

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

N.-B. : On renseignera ce dossier d'évaluation en s'appuyant sur l' « Aide à la rédaction du dossier d'évaluation d'une unité de recherche ».

Nom de l'unité : Centre d'Etudes et de Recherche en Economie, Gestion, Modélisation et Informatique Appliquée

Acronyme : CEREGMIA

Nom du directeur pour le contrat en cours : Fred Célimène, Professeur

Nom du directeur pour le contrat à venir : Fred Célimène, Professeur

Type de demande :

Renouvellement à l'identique

Restructuration

Création ex nihilo

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

Oui

Non

Dossier d'évaluation

I. Présentation de l'unité

En introduction : historique, localisation, champ scientifique de l'unité.

Politique scientifique

Missions, objectifs scientifiques, stratégie de l'unité de recherche pour le contrat en cours, structuration (équipes et / ou thèmes).

INTRODUCTION

Le Centre d'Etude et de Recherche en Economie, Gestion, Modélisation et Informatique Appliquée (CEREGMIA) a été créé en juin 1986. A l'image de l'Université des Antilles et de la Guyane, le **CEREGMIA est implanté en Guadeloupe, Guyane et Martinique** (voir statuts et organigramme en annexe 4).

Neuf sections CNU constituent la force de recherche du laboratoire : droit public (02), économie (05), gestion (06), géographie physique, humaine et régionale (23), aménagement de l'espace et de l'urbanisme (24), mathématiques (25), mathématiques appliquées et applications des mathématiques (26), informatique (27), Génie électrique, électronique, photonique et systèmes (63). Cette transversalité permet au laboratoire de disposer d'une visibilité et de compétences qui contribuent à affirmer l'interdisciplinarité, la lisibilité ainsi que le rayonnement du laboratoire hors de ses frontières naturelles.

Avec actuellement 10 professeurs, 26 maîtres de conférences et environ cinquante doctorants, le CEREGMIA est l'un des laboratoires les plus importants de l'Université des Antilles et de la Guyane.

Son activité pluridisciplinaire est déployée dans des domaines de recherche importants pour la poursuite d'un développement durable au XXI^e siècle, pour une meilleure connaissance des territoires de la Caraïbe et pour les formations supérieures qui en découlent. La valeur de son organisation et de ses travaux a été tout récemment distinguée par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR).

Certains de ces domaines constituent également des appuis à l'innovation, particulièrement dans le contexte des régions ultrapériphériques. On peut citer sans être exhaustif : l'économie du développement, l'économie du tourisme, le marché du travail, l'économie internationale, les petites économies insulaires, l'aménagement du territoire, la géographie, les risques naturels, le contrôle optimal, les équations différentielles, l'informatique appliquée, etc. L'amélioration des « passerelles », voire des synthèses, entre les différentes disciplines de recherche et d'enseignement pratiquées au sein du Laboratoire, est même déjà en soi une innovation.

Ces domaines de recherche « irriguent » des enseignements (eux-mêmes pluridisciplinaires) dispensés sur deux années à environ 100 étudiants dans un Master scindé en deux grandes spécialités « *Economie et Gestion des Entreprises et des Institutions Financières* » et « *Gestion et Evaluation des Collectivités et des Administrations* » et plusieurs parcours.

Ainsi, positionné dans des disciplines académiques soumises à une forte concurrence, le CEREGMIA a néanmoins réussi à attirer sur ses thématiques de nombreux enseignants-chercheurs d'autres Universités et à former sur place nombre d'étudiants qui contribuent à renforcer le capital humain de la région Caraïbe et à moderniser son tissu productif et administratif local.

Lors de la dernière évaluation, l'AERES mettait en garde le CEREGMIA sur le risque d'évolution du laboratoire en patchwork du fait de l'entrée de nombreux collègues venant de disciplines différentes et dont la connexion avec les membres historiques étaient loin d'être évidentes. Le CEREGMIA a montré, au cours de la période évaluée (2008/2013), que le défi a été largement relevé.

L'entrée de nouveaux collègues dans des disciplines différentes a été une véritable réussite :

- **Intégration totale de ces derniers au sein du CEREGMIA ;**
- **Participation de ces derniers dans la gouvernance ;**
- **L'organisation des « Journées Interpôles » et interdisciplinaires ont conduit à la production de plusieurs publications et de thèses de doctorat ;**
- **L'organisation des « Doctoriales du CEREGMIA » ont permis d'intégrer dans les démarches scientifiques les différentes disciplines ;**
- **Etc...**

Il faut donc définitivement admettre que l'interdisciplinarité, l'unité et la diversité du CEREGMIA est un succès.

I. POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Le CEREGMIA a à cœur de manifester localement sa participation aux thèmes de recherche prioritaires de notre établissement, tout en cherchant à optimiser visibilité et performances au niveau international. C'est ainsi que la politique de recherche du laboratoire s'organise:

1. sur la base d'un socle théorique solide,
2. sur des domaines faisant notre force et notre spécificité,
3. en connexion avec les grands projets et les grandes politiques locales, nationales et internationales.

