *LFA '10, Rencontres Francophones sur la Logique Floue et ses Applications*, page 8 p., 2010.
- [235] B. **Fontez-Nguyen-The**, D. Batonon, F. **Campillo**, and P. Lescoat. Analyse bayésienne de courbes de croissance de poulets par un modèle hiérarchique défini à partir d'une équation différentielle stochastique à processus d'erreur autocorrélée. In *44. Journées de la Société Française de Statistique (SFdS 2012)*, 2012. 6 p.
- [236] N. Chemidlin, S. Dequiedt, R. Doyen, M. Lelievre, C. Jolivet, M. Martin, N. Saby, B. Toutain, D. Arrouays, J. Harmand, J. **Loisel**, P. and Thioulouse, P.-A. Maron, P. Lemanceau, and L. Ranjard. Distribution et déterminisme de la diversité des communautés de champignons telluriques à l'échelle de trois régions françaises. In *4. Colloque de l'Association Francophone d'Ecologie Microbienne, 4ème Colloque de l'Association Francophone d'Ecologie Microbienne : le livre des résumés*, page p. 91, 2009.
- [237] P.-A. **Cornillon**, N. Hengartner, V. Lefieux, and E. Matzner-Lober. Prédiction de la consommation d'électricité par correction itérative du biais. In *41. Journées de Statistique de la Société Française de Statistique (SFdS)*, 2009. 6 p.
- [238] P.-A. **Cornillon**, N. Hengartner, and E. Matzner-Lober. Réduction itérative du biais pour des lisseurs multivariés. In *42èmes Journées de Statistique*, 2010.
- [239] P.-A. **Cornillon** and E. Matzner-Lober. Atouts et faiblesses du logiciel r en enseignement, recherche et industrie. In *41. Journées de Statistique de la Société Française de Statistique (SFdS)*, 2009. 4 p.
- [240] S. Dequiedt, M. Lelievre, C. Jolivet, M. Martin, N. Saby, D. Arrouays, J. Harmand, J. **Loisel**, P. and Thioulouse, P. Lemanceau, and L. Ranjard. Diversité des communautés microbiennes telluriques à l'échelle du territoire national. In *Journées d'Etude des Sols, Actes des 10èmes JES (Journées d'Etudes des Sols)*, pages 151–152, 2009.
- [241] S. Guillaume and B. **Charnomordic**. Séquence robuste d'optimisation paramétrique d'un système d'inférence floue. In *21. Rencontres francophones sur la logique floue et ses applications, LFA 2012. Rencontres francophones sur la logique floue et ses applications. Cépaduès*, 2012. 8 p.

- [242] P. Gajardo, J. Harmand, H. Ramirez, and A. **Rapaport**. About biological treatment of water resources in minimal time. In *STIC & Environnement (Calais)*, 2009. 14 p.
- [243] S. Guillaume, B. **Charnomordic**, and P. **Loisel**. La partition floue déforme la distance. In *LFA, Logique Floue et ses Applications*, Rencontres francophones sur la logique floue et ses applications 2010, page 288 p. Editions Cépaduès, 2010.
- [244] N. **Hilgert**, A. Mas, and N. **Verzelen**. Tests minimax adaptatifs pour les modèles fonctionnels linéaires. In *45e Journées de Statistique - SFdS*, Actes des Journées de Statistiques : JdS 2013, 2013.
- [245] H. **Jones**, S. Guillaume, and B. **Charnomordic**. Vers une utilisation pratique des règles implicatives. In *LFA 08 - Rencontres Francophones sur la Logique Floue et ses Applications*, Rencontres Francophones sur la Logique Floue et ses Applications, pages 118–125. Editions Cépaduès, 2008.
- [246] K. **Khadraoui** and C. **Abraham**. Régression bayésienne avec bspline sous contraintes de régularité et de formes. In *Journées de Statistique de la Société Française de Statistique (SFdS), Tunisie*, 2011.
- [247] K. **Khadraoui** and C. **Abraham**. Régression bayésienne sous contraintes de régularité et de forme avec splines à noeuds variables. In *Journées de Statistique de la Société Française de Statistique (SFdS), Bruxelles*, 2012.
- [248] C. **Lobry** and T. **Sari**. La modélisation de la persistance en écologie. In *Colloque à la mémoire de E. Isambert, Philosophie, méthodologie et applications de l'analyse non standard, U. Paris 13*, pages 163–184, 2012.
- [249] V. Rossard, P. **Neveu**, E. Aguera, A.-I. Dkhissi, E. Latrille, M. Perez, C. Picou, N. Rozas, J.-M. Sablayrolles, and R. Thomopoulos. Utilisation d'ontologie pour la validation de mesures appliquées à la fermentation alcoolique. In *Journées de la Mesure et de la Métrologie - J2M*, pages 51–57, 2008.
- [250] G. **Verdier**, N. **Hilgert**, and J.-P. **Vila**. Une méthode statistique de détection d'anomalie pour les modèles à espace d'état non linéaires. In *5. Journées STIC & Environnement*, 2008.
- [251] J.-P. **Vila**, J.-P. Gauchi, and C. Bidot. Identification de systèmes dynamiques microbiologiques complexes par filtrage non linéaire. In *41ème Journées de Statistique de la SFdS*, page 67, 2009.

OS

- [252] P.-A. **Cornillon**, A. Guyader, F. Husson, N. Jégou, J. Josse, M. Kloareg, E. Matzner-Lober, and L. Rouvière. *Statistique avec R*. Didact. Statistique. Presses Universitaires de Rennes, 2008.
- [253] P. Elyakime, B. et **Loisel**. *Service environnemental et incertitude, quelle gestion ?*, pages 433–442. Collection Ecologie Humaine, Edisud. 2008.
- [254] N. **Hilgert** and J. Minjárez-Sosa. *Estimation and control of stochastic systems under discounted criterion*, pages 209–222. Frontiers in Adaptive Control. 2009.
- [255] C. **Lobry**. *La compétition dans le chémostat*, pages 119–187. Des Nombres et des Mondes, E. Benoit (Editeur), Herman. 2013.
- [256] C. **Lobry**, T. **Sari**, and Karim Yadi. *Coexistence of three predators competing for a single biotic resource*, volume 407 of *Advances in the Theory of Control, Signals and Systems with Physical Modeling*, J. Lévine and P. Mullhaupt (Editors) *Lecture Notes in Control and Information Sciences*, pages 309–322. 2011.

- [257] M. Malisoff and F. Mazenc. *Constructions of strict Lyapunov functions*, volume 16 of *Communications and Control Engineering Series*. Springer, 2009.
- [258] P. Neveu, C. Domerg, J. Fabre, V. Negre, E. Gennari, A. Tireau, O. Corby, C. Faron-Zucker, and I. Mirbel. *Using ontologies of software : example of R functions management*, volume 6799 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 43–56. 2012.
- [259] L. Ranjard, S. Dequiedt, C. Jolivet, N. Saby, J. Thioulouse, J. Harmand, A. Loisel, P. and Rapaport, S. Fall, P. Simonet, R. Joffre, N. Chemidlin, P.-A. Maron, C. Mougel, M. Martin, B. Toutain, D. Arrouays, and P. Lemanceau. *Biogeography of soil microbial communities: a review and a description of the ongoing french national initiative*, pages 857–865. Sustainable Agriculture Volume 2. 2011.