Un socle théorique solide

Ce socle théorique s'appuie essentiellement sur les mathématiques: nos recherches touchent aussi bien au contrôle optimal, à l'optimisation, à la géométrie, aux graphes, à la recherche opérationnelle et à la classification. Les travaux obtenus permettent en partie d'irriguer les autres grands thèmes de recherche du laboratoire, comme par exemple :

- en sciences du vivant et santé, avec des travaux effectués sur le cycle de fixation de l'azote par la banane, en fouille de données médicales ou bien en *Systems Biology*, sur les grands cycles de régulation cellulaires intervenant dans les cellules souche et les cellules embryonnaires,
- en dynamique des populations, avec des travaux effectués sur la modélisation des flux migratoires et de leurs trajectoires,
- en logistique, avec des travaux sur l'optimisation des chaînes logistiques multi-acteurs, sur les forces et faiblesses des chaînes logistiques des entreprises de nos régions,
- en environnement, avec des travaux sur la modélisation des trajectoires cycloniques, sur la modélisation des catastrophes naturelles, leur impact économique, et sur la titrisation de certains aléas climatiques.

Des domaines faisant notre spécificité

Notre politique scientifique s'appuie sur les domaines de recherches qui font la force et la spécificité du laboratoire. Le maillage du CEREGMIA s'étend en effet sur une zone géographique internationale, économiquement et environnementalement plus fragile que beaucoup d'autres, lieu de nombreux enjeux de développement pour les territoires et les entreprises. Parmi ces domaines de recherche, citons par exemple:

- la gestion des ressources naturelles, des territoires et du milieu maritime dans les régions ultrapériphériques ; leurs positionnement vis-à-vis des enjeux locaux, nationaux et internationaux;
- la question environnementale et la pollution, les marchés de quotas dans les économies peu diversifiées;
- le tourisme;
- l'entreprise Caribéenne: l'optimisation des chaînes logistiques dans l'enjeu Caribéen, le développement des très petites entreprises.

Connexion avec les grands projets et les grandes politiques locales

La Martinique se positionne progressivement sur la voie de la création de structures de recherches fédératives, qui, tout en étant visibles sur le plan international, soient également orientées vers des thématiques touchant directement à son environnement local. Le Conseil Général de la Martinique s'est ainsi engagé, depuis fin 2007¹, sur la voie de la création d'un pôle de compétitivité dans les domaines de la biodiversité et des risques naturels et de santé publique en économie insulaire tropicale. Début 2008, les directeurs de deux pôles de compétitivité connexes de métropole ont été invités à prendre part à une réunion de réflexion sur ce thème: Le pôle à visibilité mondiale Mer

¹ Annonce faite lors d'une assemblée plénière du Conseil Général de la Martinique le 12 octobre 2007.

PACA² (Monsieur Patrick Baraona), et le pôle à visibilité nationale « gestion des risques et vulnérabilité des territoires », sis également en région PACA³ (Madame Valérie Fernani). Le CEREGMIA était invité à cette réunion. Plus récemment, le pôle risques PACA a invité le Conseil Général de la Martinique à une journée de réflexion sur les risques, en initiant en particulier une réflexion prospective sur *l'économie des risques*. Ce fût le CEREGMIA qui représenta le Conseil Général de la Martinique lors de cette journée, présence importante compte tenu des thèmes abordés.

Fort de son potentiel dans les sections CNU 2, 5, 6, 23, 24, 25, 26, 27, 63 et afin d'affirmer sa participation à ce projet d'envergure, le CEREGMIA a choisi de construire une partie de son projet scientifique autour de cette thématique du risque, en couvrant une échelle de risques significative, de ceux qui nous sont propres aux risques plus globaux, comme par exemple (voir le projet structurant « risques » pour une liste exhaustive):

- les risques financiers, en particulier dans un univers de désastres rares, la titrisation du risque vent, le scoring dans l'univers du micro-crédit,
- les risques naturels (cyclonique et particulier) et leurs interactions avec les facteurs économiques et sociaux,
- les risques liés au développement des entreprises et de leurs chaînes logistiques dans notre environnement,
- les risques sociaux et moraux, incluant les inégalités, la pauvreté et les trappes à sous-développement.

Le CEREGMIA est un laboratoire pluridisciplinaire et se structure en cinq équipes pour le contrat **2008-2013** :

- Equipe 1 : Outils fondamentaux

Cette équipe travaille sur quatre thématiques:

- Contrôle optimal
- Optimisation
- Analyse algébrique non linéaire et géométrie
- Classification et Recherche Opérationnelle

- Equipe 2 : Modélisation et santé

Cette équipe se concentre autour de projets relatifs à la modélisation et à la santé, soit d'un point de vue direct, soit d'un point de vue indirect. Pour le point de vue indirect, les projets concernent :

- l'agro-écologie de systèmes multi-cultures,
- l'étude de la croissance de la forêt amazonienne,
- l'étude de la régénération du raisinier bord de mer,

Pour le point de vue direct, les projets concernent :

- l'étude de la répartition des soins dentaires et de la démographie des dentistes en France,
- l'analyse de flots de données médicales issues de patients d'un centre de réanimation,
- la classification d'images bio-médicales,
- l'étude de la géométrie de l'information de signaux cellulaires.

- Equipe 3 : Terre, mer, ressources et environnement

Cette équipe travaille sur quatre thématiques :

- Gestion des ressources des îles caribéennes
- Ressources territoriales et stratégies de développement
- Les îles comme micro-laboratoires privilégiés pour étudier les enjeux contemporains autour des ressources naturelles

2 <http://www.polemerpaca.com>

3 <http://www.pole-risques.com>

Vague E : campagne d'évaluation 2013 - 2014

- Le contrôle des ressources : un enjeu de pouvoir

Cette équipe couvre un champ de recherche essentiel pour l'Université des Antilles et de la Guyane et qui reste très peu occupé par les collègues extérieurs au CEREGMIA. Elle s'oriente vers des recherches variées sur le plan thématique et dans les études de cas choisies: cela démontre la richesse des potentialités. C'est un axe émergent avec de jeunes collègues, pour une partie d'entre eux en fin de doctorat.

- **Equipe 4 : Dynamiques des sociétés et des entreprises**

- Dynamique des populations
- Tourisme
- Economie, politique et société: typologie des Etats caribéens
- Nouvelles formes d'intégration régionale et développement
- Optimisation des chaînes logistiques multi-acteurs
- Entreprises caribéennes

- **Equipe 5 : Risques**

- Risques financiers
- Risques naturels
- Risques économiques
- Risque et performance des chaînes logistiques multi-acteurs dans les Départements Français d'Amérique
- Risques sociaux et moraux

II. PROFIL D'ACTIVITES

Indiquer dans le tableau ci-dessous la répartition globale en pourcentages des activités de l'unité de recherche ou de l'équipe.

Unité/Équipe	Recherche académique	Interactions avec l'environnement	Appui à la recherche	Formation par la recherche
Ensemble	100	100	100	100
<i>dont équipe 1</i>	26	8	15	10
<i>dont équipe 2</i>	8	12	15	12
<i>dont équipe 3</i>	33	35	30	30
<i>dont équipe 4</i>	22	33	25	27
<i>dont équipe 5</i>	11	12	15	21

III. ORGANISATION ET VIE DE L'UNITE

III.1 Évolution des effectifs

Le recrutement du personnel enseignant passe par le Conseil Scientifique et le Conseil d'Administration restreint de l'Université.

Pas moins de huit maîtres de conférences sont venus accroître les effectifs d'enseignants-chercheurs du CEREGMIA. En outre, du fait de l'évolution de l'activité du laboratoire, un personnel administratif et trois assistants de recherche sont recrutés à partir des contrats et conventions (ANR, Union Européenne, Collectivités Locales, Ministère etc...) décrochés par le CEREGMIA.

Il n'y a pas d'ingénieurs et de techniciens au sein de l'unité de recherche. Les services techniques ne font pas partie du personnel de l'unité de recherche mais c'est un service commun à l'UAG. L'unité de recherche fait donc appel aux personnels techniques disponibles au sein du Centre de Ressources Informatiques de la Martinique (CRI-M).

Deux personnels administratifs au sein de l'unité de recherche : une chargée des affaires administratives et l'autre responsable des affaires financières. Aucun personnel de l'UAG n'est mis à disposition du CEREGMIA qui rémunère tout son personnel à partir de ses propres ressources tirées des contrats et des conventions.

Toutes deux gèrent l'ensemble des affaires administratives et financières des trois pôles. L'effectif actuel du CEREGMIA est de 10 professeurs, 26 maîtres de conférences, 3 assistants, 2 personnels administratifs, soit un total de 41 personnes.

III.2 Évolution des moyens

L'unité de recherche est financée par une dotation budgétaire annuelle d'environ 40 000 euros répartis comme suit :

- 10 000 euros pour le pôle Guyane
- 10 000 euros pour le pôle Guadeloupe et
- 20 000 euros pour le pôle Martinique.

Il est évident que cette dotation est très nettement insuffisante pour le fonctionnement d'un laboratoire de recherche qui comprend plus de 40 membres avec le personnel administratif à sa charge. A cela il faut ajouter les 50 doctorants et environ 100 étudiants de Master.

Les autres sources de financement, permettant de faire fonctionner le CEREGMIA, proviennent d'appel à projets lancé par l'UAG dans le cadre du Bonus Qualité Recherche (BQR) et des contrats, conventions, projets etc.

III.3 Organisation de la vie de l'unité (animation scientifique, conseil de laboratoire, assemblée générale, conseil scientifique, ressources mutualisées...);

Ainsi qu'il est stipulé dans ses statuts (cf. annexe 4), le CEREGMIA est sous la direction d'un directeur (Fred Célimène, Pr) et d'un Directeur Adjoint (Kinvi Logossah, Pr) et d'un délégué régional sur chacun des pôles. Le laboratoire dispose également d'un conseil de laboratoire constitué de membres du laboratoire (permanents, ATERs, doctorants et personnel administratif). L'unité de recherche est représentée sur les trois pôles : Guadeloupe, Martinique et Guyane. Chaque pôle a un délégué régional, gestionnaire de son unité. Il a à charge d'organiser et de mettre en place les différentes réunions et manifestations.

A. Animation scientifique

1. Les colloques et Workshops

Le CEREGMIA a organisé et hébergé **15** workshops et colloques internationaux durant le contrat 2008-2013. Ces colloques et workshops portent sur des thématiques de recherche divers et variés. Nous retenons ainsi :

- L'expérimentation en économie ;
- Fiscalité et réforme territoriale ;
- L'étude de l'espace caribéen et latino-américain ;
- L'aménagement du territoire ;
- Les ressources climatiques.