Preprints

- [260] E. Arias-Castro and N. Verzelen. Community detection in random networks. 2013.
- [261] T. Bayen and F. Mairet. Optimization of the separation of two species in a chemostat. hal-00817147, 2013.
- [262] T. Bayen, F. Mairet, and M. Mazade. Optimal feeding strategy for the minimal time problem of a fed-batch bioreactor with mortality rate. hal-00759058, 2013.
- [263] T. Bayen, A. Rapaport, and M. Sebbah. Optimal synthesis for a minimum time problem in the plane with a triangle control set. hal-00798651, 2013.
- [264] F. Campillo and C. Fritsch. A mass-structured individual-based model of the chemostat: convergence and simulation. hal-00850959, version 2, 2013.
- [265] F. Campillo, D. Hervé, A. Raherinirina, and R. Rakotozafy. A markov model of land use dynamics. Rapport de recherche INRIA 7670, 2011.
- [266] F. Campillo and M. Joannides. A spatially explicit markovian individual-based model for terrestrial plant dynamics. inria-00502559, 2010.
- [267] F. Campillo, M. Joannides, and I. Larramendy-Valverde. Stochastic models for the chemostat. Rapport de recherche INRIA 7458, 2010.
- [268] F. Campillo, M. Joannides, and I. Larramendy-Valverde. Approximation of the Fokker-Planck equation of the stochastic chemostat. hal-00644250, 2011.
- [269] F. Campillo, M. Joannides, and I. Larramendy-Valverde. Estimation of the parameters of a stochastic logistic growth model. hal-00842291, 2013.
- [270] F. Campillo and C. Lobry. Le chémostat IBM. hal-00841986, 2010.
- [271] F. Campillo and C. Lobry. Effect of population size in a Prey-Predator model. hal-00645619, 2011.
- [272] F. Campillo and C. Lobry. L’effet de la migration dans la relation ressource-consommateur du point de vue de ”l’atto-fox problem”. hal-00800370, 2013.
- [273] C. Deygout, A. Lesne, F. Campillo, and A. Rapaport. A multiscale approach for biofilm modelling: application for growth in a plug flow reactor. hal-00604377, 2011.
- [274] A. Rapaport, I. Haidar, and J. Harmand. The buffered chemostat with non-monotonic response functions. hal-00766243, 2012.

- [275] A. **Rapaport**, J. Sieber, S. Rodrigues, and M. Desroches. Extremum seeking via continuation techniques for optimizing biogas production in the chemostat. hal-00787510, 2013.
- [276] N. **Verzelen**. Technical appendix to “Adaptive estimation of covariance matrices via Cholesky decomposition”. 2010.
- [277] J.-P. **Vila** and J.-P. Gauchi. Predictive control of stochastic nonlinear state space dynamic systems: A particle nonparametric approach. 2013.

C–INV

- [278] M. **Baragatti**, D. Pommeret, and A. Grimaud. Parallel tempering sans vraisemblance. In *Journées MAS 2012*, 2012.
- [279] J. Fabre, A. **Tireau**, P. **Neveu**, M. Dautzat, and C. Granier. Développement d’un système d’information de phénotypage d’*Arabidopsis thaliana*. In *11. J2M INRA, journées de la métrologie et de la mesure*, 2008.
- [280] N. **Hilgert**. Données de phénotypage à haut débit en biologie: de nouveaux défis pour la statistique, 2011-09-05 - 2011-09-09 2011.
- [281] P. **Neveu**. Knowledge engineering in CAFE project. In *European Federation of Food Science and Technology (EFFoST)*, 2012.
- [282] A. **Tireau**, C. Domerg, O. Corby, J. Fabre, C. Faron-Zucker, E. Gennari, A. Granier, I. Mirbel, V. Negre, and P. **Neveu**. Using annotations for R function management, MOQA: Méta-données et Ontologies pour la Qualité des Annotations. In *JOBIM : Journées Ouvertes en Biologie, Informatique et Mathématiques*, page 36 p., 2010.
- [283] N. **Verzelen**. Data-driven neighborhood selection of a Gaussian field. In *The International Environmentalists Society Conference*, 2009.
- [284] N. **Verzelen**. Estimation de réseaux de gènes. In *Journées Statistiques et Santé*, 2009.
- [285] N. **Verzelen**. Quelle taille minimale d’échantillon pour analyser des données microarray? In *Journées Statistiques du Sud*, 2010.
- [286] N. **Verzelen**. Minimax risk and high-dimensional regression. In *STATLEARN*, 2011.
- [287] N. **Verzelen**. Minimax risk and high-dimensional regression. In *Statistics for complex data, École des Ponts*, 2011.
- [288] N. **Verzelen**. Limits of High-dimensional regression. In *Statistical Methods for (post)-Genomics Data (SMPGD)*, 2012.
- [289] N. **Verzelen**. Community detection in a random Network. In *European Meeting of Statisticians (EMS)*, 2013.

C–AFF

- [290] S. Dequiedt, M. Lelievre, C. Jolivet, D. Arrouays, N. Saby, J. Thioulouse, J. Harmand, P.-A. **Loisel**, P. and Maron, and L. Ranjard. Ecomic - rmqs : Cartographie de la diversité microbienne des sols à l'échelle de la France. In *4ème Colloque de l'Association Francophone d'Ecologie Microbienne (AFEM)*, 2009. 1 p.
- [291] M. **El Hajji**, L. Ranjard, P.-A. Maron, V. Nowak, J. Harmand, and A. **Rapaport**. Mathematical modeling of soil strains growth at batch culture. In *4ème Colloque de l'Association Francophone d'Ecologie Microbienne (AFEM)*, 2009. 1 p.
- [292] I. **Grechi**, B. Sauphanor, M.-Helene Sauge-Collet, N. **Hilgert**, J. P. Lacroze, and F. Lescourret. Peach - myzus persicae interactions as controlled by winter pruning and nitrogen fertilization: from experimental analysis to modeling. In *XXIII International Congress of Entomology, Durban (South Africa)*, 2008.