(Voir liste des colloques et workshops en annexe 6)

2. Les séminaires du jeudi du CEREGMIA

Institués depuis l'année 1994, « *les séminaires du CEREGMIA* » l'un des outils d'animation de la recherche le plus important du CEREGMIA. Consacrés à la présentation ainsi qu'à la discussion tant de travaux en gestation que de travaux avancés ou aboutis, les séminaires sont hebdomadaires et ouverts à tous les chercheurs : enseignants-chercheurs, chercheurs associés, doctorants, chercheurs invités etc. Depuis 2008-2009, ils ont lieu sur chacun des trois pôles d'implantation du CEREGMIA : Guadeloupe, Guyane, Martinique et sont animés chaque jeudi de 15h30 à 17h par les chercheurs de toutes les disciplines présentes au CEREGMIA : économie, mathématique, informatique, gestion, géographie. Les travaux présentés sont à la fois interdisciplinaires et disciplinaires. Au total **118 séminaires** ont été organisés de 2009 à 2013.

3. Les rencontres interpôles du CEREGMIA

« *Les Journées Inter-pôles du CEREGMIA* » constituent un des outils privilégiés d'animation de la recherche au sein du CEREGMIA. Elles ont pour principal objectif de promouvoir et de concrétiser le développement des recherches interdisciplinaires et inter-pôles.

Créées au cours de l'année universitaire 2008 – 2009, les journées inter-pôles du CEREGMIA rassemblent, deux fois par an, sur un des trois pôles Guadeloupe, Guyane, Martinique les enseignants-chercheurs et les chercheurs membres du CEREGMIA. Il s'agit d'une rencontre interdisciplinaire regroupant économistes, mathématiciens, gestionnaires, informaticiens et géographes. Durant deux jours, sont présentés et discutés deux types travaux : 1) des travaux de recherche interdisciplinaires et disciplinaires ; 2) des travaux de vulgarisation. Ces présentations

sont complétées d'une troisième activité : les ateliers de recherche interdisciplinaires. Si les travaux de vulgarisation ont pour but principal de former les chercheurs à l'acquisition des méthodes, outils, démarches et concepts de recherche dans les diverses disciplines, les ateliers ont pour leur part pour objectif de permettre aux diverses spécialités disciplinaires de mettre en évidence les voies, sujets et préoccupations communes en vue de nourrir les recherches interdisciplinaires. Au total se sont dix « *Journées Inter-pôles du CEREGMIA* » qui ont été organisés depuis l'institution de la manifestation en 2009.

La 9^{ème} édition des rencontres Interpôles du CEREGMIA a eu lieu les 15 et 16 mai 2013 et la 10^{ème} édition des interpôles du CEREGMIA, est programmée pour les 19 et 20 décembre 2013.

4. Les Doctoriales du CEREGMIA

Traditionnellement, les unités de recherche universitaires en France, et dans le monde, ont pour vocation de pratiquer la recherche fondamentale ou appliquée, d'« irriguer » ainsi l'enseignement supérieur et de former en leur sein les chercheurs. Le CEREGMIA participe pleinement à ce mouvement. Avec actuellement près de cinquante doctorants en formation, il a estimé qu'il fallait leur offrir l'occasion de mettre leurs travaux en valeur en présence de leur(s) directeur(s) de thèse et des autres membres du laboratoire, et de permettre les échanges sur les recherches en cours. C'est à cette ambition que répondent *les Doctoriales du CEREGMIA* sous la forme d'un séminaire spécialisé de deux jours une fois par année.

Cette initiative est également un temps fort pour l'unité de recherche. En rassemblant chaque année en séminaire les doctorants, leurs directeurs de thèse, les enseignants-chercheurs et les docteurs de l'unité, *les Doctoriales du CEREGMIA* ambitionnent également de renforcer encore plus la cohésion interne du CEREGMIA. Quatre *Doctoriales du CEREGMIA* ont été organisées durant le contrat : en 2010, 2011, 2012 et 2013. Les deux premières sur le pôle universitaire de Schoelcher en Martinique, la troisième et la quatrième sur le pôle universitaire de Troubiran en Guyane. A cette occasion, se sont rencontrés, les 4 et 5 juillet 2013, 10 enseignants-chercheurs et 25 doctorants du CEREGMIA.

5. Les documents de travail du CEREGMIA

Les Documents de Travail (DT) ont pour objectif de renforcer la lisibilité des activités de recherche du laboratoire et sont pris en considération par les organismes de tutelle.

Pour les enseignants-chercheurs du laboratoire, l'intérêt de soumettre leurs travaux à la série des DT est multiple. Tout d'abord cela permet de faire circuler une version officielle - et donc relativement protégée - de leurs travaux. Ensuite, les DT rendent compte de l'activité de recherche individuelle.

Pour le laboratoire, il s'agit d'un signal rendant compte de l'activité de recherche des enseignants-chercheurs contribuant ainsi à renforcer sa notoriété.

Les DT sont au nombre de 31 pour la période et sont lus à l'extérieur, ce qui engage la réputation du CEREGMIA.