C–COM

- [293] M.-C. Affholder, N. Ben A. G., V. Masotti, P. Prudent, B. **Fontez-Nguyen-The**, J. Rabier, B. Coulomb, and I. Laffont-Schowb. Eléments traces métalliques et métalloïdes dans les romarins sur le massif des Calanques (Marseille): transferts dans les parties consommées et effets sur la composition chimique des huiles essentielles. In *Journées Franco-Italiennes de Chimie*, 2012.
- [294] M. **Baragatti**, D. Pommeret, and A. Grimaud. Parallel tempering with equi-energy moves, and likelihood free parallel tempering. In *Séminaire BIG'MC*, 2012.
- [295] D. Batonon, P. Lescoat, and B. **Fontez- Nguyen-The**. Hierarchical stochastic differential growth curve models for broiler chickens. In *XXIV Poultry Congress, Salvador-Bahia, Brazil*, 2012.
- [296] M. **Brun**, C. **Abraham**, M. Jarry, and E. Prévost. Estimating the geographical repartition of breeders by coupling capture-mark-recapture data with nest counting : a Bayesian approach, 2010/07/06-09 2010.
- [297] M. **Brun**, C. **Abraham**, M. Jarry, and E. Prévost. Estimating the geographical repartition of breeders by coupling capture-mark-recapture data with nest counting : a Bayesian approach. In *Nowpas 2011*, European workshop for doctoral fellows on Salmo salar and Salmo trutta research, 2011.
- [298] M. **Brun**, E. Prévost, and C. **Abraham**. Assurer la continuité de séries chronologiques malgré la discontinuité des protocoles de récolte de données : une approche par modélisation hiérarchique bayésienne. In *9. Forum de l'Association Française d'Halieumétrie*, 2009. 1 p.
- [299] M. **Brun**, E. Prévost, C. **Abraham**, and M. Jarry. Aide à la décision pour la conservation des populations de saumon atlantique (salmo salar l.). In *Journée scientifique des doctorants / postdoctorants du Pôle d'Hydrobiologie*, 2009. 1 p.
- [300] F. **Campillo** and N. Champagnat. Simulation and analysis of a markovian individual-based model for clonal plant dynamics. In *7th International Congress on Industrial and Applied Mathematics (ICIAM 2011)*, 2011.
- [301] F. **Campillo**, N. Champagnat, and C. Mony. Monte Carlo simulation and mathematical analysis of an individual-based model for clonal plant dynamics. In *54. Symposium of the International Association for Vegetation Science (IAVS 2011)*, 2011.

- [302] F. **Campillo** and N. Desassis. Stochastic spatio-temporal modeling of forest dynamics. In *24th International Biometric Conference*, 2008.
- [303] F. **Campillo**, N. Desassis, and V. Rossi. Individual-based modelling of spatio-temporal of forest dynamics. In *Joint Meeting of the Statistical Society of Canada and the Société Française de Statistique*, 2008.
- [304] F. **Campillo**, N. Desassis, and V. Rossi. Modélisation spatialement explicite d'une dynamique forestière et inférence. In *Journées MAS de la SMAI (Modélisation et statistiques des réseaux) 2008*, 2008.
- [305] F. **Campillo**, M. **Joannides**, and I. Larramendy-Valverde. Stochastic models for the chemostat. In *7th International Congress on Industrial and Applied Mathematics (ICIAM) 2011*, 2011.
- [306] F. **Campillo**, M. **Joannides**, and I. Larramendy. Stochastic models for the chemostat at different scales. In *15th Applied Stochastic Models and Data Analysis International Conference (ASMDA 2013), June 25-28*, 2013.
- [307] F. **Campillo**, R. Rakotozafy, and V. Rossi. Computational probability modeling and bayesian inference. In *International Conference in Honor of C. Lobry*, 2008.
- [308] N. Chemidlin, S. Dequiedt, R. Doyen, M. Lelievre, C. Jolivet, M. Martin, N. Saby, B. Toutain, D. Arrouays, J. Harmand, P. **Loisel**, J. Thioulouse, P.-A. Maron, P. Lemanceau, and Lionel Ranjard. Distribution et déterminisme de la diversité des communautés de champignons telluriques à l'échelle de trois régions françaises. In *Congrès AFEM, 29 aout-2 septembre. Lyon*, page 1 p, 2009.
- [309] M. Chouet, V. Nègre, A. Destrac, Lebon E., P. **Neveu**, P.-F. Bert, and N. Ollat. VITSEC, an information system dedicated to grapevine adaptation to water deficit, 2011.
- [310] O. Corby, C. Domerg, J. Fabre, C. Faron-Zucker, A. Granier, I. Mirbel, V. Negre, P. **Neveu**, and A. **Tireau**. Using ontologies for R functions management. In *The R User Conference, UseR! NIST, Gaithersburg, Maryland, USA*, page 112, 2010.
- [311] S. Dequiedt, M. Lelievre, C. Jolivet, M. Martin, N. Saby, B. Toutain, D. Arrouays, N. Chemidlin, J. Harmand, J. **Loisel**, P. and Thioulouse, P.-A. Maron, P. Lemanceau, and L. Ranjard. Patterns biogéographiques de la diversité bactérienne des sols à l'échelle du territoire national. In *Congrès AFEM (Association Francophone pour l'Ecologie Microbienne)*, 2009.
- [312] C. Deygout, A. Lesne, F. **Campillo**, and A **Rapaport**. Une approche originale pour la modélisation des biofilms, ou un aller-retour entre IBM et EDO. In *Colloque Ecologie, Montpellier*, 2010.
- [313] M. **El Hajji**, L. Ranjard, A. **Rapaport**, P.-A. Maron, and J. Harmand. How optical density measurements on artificially reconstituted soil ecosystems show the validity of the competitive exclusion principle. In *3th Conférence Internationale de la SFBT*, 2010.
- [314] M. **El Hajji** and A. **Rapaport**. Reversible inhibition excludes the coexistence at continuous culture. In *3th Conférence Internationale de la SFBT*, page n.p., 2010.
- [315] R. **Kekih Salem**, N. Abdellatif, T. **Sari**, and Harmand J. Qualitative properties of 3-steps model of anaerobic digestion including hydrolysis of particulate matter. In *International Joint Conference CB-WR-MED Conference/ 2nd AOP' Tunisia Conference for Sustainable Water Management. Tunis*, pages 93-94, 2013.
- [316] P. Gajardo, H. Ramirez, V. Riquelme, and A. **Rapaport**. Bioremediation of natural water resources via optimal control techniques. In *BIOMAT, International Symposium on Mathematical and Computational Biology, Santiago de Chile*, 2011.

- [317] M. Génard, B. Quilot-Turion, M. M. Ould Sidi, A. Kadrani, N. **Hilgert**, and F. Lescourret. Heuristic value of a Virtual Fruit model of peach fruit quality and sensitivity to brown rot: impact of a single mutation and design of ideotypes. In *9th International Symposium on modelling in Fruit Research and Orchard management*, 2011. 7 p.
- [318] J. Harmand, A. **Rapaport**, and M. El Hajji. The growth of soil bacteria revisited. In *First Franco-Chilean Workshop on Bioprocess Modeling*, 2010.
- [319] N. **Hilgert** and B. Portier. Estimation de la densité des erreurs et test d'ajustement pour des modèles autorégressifs fonctionnels, 2010/08/31-2010/09/03 2010.
- [320] T. Laloë and R. Servien. Accélération pratique de l'algorithme Alter : un outil efficace de classification L1. In *43th Journées de la Statistique*, 2011. 6 p.
- [321] P. **Loisel**. Faustmann rotation and population dynamics in the presence of a risk of destructive events. In *3th International Faustmann Symposium*, 2009.
- [322] P. **Loisel**. Impact of the presence of destructive event on forest silviculture. In *IUFRO Conference*, 2011.
- [323] P. **Loisel**. Impact of storm risk on Faustmann rotation. In *4th Faustmann Symposium*, 2012.
- [324] P. **Loisel** and P. Cartigny. How to model marine reserves? In *14th Congreso latino-iberoamericano de investigación de operaciones (CLAIO 2008)*, 2009.
- [325] P. **Loisel**, P. Cartigny, and J.-F. Dhote. Prédiction du comportement des solutions d'un modèle de type fagacée. In *Colloque INRA : Modélisation pour les Ressources Naturelles*, 2008. 23 p.
- [326] M. M. Ould Sidi, B. Quilot-Turion, A. Kadrani, N. **Hilgert**, M. Génard, and F. Lescourret. Application des algorithmes génétiques pour la conception de systèmes de culture durable. In *12th Congrès annuel de la société française de la recherche opérationnelle et de l'aide à la décision*, 2011. 2 p.
- [327] L. Ranjard, S. Dequiedt, M. Lelievre, C. Jolivet, N. Saby, M. Martin, J. Thioulouse, J. Harmand, P. **Loisel**, and D. Arrouays. Microbial-biogeography of france by the use of molecular tools applied to the french soil quality monitoring network (rmqs). In *Eurosoil Congress, Vienna, 25-29 August*, page 2 p, 2008.
- [328] A. **Rapaport**. Review of recent results on scalar calculus of variations problems in infinite horizon. In *International Conference on Differential Equations and Topology dedicated to the Centennial Anniversary of L. S. Pontryagin*, 2008.
- [329] A. **Rapaport**. Quelques EDP en modélisation, commande et conception d'écosystèmes microbiens et bioprocédés. In *Séminaire de l'Equipe ACSIOM Programme 2010 - 2011*, 2011.
- [330] A. **Rapaport**. Singular arcs issues in minimal time problems for some fed-batch processes. In *Workshop on Applied and Numerical Optimal Control (ANOC), Paris*, 2012.
- [331] A. **Rapaport**. A propos de commande de systèmes dynamiques vers un extremum d'une fonction de sortie mal connue et applications. In *Séminaire Avignon-Montpellier d'Optimisation, Contrôle et Dynamique (SAMOCOD)*, 2013.
- [332] A. **Rapaport**. Some control and optimization problems for the biological wastewater treatment. In *GDRE ConEDP Meeting 2013 : Modeling and control of systems: applications to nano-sciences, environment and energy*, 2013.
- [333] A. **Rapaport** and D. Dochain. Minimal time control of fed-batch processes for growth functions having several maxima. In *Latin American Workshop on Optimization and Control*, 2012.

- [334] A. **Rapaport**, D. Dochain, and J. Harmand. Practical coexistence in the chemostat with arbitrarily close growth functions. In *International Conference in Honor of C. Lobry*, 2008.
- [335] A. **Rapaport**, M. El Hajji, and J. Harmand. Design of a cascade observer for a model of bacterial batch culture with nutrient recycling. In *First Franco-Chilean Workshop on Bioprocess Modeling*, 2010.
- [336] A. **Rapaport**, J. Harmand, and J.-J. Godon. Comment la diversité permet une coexistence pratique d'espèces en compétition sur un substrat en accord avec le principe d'exclusion compétitive? In *Colloque Ecologie, Montpellier*, 2010.
- [337] A. **Rapaport**. Chemostat stabilisation through delayed buffering. In *The SIAM Conference on Control and Applications (CT13), San Diego, July*, 2013.
- [338] T. **Sari**. Extension of the chemostat model with flocculation. In *3th Latin American Workshop on Optimization and Control (LAWOC2012)*, 2012.
- [339] A. Thébault and D. **Juery**. Locally-weighted partial least squares regression for infrared spectra analysis. In *In 1ère rencontre R, Bordeaux, France, 2012.*, pages 50–51, 2012.
- [340] R. Thomopoulos, S. Destercke, B. **Charnomordic**, and J. Abécassis. An iterative approach to build relevant ontology-aware data- driven models-application to food processes. In *20th Effost*, 2012.

AP

- [341] C. Bidot, J.-P. Gauchi, and J.-P. **Vila**. Programmation MATLAB: du filtrage non linéaire par convolution de particules pour l'identification et l'estimation d'un système dynamique microbiologique. Technical Report 09-3, 2009.
- [342] F. **Campillo**. Sequential Monte Carlo (particle filtering) for tracking (toolbox), 2009.
- [343] F. **Campillo** and N. Champagnat. IBM of clonal plant dynamics (simulation software), 2012.
- [344] C. **Casenave** and D. Dochain. European project CAFE WP7: Process monitoring and control - deliverable 7.2: Full-scale performance of the control laws in different product manufacturing end users. Contrat report, 2013. Funding: UE, 7th PCRD.
- [345] C. **Casenave**, C. Trelea, J.-R. Mouret, J.-M. Sablayrolles, S. Passot, B. Perret, F. Fonseca, C. Vilas, H. Benkhelifa, D. Leducq, G. Alvarez, V. Eisner-Schadler, J. Kramer, A. Togtema, Y. Grushkin, R. van der Sman, and M. Vollebregt. European project CAFE WP3: Process experiments - deliverable 3.3: Test of optimal control strategies. Contrat report, 2013. Funding: UE, 7th PCRD.
- [346] B. **Charnomordic** and S. Destercke. R-belief (package), 2012.
- [347] B. **Charnomordic**, S. Guillaume, and J.-L. Lablee. FisPro. Fuzzy Inference System Professional (software), 2013.
- [348] B. **Charnomordic**, S. Guillaume, B. Tisseyre, and J.-L. Lablee. GeoFIS (toolbox), 2013.
- [349] B. **Charnomordic**, R. Thomopoulos, and L. Menut. KB Filière (software tool), 2013.
- [350] A. **Mairin**, E. Gennari, M. Chouet, L. Dufour, P. **Neveu**, B. Ohl, N. Saurin, and A. **Tireau**. SILEX-VitiOeno (information system), 2013.
- [351] T. Laloë, R. **Servien**, and T. Laloë. The X-Alter algorithm : a parameter-free method to perform unsupervised clustering. 2012.