6. La Newsletter du CEREGMIA

Depuis le premier trimestre 2009, le CEREGMIA publie, une fois par trimestre, une newsletter. Cette dernière revient sur l'activité du laboratoire, les manifestations passées et à venir, les changements et nouvelles orientations du laboratoire. Elle vise à informer l'ensemble de ceux qui côtoient le laboratoire, de façon directe ou indirecte.

Cette newsletter concerne les trois pôles sur lequel est implanté le CEREGMIA : Guadeloupe, Guyane, Martinique.

B. Le Conseil de laboratoire (Conseil Scientifique).

Le Conseil de Laboratoire assiste le Directeur pour débattre sur les programmes de recherche et les répartitions et utilisations des dotations budgétaires ministérielles ou de l'Université destinées au fonctionnement du laboratoire.

Le Directeur du CEREGMIA peut soumettre au Conseil de Laboratoire tout autre question entrant dans le champ du CEREGMIA.

Le Conseil de Laboratoire peut recevoir des habilitations de l'Assemblée Générale, notamment pour assurer la permanence de celle-ci entre les sessions annuelles.

Le Conseil de Laboratoire rend compte chaque année à l'Assemblée Générale des dispositions éventuellement prises dans le cadre de ces habilitations.

Les décisions éventuellement prises par le Conseil de Laboratoire en vertu d'une habilitation de l'Assemblée Générale engagent valablement le CEREGMIA sauf abrogation future par l'Assemblée Générale.

Dans le respect de l'article L.952-2 et L.952-7 du code de l'Éducation, le Conseil de Laboratoire peut se réunir en formation disciplinaire pour décider de mesures internes à la suite de manquements aux présents statuts ou aux règlements intérieurs pris pour leur application, commis par un membre ou un membre associé du CEREGMIA.

Le Conseil de Laboratoire peut adopter un Règlement Intérieur. Le Règlement intérieur du Conseil de Laboratoire (R.I.C.L.) peut :

- . Préciser les statuts,
- . Définir les modalités de compte-rendu et de publicité éventuelles des décisions prises en Conseil,
- . Préciser les modalités d'admission des nouveaux membres et membres associés du CEREGMIA,
- . Définir les modalités de désignation des doctorants au Conseil de Laboratoire,
- . Préciser les modalités de retrait de la qualité de membre ou de membre associé du CEREGMIA,
- . Définir le cas échéant une procédure disciplinaire et une échelle de sanctions internes pour manquements aux statuts ou aux règlements pris en leur application.

Le règlement intérieur du Conseil de Laboratoire est publié sur le site du Centre et accessible en ligne.

Le Conseil de Laboratoire est composé comme suit :

- sont membres de droit : le Directeur, le Directeur-adjoint, et les Délégués régionaux du CEREGMIA ;
- les autres membres sont élus dans les catégories suivantes : 2 professeurs, 2 maîtres de conférences, 1 doctorant, 1 personnel Administratif.

Hormis les membres de droit, les membres du Conseil de laboratoire sont élus par l'Assemblée Générale pour une durée de 4 ans renouvelable.

- Réunion : Le Directeur du CEREGMIA réunit le Conseil de laboratoire au moins deux fois par an. Le Directeur peut inviter des membres associés à y participer. Les membres associés sont alors invités à titre consultatif sans voix délibérative.

- Vote : les décisions sont prises par consensus. En cas de désaccord, les décisions sont mises au vote et prises à la majorité absolue des membres présents ou représentés du CEREGMIA. En cas de partage des voix, la voix du Directeur est prépondérante.

C. L'assemblée Générale du CEREGMIA

L'Assemblée Générale est la structure interne du CEREGMIA au sens de l'article L.713-1 du code de l'Education. Elle a compétence pour adopter au nom du CEREGMIA les statuts et leurs modifications.

Elle décide de la création ou de la suppression des implantations territoriales du CEREGMIA non prévues par les présents statuts.

Elle élit en son sein les organes de direction du CEREGMIA.

Elle peut décider de se réunir en formations territoriales spécialisées appelées « **Pôles Régionaux du CEREGMIA** » afin de délibérer sur les affaires du CEREGMIA propres à un territoire donné.

Elle peut décider de se réunir en formations thématiques spécialisées appelées « **Comités Spécialisés du CEREGMIA** » afin de délibérer sur les affaires du CEREGMIA propres à une discipline, un domaine ou un thème particuliers, ou à un thème transversal commun à plusieurs disciplines ou territoires.

Elle délibère sur le compte-rendu des activités du CEREGMIA et sur le compte-rendu de l'utilisation des dotations budgétaires ministérielles ou de l'Université destinées au fonctionnement du laboratoire.

Elle peut se prononcer sur toute question non explicitement évoquée dans les statuts du CEREGMIA.

Elle peut adopter des motions.

Entre deux réunions annuelles, l'Assemblée Générale peut déléguer une partie de ses attributions soit à ses Comités Régionaux, soit à ses Comités spécialisés, soit au Conseil de laboratoire.

Elle peut être consultée par écrit et elle peut se réunir par visioconférence.

L'Assemblée Générale comprend les membres du CEREGMIA et les membres associés.

L'Assemblée Générale adopte son règlement intérieur.

Le Règlement Intérieur de l'Assemblée Générale (R.I.A.G.) définit pour elle-même et ses Comités spécialisés, les modalités et le contenu des convocations, notamment la possibilité de convocation et de transmission des documents par moyen électronique, l'organisation et le secrétariat des débats, ainsi que l'établissement des procès-verbaux, la tenue d'une feuille de présence, la validation des procurations, le décompte des votes, et plus généralement toute question relative au fonctionnement interne de l'Assemblée Générale et qui n'est pas prévue dans les présents statuts.

- Réunion.

L'Assemblée Générale se réunit au moins une fois par an.

- Consultation écrite.

A titre exceptionnel, en particulier au regard de l'urgence ou des difficultés matérielles à la réunir à dates rapprochées, l'Assemblée Générale et les Comités peuvent être consultés par écrit ou par visioconférence par les instances dirigeantes sur des questions précises.

Les modalités de ces consultations sont précisées dans le règlement intérieur ou par une délibération spéciale de l'Assemblée Générale (forme, composition des dossiers soumis à consultation, délais de réponse, décompte du quorum, décompte des voix, traitement des abstentions, etc.)

La consultation écrite de l'Assemblée Générale ne se substitue pas à l'obligation de réunion au moins une fois par an.

- *Vote.*

Principes.

« Un membre = une voix ».

Seuls les membres du CEREGMIA prennent part aux votes. Les membres associés ne prennent pas part aux votes.

Règles de quorum.

Le quorum est fixé à la moitié au moins des membres du CEREGMIA.

Règles de majorité.

En principe, les délibérations sont adoptées à la majorité absolue des voix exprimées par les membres du CEREGMIA présents ou représentés lors du vote.

Toutefois, lorsqu'elle envisage de modifier les statuts ou de mettre fin aux fonctions de dirigeants, l'Assemblée Générale délibère avec une majorité qualifiée des trois cinquièmes des votants et un quorum devant représenter au moins la moitié des membres du CEREGMIA.

D. Les ressources mutualisées

Le CEREGMIA dispose d'un espace de 200 m² et met à disposition de ses membres, enseignants-chercheurs, doctorants et étudiants :

- Une salle de visioconférence ;
- Deux personnels administratifs dont un personnel pour l'administration et l'autre pour les affaires financières ;
- Des équipements tels que : des ordinateurs, des imprimantes-fax, des photocopieurs ;
- De plus, le laboratoire met à disposition une plateforme de recherche et de consultation bibliographique Cyberlibris.

La bibliothèque interactive Cyberlibris propose plus de 12 000 livres en texte intégral de niveau Licence, Master, Doctorat et recherche dans les domaines de Sciences économiques et de Gestion, Finance, Sciences humaines et sociales et Sciences de l'ingénieur.

- Et un certain nombre d'équipements lourds :
 - Une imprimante-traceur (voir annexe 3) ;
 - Un appareil à numériser (voir annexe 3) ;
 - Une tablette numérique (voir annexe 3) ;
 - Une infrastructure de serveurs, de stockage et d'optimisation des flux (voir annexe 3).

IV. LES FAITS MARQUANTS

Fait marquant 1. Célébration du 25^{ème} anniversaire du CEREGMIA

Durant l'année 2011 l'unité de recherche a fêté son 25^{ème} anniversaire. Pour marquer cet événement une série de rencontres scientifiques internationales de très haut niveau ont été organisées tout au long de l'année 2011. Quand il n'est pas à l'initiative de ces manifestations, le CEREGMIA en est la cheville ouvrière. Ont donc eu lieu :

- la Conférence Internationale sur le tourisme intitulée '*The Changing World of Coastal, Island and Tropical Tourism*' qui a eu lieu du 27 au 29 Janvier 2011,
- Le colloque dédié aux mathématiciens, GF2011, ou la *Conférence Internationale sur les Fonctions Généralisées, Problèmes Linéaires et non Linéaires* qui a eu lieu du 18 au 22 avril,
- du 16 au 21 mai 2011, la plateforme de l'Association Française pour l'Intelligence Artificielle (AFIA), organisée à Chambéry. Le CEREGMIA a assuré la direction

scientifique d'une des conférences, la *Conférence Francophone d'Apprentissage Automatique* (CAp2011). Site web: <http://www.ceregmia.eu/CAp2011>.

- Enfin, du 19 au 20 mai 2011, le CEREGMIA a accueilli la 2^{ème} *Conférence de l'Association Française d'Economie Expérimentale - ASFEE*.
- Le 50^{ème} colloque de l'Association de Science Régionale de Langue Française (ASRDLF), sur le thème Migrations et Territoires s'est déroulé du 6 au 8 juillet. p. 59.

Fait marquant 2. Projet de construction du bâtiment du CEREGMIA

Le Conseil Consultatif du pôle Martinique a voté à l'unanimité, le 4 juin 2010, le projet de construction du bâtiment qui hébergera le CEREGMIA et ses projets. Le Conseil d'Administration de l'UAG a, à son tour, voté à l'unanimité le 14 juin 2010 le projet. Ce projet de construction du bâtiment permettra d'héberger les 40 enseignants-chercheurs, les professeurs invités, les 50 doctorants du CEREGMIA, le personnel administratif, les étudiants du Master adossé au laboratoire et les nombreux projets gérés par le laboratoire.