- [352] P. **Neveu**, J. Fabre, C. Domerg, E. Gennari, V. Negre, and A. **Tireau**. DESIRR: Dépôt Sémantique de Ressources R (software), 2010.
- [353] P. **Neveu**, A. Granier, J. Charron, A. **Tireau**, N. Koenderink, J. Wisse, P. Ratini, B. Perret, M. Pettirani, M. Pirani, R. Thomopoulos, and P. Buche. CAFE WP2: Deliverable 2.1. Rapport de recherche, UE, 7th PCRD, 2009.
- [354] P. **Neveu**, N. Koenderink, E. Latrille, B. Perret, V. Rossard, and A. **Tireau**. Deliverable 2.2: Information and knowledge acquisition. Rapport de recherche, CAFE WP2: UE, 7th PCRD, 2010.
- [355] P. **Neveu**, N. Koenderink, J. Fabre, and V. Rossard. CAFE WP2: Deliverable 2.3: Information validation. Rapport de recherche, UE, 7th PCRD, 2011.
- [356] P. **Neveu**. CAFE WP2: Knowledge representation and data management deliverable 2.4: Method validation. Rapport de recherche, UE, 7th PCRD, 2012.
- [357] P. **Neveu**, A. **Tireau**, V. Rossard, V. Negre, J. Mineau, E. Gennari, M. Chouet, and A. **Mairin**. SILEX: Système d'Information pour l'EXpérimentation (collaborative project), 2013.
- [358] P. **Neveu**, A. **Tireau**, E. Gennari, V. Rossard, and C. Picou. ALFIS: ALcoholic Fermentation Information System, 2013.
- [359] A. **Rapaport**. Rapport T0+06 ANR SYSCOMM DISCO. Technical report, 2010.
- [360] A. **Rapaport**. Proposal of INRA-INRIA team MODEMIC Modelling and Optimisation of the Dynamics of Ecosystems with MICro-organisms. Technical report, 2011.
- [361] A. **Rapaport**. Rapport mi-parcours ANR SYSCOMM DISCO. Technical report, 2011.
- [362] A. **Rapaport**. Rapport T0+30 ANR SYSCOMM DISCO. Technical report, 2012.
- [363] A. **Rapaport**, P. Auger, J. Gensel, H. Labiod, and M. Sebag. Modèles, systèmes d'information et gestion viable de l'environnement (MOTIVE) d'IRSTEA. Rapport du comité de visite de l'AERES, 2012.
- [364] A. **Rapaport**, J. Harmand, V. Auffray, V. Houllès, E. Jallas, M. Ricordeau, and F. Mirman. VITEL-BIO (web service), 2010.
- [365] V. Rossard, E. Latrille, L. Lardon, P. **Neveu**, and A. **Tireau**. SILEX-LBE (information system), 2012.
- [366] A. **Tireau**, E. Gennari, and P. **Neveu**. SG4T: Semantic Graphs For Traceability (software tool), 2011.
- [367] J.-P. Gauchi, J.-P. **Vila**, C. Bidot, J.-C. Augustin, L. Coroller, and P. Del Moral. FILTRESX : Software tool, 2011.
- [368] P. Valduriez, N. Arnaud, F. Briand, O. Gascuel, O. Gimenez, C. Godin, H. Jourde, P. Kosuth, P. **Neveu**, E. Pacitti, and A. Parmeggiani. Final report of the ModSysC2020 working group - data, models and theories for complex systems: new challenges and opportunities. Technical report, 2012-01-31 2012.
- [369] R. van der Sman, M. Vollebregt, R. David, D. Dochain, D. Flick, H. Benkhelifa, J. E. Gonzalez-Ramirez, D. Leducq, G. Alvarez, M. Arellano S., C. Trelea, I. Douania, S. Passot, F. Fonseca, C. Vilas, E. López-Quiroga, A. A. Alonso, M. Binns, W. Xie, C. Theodoropoulos, and C. **Casenave**. European project CAFE WP4: Model reduction, validation and simulation - deliverable 4.2: Portable and documented simulation software for each demonstration process. Contrat report, 2013. Funding: UE, 7th PCRD.

OV

- [370] F. Campillo, C. Godin, and A. Rapaport. Modéliser les plantes et leurs utilisations. *LISA (INRIA Sophia-Antipolis) No. 12*, 2008.
- [371] J. Fabre, A. Tireau, P. Neveu, M. Dauzat, and C. Granier. Développement d'un système d'information de phénotypage d'*Arabidopsis thaliana*. *Cahier des Techniques de l'INRA Bulletin de Liaison Interne*, 65:31–46, 2008.
- [372] A. Rapaport. Biophysique : le sol est-il un bioréacteur? *Lettre d'Informations Inra*, Inra - Actualité Chercheurs, étudiant, La Modélisation Est Partout, 2013.
- [373] V. Rossard, E. Aguera, P. Neveu, A.-I. Dkhissi, E. Latrille, M. Perez, C. Picou, N. Rozas, J.-M. Sablayrolles, and R. Thomopoulos. Utilisation d'ontologies pour la validation de mesures appliquée à la fermentation alcoolique. *Cahier des Techniques de l'INRA*, pages 51–56, 2010.
- [374] A. Rapaport and J.P. Terreaux. Cigale ou fourmi ? Quand la programmation dynamique guide nos décisions, 2013.

BRE

- [375] P. Loisel, B. Haegeman, J. Hamelin, J. Harmand, and J.-J. Godon. A method for measuring the biological diversity of a sample, Patent EP 2 203 744 B1 2011.
- [376] A. Rapaport, J. Harmand, and I. Haidar. Stabilisation de procédés biotechnologiques présentant une instabilité due à une inhibition par le substrat, par des configurations de type "poche", February 2012. Brevet INRA-U. Montpellier II BNT 2100 61 FR 00.
- [377] A. Rapaport, A. Rousseau, and J. Harmand. Procédé de traitement d'une ressource fluide, programme d'ordinateur et module de traitement associés, June 2013. Brevet INRA-INRIA EBE-EG BFF 13P0171 - FR 13 55129.
- [378] V. Rossard, P. Neveu, A. Tireau, E. Latrille, and L. Lardon. Système d'information pour la méthanisation, Mai 2013. Brevet d'Invention (en cours d'homologation).

THE

- [379] M. Brun. *Aide à la décision pour la conservation des populations de saumon Atlantique (Salmo salar L.)*. PhD thesis, Université de Pau, 2011.
- [380] B. Benyahia. *Modélisation et observation des bioprocédés à membranes : application à la digestion anaérobie*. PhD thesis, Université Montpellier II et Université de Tlemecen (Algérie), 2012.
- [381] M. El Hajji. *Modélisation et analyse mathématique pour les écosystèmes microbiens - approche par les systèmes dynamiques*. PhD thesis, Université Montpellier II, 2010.
- [382] I. Grechi. *Modélisation écologique et agronomique d'un système culture fruitière-bioagresseur : application à la production intégrée*. PhD thesis, Montpellier SupAgro, 2008.

- [383] I. Haidar. *Dynamiques microbiennes et modélisation des cycles biochimiques terrestres*. PhD thesis, Université Montpellier II, 2011.
- [384] N. Hilgert. *Modélisation et contrôle de systèmes dynamiques stochastiques. Applications en sciences du vivant*. Hdr, Université Montpellier 2, 2010.
- [385] K. Khadraoui. *Régression bayésienne sous contraintes de régularité et de forme*. PhD thesis, Université Montpellier 2, 2011.