Les études ont démarrées en 2010 et la construction est prévue en 2014.

A l'évidence, cette construction :

- contribue à combler le retard de la Martinique en matière d'innovation,
- répond aux critères d'éligibilité ainsi qu'aux critères de sélection (« projet innovant au plan technologique » ; « développement d'un réseau partenarial de recherche local et/ou international ») définis dans la fiche-action du Document de Mise en Œuvre des fonds européens en Martinique validé en CNS le 4 avril 2011,
- répond également aux critères d'éco-conditionnalité puisque le bâtiment vise la qualification Haute Qualité Environnementale (HQE) maximale ; ce faisant, l'opération s'inscrit désormais dans les lettres de cadrage du Premier ministre pour la transition énergétique, et singulièrement les lettre du 23 janvier 2013 à Madame la ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et à M. le ministre des outre-mer,
- de plus le bâtiment sera au maximum des nouvelles normes antisismiques (classe 5), en cohérence avec la volonté du gouvernement de redynamisation du plan séisme Antilles rappelée dans la lettre de cadrage du 23 janvier 2013 au ministre des outre-mer.

Fait marquant 3. Le Grand Prix de l'ANR

Le professeur Richard Nock a reçu le Grand prix de la contribution scientifique pour le projet GAIA, à l'occasion des rencontres du Numérique, organisées par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) à la cité des Sciences de la Villette, les 17 et 18 avril 2013.

Le projet GAIA, issu du programme Blanc de l'ANR en 2007, est consacré à la géométrie informationnelle. Cette notion, apparue il y a une dizaine d'années en informatique, consiste à mesurer la distance entre des objets en fonction de l'information qu'ils contiennent.

L'ANR a souhaité ainsi récompenser la qualité de la démarche scientifique, la validation des résultats et l'importance de la problématique traitée.

Le projet qui a d'ailleurs fait l'objet de publications, films et démonstrations, a déjà été honoré de nombreux prix, preuve du soutien et de l'intérêt de la communauté scientifique pour cette contribution.

Fait marquant 4. Classement dans la revue *Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications*.

Le site ScienceDirect (www.sciencedirect.com) propose depuis quelques années un classement des articles les plus téléchargés, par revue scientifique. Ce classement, intitulé "Top 25 Hottest Articles" (consultable en ligne sur la page www.top25.sciencedirect.com), prend en considération

tous les articles parus dans la revue considérée depuis sa création. L'article publié par le Professeur Gisèle MOPHOU dans la revue *Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications* (Volume 72, Issue 3-4, Pages 1604-1615) et intitulé "Existence and uniqueness of mild solutions to impulsive fractional differential equations" a été classé parmi les 25 articles les plus téléchargés de la revue pour l'année 2011.

Fait marquant 5. Classement dans la revue *Journal of Economic Theorie*

L'article publié par Richard NOCK et Brice MAGDALOU dans la revue *Journal of Economic Theory* (Volume 146, Issue 6, Pages 2440-2454) et intitulé "Income Distributions and Decomposable Divergence Measures", a été classé parmi les 25 articles les plus téléchargés de la revue sur l'année 2011 par le même site ScienceDirect. A noter qu'il est classé devant un article du Professeur Thomas J. SARGENT, prix Nobel d'économie en 2011."

Cet article propose une nouvelle approche pour évaluer la divergence entre deux distributions de revenu, l'une pouvant être une distribution de référence pour l'autre. Dans le cas particulier où la distribution de référence est parfaitement égalitaire, alors les mesures de divergence obtenues correspondent à une classe d'indicateurs d'inégalité de revenu, bien connue dans la littérature, appelée classe des indicateurs d'entropie généralisée.

Fait marquant 6. Ouvrage sélectionné par l'Académie de l'Outre-mer

L'académie des sciences d'outre mer, société savante dont le but est d'étudier les problèmes spécifiques aux pays d'outre mer, possède désormais dans sa bibliothèque, constituée de près de 70 000 ouvrages spécifiques à la question, le livre de Fred Célimène et André Legris, « *De l'économie coloniale à l'économie mondialisée : aspects multiples de la transition, XXe et XXIe siècles* ».

Fait marquant 7. Projets européens les plus innovants

La Délégation Interministérielle à l'Aménagement et à la Compétitivité des Territoire (DIACT), organisme dépendant du Premier Ministre, chargé de préparer, d'harmoniser et de mettre en œuvre les décisions relatives à l'aménagement du territoire, a sélectionné 29 projets des plus représentatif au titre de la programmation 2007-2013 au niveau national.

Parmi eux, le projet du Professeur Fred Célimène, « *Avancité 3D Caraïbes* » orchestré par le CEREGMIA a été retenu pour sa contribution aux priorités communautaires et par sa capacité de transférabilité et de dissémination des résultats.

Afin de valoriser de manière innovante les destinations touristiques de la Caraïbe, le CEREGMIA a lancé la réalisation d'un espace 3D pour le web, contenant des villes virtuelles immersives et conviviales.

Il s'agit de susciter un attrait supplémentaire pour les îles caribéennes qui ne sont pas seulement des lieux de passage mais des pays où l'on peut séjourner longuement pour en apprendre plus de leur richesse historique et culturelle.