Production des membres permanents recrutés en cours de quinquennal non référencée par l'unité

Publications avec comité de lecture

1. Baragatti M, Grimaud A, Pommeret D. Parallel tempering with Equi-Energy moves, *Statistics and Computing*, 2013, 23(3): 323-339.
2. Baragatti M, Grimaud A, Pommeret D. Likelihood-Free Parallel Tempering, *Statistics and Computing*, 2012.
3. Baragatti M, Pommeret D. A study of variable selection using g-prior distribution with ridge parameter, *Computational Statistics and Data Analysis*, 2012, 56(6): 1920-1934.
4. Baragatti M Bayesian variable selection for probit mixed models, applied to gene selection, *Bayesian Analysis*, 2011, 6(2):209-230.
5. Baragatti M, Pommeret D, Comments on Bayesian variable selection for disease classification using gene expression data. *Bioinformatics*, 2011, 27(8):1194.
6. Casenave C., Time-Local formulation and identification of implicit Volterra models by means of diffusive representation, *Automatica*, 47(10):2273-2278, 2011.
7. Casenave C., Montseny G., Identification and state realization of non-rational convolutive models by means of diffusive representation, *IET Control Theory & Applications*, 55(7):934-942, 2011.
8. Casenave C., Montseny G., Camon H., Blard F., Identification of dynamic nonlinear thermal transfers for precise correction of bias induced by temperature variations, *Journal of Microsystem Technologies*, 17(4):645-654, 2011.
9. Almeras L, Fontaine A, Belghazi M, Bourdon S, Boucomont-Chapeaublanc E, Orlandi-Pradines E, Baragatti M, Corre-Catelin N, Reiter P, Pradines B, Fusai T, Rogier C. Salivary Gland Protein Repertoire from *Aedes aegypti* Mosquitoes. *Vector borne and zoonotic diseases*, 2010 May, 10(4):391-402.
10. Casenave C., Montseny E., Camon H., Identification of Nonlinear Dynamic Models of Electrostatically Actuated MEMS, *Control Engineering Practice*, 18(8):954-969, 2010.
11. Durbec M., Nguyen The B., Grey J., Harrod C., Stolzenberg N., Chappaz R., Cavalli L. (2010). Biological influences on inter- and intraspecific isotopic variability among paired chondrostome fishes. *Comptes Rendus Biologies*, 333 (8), pp. 613-621.
12. Durbec M., Cavalli L., Grey J., Chappaz R. & Nguyen The B. (2010). The use of stable isotopes to trace small scale movements by two Cyprinid fish species (*Leuciscus souffia* and *Alburnoides bipunctatus*) in the Durance river (France S.E.). *Hydrobiologia*.
13. Almeras L, Orlandi-Pradines E, Fontaine A, Villard C, Boucomont E, de Senneville LD, Baragatti M, Pascual A, Pradines B, Corre-Catelin N, Pages F, Reiter P, Rogier C, Fusai T. Sialome individuality between *Aedes aegypti* colonies. *Vector borne and zoonotic diseases*, 2009 Oct, 9(5):531-541.
14. Baragatti M, Fournet F, Henry MC, Assi S, Rogier C, Ouedraogo H, Salem G. Social and environmental malaria risk factors in urban areas of Ouagadougou, Burkina Faso. *Malaria Journal*, 2009 Jan, 8:13.

15. Briolant S, Baragatti M, Fusai T, Parola P, Simon F, Tall A, Sokhna C, Hovette P, Mabika Mamfoumbi M, Koeck JL, Delmont J, Spiegel A, Gardair JP, Trape JF, Kombila M, Minodier P, Rogier C, Pradines B. A multi-normal distribution model suitable for the distribution of Plasmodium falciparum in vitro chemosusceptibility to doxycycline. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 2009 Feb, 53(2):688-695.
16. Casenave C., Montseny G., Optimal identification of delay-diffusive operators and application to the impedance operator of absorbent materials, "Time-Delay Systems: Analysis, Algorithms and Control", Lecture Notes in Control and Information Sciences, Springer, 388 :315-325, 2009.
17. Henry M, Briolant S, Zettor A, Pelleau S, Baragatti M, Baret E, Mosnier J, Amalvict R, Fusai T, Rogier C, Pradines B. Plasmodium falciparum Na⁺/H⁺ Exchanger 1 Transporter Is Involved in Reduced Susceptibility to Quinine. Antimicrobial agents and chemotherapy, 2009 May, 53(5):1926-1930.
18. Issamou Mayengue P, Luty A.J.F., Rogier C, Baragatti M, Kremsner P.G., Ntoumi F. The multiplicity of Plasmodium falciparum infections is associated with acquired immunity to asexual blood stage antigens. Microbes and infection, 2009 Jan, 11(1):108-114.
19. Leparç-Goffart I, Baragatti M, Temmam S, Tuiskunen A, Moureau G, Charrel R, de Lamballerie X. Development and validation of real-time one-step reverse transcription-PCR for the detection and typing of dengue viruses. Journal of clinical virology, 2009 May, 45(1):61-66.
20. Riffart R., Carrel G., Le Coarer Y. et Nguyen The B. (2009). Spatio-temporal patterns of fish assemblages in a large regulated alluvial river. Freshwater Biology 54: 1544-1559.
21. Stolzenberg N, Nguyen The B, Salducci M.D., Cavalli L. (2009). Influence of environment and mitochondrial heritage on the ecological characteristics of fish in a hybrid zone. PLoS ONE 4(6): e5962. doi:10.1371/journal.pone.0005962.
22. N. Verzelen and F. Villers. Tests for Gaussian graphical models. Comput. Statist. Data Anal., Vol. 53(5), 1894-1905. 2009.
23. Casenave C., Montseny E., Time-local dissipative formulation and stable numerical schemes for a class of integrodifferential wave equations, SIAM Journal on Applied Mathematics, 68(6) :1763-1783, 2008.
24. Casenave C., Montseny E., Ségui L., Formulation différentielle dissipative d'un modèle de paroi absorbante en aéroacoustique, Comptes rendus de l'Académie des Sciences - Mécanique, 336(4) :398-403, 2008.
25. Gardella F, Assi S, Simon F, Bogreau H, Eggelte T, Ba F, Foumane V, Henry MC, Kientega PT, Basco L, Trape JF, Lalou R, Martelloni M, Desbordes M, Baragatti M, Briolant S, Almeras L, Pradines B, Fusai T, Rogier C. Antimalarial drug use in general populations of tropical Africa. Malaria Journal, 2008 Jul, 7:124.
26. Henry M, Alibert S, Baragatti M, Mosnier J, Baret E, Amalvict R, Legrand E, Fusai T, Barbe J, Rogier C, Pages JM, Pradines B. Dihydroethanoanthracene derivatives reverse in vitro quinoline resistance in Plasmodium falciparum malaria. Medicinal chemistry, 2008 Sep, 4(5):426-37.
27. N. Cressie and N. Verzelen. Conditional-mean least-squares fitting of Gaussian Markov random fields to Gaussian fields. Comput. Statist. Data Anal., Vol. 52(5), 2794-2807. 2008.

Rapports diplômants

1. Baragatti M, Sélection bayésienne de variables et méthodes de type Parallel Tempering avec et sans vraisemblance». PhD Thesis, Université de la Méditerranée, defended on the 10th of November 2011.

2. Casenave C., Représentation diffusive et inversion opératorielle pour l'analyse et la résolution de problèmes dynamiques non locaux, PhD Thesis, LAAS-CNRS, Toulouse, defended on the 9th of December 2009.
3. N. Verzelen. Gaussian Graphical models and model selection . PhD Thesis. Université Paris-Sud. 2008.

Communications à des congrès

1. Affholder M-C, Masotti V, Prudent P, Rabier J, Coulomb B, Nguyen the B, Laffont-Schwob I. Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) as a tool for ecological restoration of heavy metals polluted sites in the Mediterranean basin combining phytostabilization and valuable secondary metabolites recovering. 5th European Bioremediation Conference, Chania Crète, Grèce, 2011.
2. Baragatti, M. Eurocancer, COBRED workshop: Palais des congrès de Paris, 21 juin 2011.
3. Baragatti, M. 43èmes Journées de Statistique, SFdS: Tunis, du 23 au 27 mai 2011.
4. Casenave C., Prieur C., Controllability of SISO Volterra models via diffusive representation, IFAC World Congress 2011, Milan (Italy), August 28 - September 2 2011.
5. Baragatti, M. The XXVth International Biometric Conference: Florianopolis, Brésil, du 5 au 10 décembre 2010.
6. Baragatti, M. 42èmes Journées de Statistique, SFdS: Marseille, du 24 au 28 mai 2010.
7. Baragatti, M. SMPGD'10, Statistical methods for post-genomic data: Marseille, 14 et 15 janvier 2010.
8. Casenave C., Identification of time-non local models under diffusive representation, 4th IFAC Symposium on System, Structure and Control, IFAC SSSC 2010, Ancona (Italy), 15-17 September 2010.
9. Casenave C., Montseny G., Introduction to diffusive representation, 4th IFAC Symposium on System, Structure and Control, IFAC SSSC 2010, Ancona (Italy), 15-17 September 2010.
10. Casenave C., Montseny G., Camon H., Blard F., Identification of Dynamic Nonlinear Thermal Transfers for Precise Correction of Bias Induced by Temperature Variations, SYMPOSIUM on Design, Test, Integration & Packaging of MEMS/MOEMS, DTIP 2010, Seville (Spain), 5-7 May 2010, pp 376-381.
11. Masotti V, Affholder M-C, Nguyen the B, Prudent P, Rabier J, Coulomb B, Laffont-Schwob I. Cultiver sur des substrats pollués : potentialité de valorisation des plantes aromatiques méditerranéennes. Colloque international : Gestion et conservation de la biodiversité continentale dans le bassin méditerranéen, Université Abou Bekr Belkaid, Temcen Algérie, 2010.
12. Durbec M., Nguyen The., Chappaz R. et Cavalli L. Partitionnement de la niche alimentaire de deux cyprinidés sur la rivière Durance. JIL9 Luxembourg, 2009.
13. Durbec M., Nguyen The., Chappaz R. et Cavalli L. Etude des déplacements à une échelle spatiale fine (quelques kilomètres) de deux populations de petits organismes (poissons). Suivi à l'aide des isotopes stables. RIF 4, Paris, 2009.

14. Casenave C., Montseny G., A Cancellation Operator Suitable for Identification of Nonlinear Volterra Models, IFAC Workshop on Control of Distributed Parameter Systems, CDPS 2009, Toulouse (France), July 20-24 2009, pp 1738-1743.
15. Casenave C., Montseny G., Diffusive Identification of Volterra Models by Cancellation of the Nonlinear Term, 15th IFAC Symposium on System Identification, SYSID 2009, Saint-Malo (France), July 6-8 2009, pp 640-645.
16. Casenave C., Montseny E., Camon H., Identification of Electrostatically Actuated MEMS Models from Real Measurement Data, 15th IFAC Symposium on System Identification, SYSID 2009, Saint-Malo (France), July 6-8 2009.
17. Verzelen N. Conférence TIES, Bologne, Italie, 2009.
18. Casenave C., Montseny G., Identification of Nonlinear Volterra Models by means of Diffusive Representation, 17th IFAC World Congress, Seoul (Korea), July 6-11, 2008, pp.4024-4029.
19. Casenave C., Montseny E., Dissipative state formulations and numerical simulation of a porous medium for boundary absorbing control of aeroacoustic waves, 17th IFAC World Congress, Seoul (Korea), July 6-11, 2008, pp.13432-13437.
20. Verzelen N. Statistique mathématique et applications, Fréjus, France, 2008.
21. Verzelen N. Journées MAS, Rennes, 2008.
22. Verzelen N. Colloque des Jeunes Probabilistes et Statisticiens, Aussois, 2008.

Annexe 7 : Liste des thèses**Liste des thèses préparées au sein de l'UMR MISTEA
sur la période 2008-2013
(liste établie au 30 juin 2013)****Thèses soutenues :**

Boumediene Benyahia : inscrit à l'Univ Montpellier II, a soutenu en octobre 2012, en cotutelle avec l'Algérie
Actuellement : maître assistant à l'Université de Tlemcen (Algérie)
Financement : réseau 3+3 Euro-méditerranéen "Treasure"
Directeur: J. Harmand, co-directeur B. Cherki
Intitulé: Modélisation et observation des bioprocédés à membranes : application à la digestion anaérobie

Mélanie Brun : inscrite à l'ENSA Rennes (Agrocampus Ouest) a soutenu en décembre 2011
Actuellement : en congé parental
Directeur : E. Prevost, co-directeur C. Abraham
Financement : bourse INRA (50% MIA - 50% EFPA)
Intitulé : Aide à la décision pour la conservation des populations de saumon atlantique

Ihab Haidar : inscrit à l'Univ. Montpellier II, a soutenu en décembre 2011
Actuellement : en post-doc à SupElec (Paris)
Financement : Bourse du Président de l'UMII
Directeur: A. Rapaport, co-directeur F. Gérard
Intitulé: Dynamiques microbiennes et modélisation des cycles biochimiques terrestres

Khader Kahadraoui : inscrit à l'Univ Montpellier II, a soutenu en décembre 2011
Actuellement : post-doc à l'Univ de Laval (Canada)
Financement : bourse gouvernement Tunisien
Directeur : C. Abraham
Intitulé : Régression Bayésienne avec information a priori sur la forme et régularité de la fonction régression

Miled El Hajji : inscrit à l'Univ Montpellier II, a soutenu en décembre 2010
Actuellement : maître de conférences à Sousse (Tunisie)
Financement : bourse INRA (50% EA-50% MIA)
Directeur: A. Rapaport, co-directeur L. Ranjard
Intitulé: Modélisation et analyse mathématique pour les écosystèmes microbiens - approche par les systèmes dynamiques

Nabil Mabrouk : inscrit à l'Univ Clermont-Ferrand, a soutenu en janvier 2010
Actuellement : chef de projet chez Propespol.
Financement : bourse INRIA/Cemagref
Directeur : C. Lobry, co-directeur G. Deffuant
Intitulé: Analyzing individual-based models of microbial systems

Maxime Dumont : inscrit à l'Univ Montpellier II, a soutenu en décembre 2008
Actuellement : a quitté le monde académique après un post doc au Chili.
Financement : bourse INRA (50% MICA-50% MIA)
Directeur: J. Harmand, co-directeur J.J. Godon

*Vague E : campagne d'évaluation 2013 - 2014
juin 2013*

Intitulé : Apports de la modélisation des interactions pour une compréhension fonctionnelle d'un écosystème - Application à des bactéries nitrifiantes en chémostat

Isabelle Grechi : inscrite à l'Univ Montpellier II, a soutenu en janvier 2008

Actuellement : chercheur au Cirad (UR HortSys) à Montpellier

Financement : INRA (ASC)

Directeur: F. Lescourret, co-directeur: N. Hilgert

Intitulé : Modélisation écologique et agronomique d'un système « culture fruitière-bioagresseur ». Application à la production intégrée

Thèses en cours :

Guilherme Pimentel : inscrit à l'Univ Montpellier II, prévue à la rentrée 2013/2014 (cotutelle avec la Belgique):

Financement : bourse Univ Mons/INRA

Directeur: A. Rapaport, co-directeur A. Vande Wouver

Intitulé : Modélisation dynamique, analyse et supervision d'un réacteur membranaire

Aunur Muljarto : inscrit à Supagro Montpellier et à l'Univ Montpellier II en novembre 2012

Financement : bourse du Gouvernement Français/Agreenium

Directeur : J.-M. Salmon, co-directeur B. Charnomordic

Intitulé : Génie des procédés, gestion des données et méthodes aide à la décision pour la chaîne aliments.

Coralie Fritsch: inscrite à l'Univ Montpellier II en octobre 2011

Financement : bourse UMII/INRA

Directeur: F. Campillo

Intitulé: Simulation et analyse de modèles individu-centrés d'écosystèmes bactériens pour des procédés biotechnologiques

Damien Juery : inscrit : à l'Univ Montpellier II octobre 2011

Financement : bourse MNR

Directeur : C. Abraham, co-directeur B. Fontez

Intitulé : Classification de courbes en présence d'une covariable fonctionnelle

Amel Ghouali : inscrite à l'Univ Montpellier II en novembre 2011, (cotutelle avec l'Algérie)

Financement : bourse AVERROES

Directeur: J. Harmand

Intitulé : Analyse et commande optimale d'un bioréacteur de dépollution des eaux usées

Lamia Zane : inscrite à Supagro et à l'Univ Montpellier II novembre 2011

Financement : INRA/SUPAGRO

Directeur : B. Charnomordic, co-directeur S. Guillaume

Intitulé : Aide à la décision en agronomie à partir de données spatialisées

Radhouane Fekih-Salem : inscrit à l'Univ Montpellier II en janvier 2011 (cotutelle avec la Tunisie)

Financement : bourse AVERROES

Directeur: A. Rapaport & N. Gmati, co-directeur: T. Sari, N. Abdelatiff

Intitulé : Modèles mathématiques pour la compétition et la coexistence entre espèces bactériennes

Angelo Raheiririna: inscrit à l'Univ Montpellier II en septembre 2009 (cotutelle avec Madagascar)

Financement : bourse AUF

Directeur: F. Campillo

Intitulé : Modélisation markovienne des dynamiques d'usages des sols. Cas des parcelles situées sur le bord du corridor forestier Ranomafana-Andringitra, Madagascar



José Fernandez : inscrit en avril 2009 à l'Univ Montpellier II (cotutelle avec le Chili),
thèse interrompue pour raisons de santé
Financement : Bourse CONYCIT/INRIA/INRA
Directeur: A. Rapaport, co-directeur: J. Harmand
Intitulé: Modélisation mathématique et commande de bioréacteurs

Doctorants accueillis au sein de l'UMR MISTEA

Nicolas Sutton : inscrit : à l'Université de Compiègne octobre 2010
Financement : CIRAD
Directeur : T. Deneux, co-directeur : S. Destercke
Intitulé : Apprentissage d'arbres de classification à partir de données incertaines - Application à la qualité du caoutchouc

Diagne Mamadou Lamine : inscrit à l'Université de Haute Alsace novembre 2010
Financement : Agence universitaire de la francophonie
Directeur : T. Sari
Intitulé : Modélisation mathématique de la prolifération du Typha

Amine Charfi : inscrit à l'Univ Montpellier II en février 2009 (cotutelle avec l'Algérie)
Financement : réseau 3+3 Euroméditerranéen "Treasure"
Directeur: J. Harmand
Intitulé : Etude d'un procédé membranaire pour le traitement des eaux, effet des paramètres biotiques et abiotiques sur le colmatage des membranes

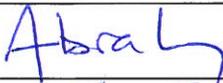
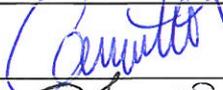
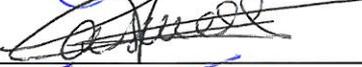
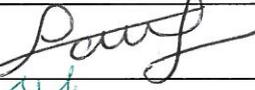
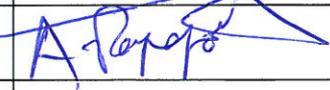
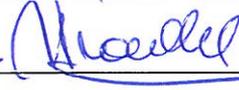


Annexe 8 : Document unique d'évaluation des risques - DUER (lorsqu'il existe).

sans objet

Annexe 9 : Liste des personnels.

Liste des personnels (chercheurs, enseignants-chercheurs et assimilés) de l'unité présents au 30 juin 2013 et qui le seront toujours au 1^{er} janvier 2015. Cette liste doit comprendre les noms, prénoms et signatures des personnels concernés.

Prénom NOM	Situation actuelle	signature
Christophe ABRAHAM	PR SupAgro	
Meïli BARAGATTI	MdC SupAgro	
Fabien CAMPILLO	DR INRIA	
Céline CASENAVE	CR INRA	
Brigitte CHARNOMORDIC	IR INRA	
Bénédicte FONTEZ	MdC SupAgro	
Nadine HILGERT	CR INRA	
Patrice LOISEL	CR INRA	
Martine MARCO	TR Supagro	
Malika NASSIF	TR INRA	
Pascal NEVEU	IR INRA	
Alain RAPAPORT	DR INRA	
Anne TIREAU	AI INRA	congé de maternité
Maria TROUCHE	TR INRA	
Véronique SALS-VETTOREL	AT Supagro	
Nicolas VERZELEN	CR INRA	