Cette application qui porte le nom d' « *Avancité 3D Caraïbes* » se veut un outil de communication et de découverte, ludique et pédagogique.

Fait marquant 8. Membre du Conseil d'Administration de la célèbre revue *Fixed Point Theory*.

Le Conseil d'Administration de la revue *Fixed Point Theory*, revue internationale sur la théorie du point fixe, éditée par le département de mathématiques de l'Université Babes-Bolyai de Cluj-Napoca en Roumanie, a invité le Professeur Abdellatif Moudafi à rejoindre son comité de rédaction.

L'activité de recherche du professeur Abdellatif Moudafi, « fructueuse dans le domaine de la théorie du point fixe sera un appui solide pour l'équipe » a souligné le Conseil d'Administration de la revue.

Fait marquant 9. Sélection en tant que membre de Cap Digital.

Pôle de compétitivité des industries, des services et contenus numériques, Cap Digital regroupe plus de 700 entreprises et plus de 50 organismes de recherche. Cap Digital est en relation directe avec les entreprises au travers de plusieurs centaines de projets collaboratifs en cours. Cap Digital œuvre à faire de la Région Île-de-France l'une des références mondiales du numérique, qui représente à lui seul un marché mondial de 3 000 milliards d'euros, tant d'un point de vue industriel que stratégique.

Le CEREGMIA a fait sa demande d'adhésion en Janvier 2013 et a été admis à l'audition en Mars 2013. Cette audition a donné lieu à la présentation du laboratoire. La qualité des travaux réalisés dans notre laboratoire pluridisciplinaire les travaux spécifiquement liés à l'économie, l'informatique et le mathématiques, les récompenses obtenues et les partenariats industriels ont permis une présentation dynamique du CEREGMIA. Et c'est sans ambiguïté que le jury ont reconnu que le CEREGMIA a une place et un rôle à jouer dans un pôle de compétitivité mondiale TIC.

L'adhésion a été validée par le Conseil d'Administration de Cap Digital d'Avril 2013. La participation du CEREGMIA aux actions de Cap Digital lui permet de participer à des projets associant industries du numérique et recherche au niveau mondial.

Fait marquant 10. Mission Europe

Le Préfet de la région Martinique, représentant de l'Etat, en sa qualité d'autorité de gestion des fonds européens du Programme Opérationnel (PO) FSE « Convergence » pour la période 2007-2013 a mis en place une plateforme d'appui aux porteurs de projets cofinancés par le Fonds social européen afin de sécuriser la gestion, dynamiser la fin de la programmation et faciliter la clôture du programme.

Du fait de son expérience, de sa compétence et de sa rigueur dans la gestion des fonds européens, le Préfet vient de retenir le CEREGMIA pour assurer la maîtrise d'ouvrage de cette plateforme dans le cadre d'une convention d'assistance technique avec pour perspective de proroger l'opération sur la période 2014/2020.

Faciliter l'accès à l'information dans le traitement des dossiers FSE en créant un point d'accès personnalisé pour chaque porteur de projet est l'objectif de cette plateforme.

L'offre d'appui globale proposée au titre de cette plateforme comprend 6 axes d'interventions :

- Les actions d'animations et d'accompagnement des porteurs de projets au montage de leurs dossiers de demande de financement,
- Les actions d'animations et d'accompagnement des porteurs de projets au montage de leurs bilans d'exécution,
- Les actions d'animations et d'accompagnement individuel des porteurs de projet,
- Les actions de formation,
- Les actions d'information et de communication,
- Les actions d'appui à l'autorité de gestion et aux organismes intermédiaires.



II. Réalisations

Les mentions figurant en italiques dans les rubriques de cette partie sont indicatives. Pour des listes plus complètes de réalisations pouvant être citées dans ces rubriques, on se reportera au référentiel de l'AERES (téléchargeable à l'adresse suivante : <http://bit.ly/PxGLuJ>)

Production scientifique

Par équipe ou par thème :

- *Présentation des activités et des résultats de la recherche ;*

I. PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Le nombre de publications du CEREGMIA est impressionnant à tous les niveaux (ACL, ASC, SCL, INV etc.). Certaines de ces publications ont été effectuées dans le cadre de la politique interdisciplinaire du laboratoire. Le tableau suivant donne une idée du nombre de publications sur la période 2008/2013 :

	ACL	ASC	SCL	INV	ACT	COM	OS	OV	DO	Total
Equipe 1 Outils fondamentaux	107	-	7	-	6	26	4	-	1	151
Equipe 2 Modélisation et santé	16	-	-	-	26	-	3	-	1	46
Equipe 3 Terre, mer, ressources et environnement	10	56	2	8	16	50	34	3	13	192
Equipe 4 Dynamique des sociétés et des entreprises	18	3	51	-	8	31	15	-	-	126
Equipe 5 Risques	20	-	-	-	12	25	8	-	-	65
Total	171	59	60	8	68	132	64	3	15	580

ACL : Articles publiés dans des revues internationales à comité de lecture
 ASC : Articles, revues nationales avec comité de lecture
 SCL : Articles, revues sans comité de lecture
 INV : Conférences invitées
 ACT : Communications avec acte

COM : Communications sans acte
 OS : Ouvrages ou chapitres scientifiques
 OV : Ouvrages de vulgarisation
 DO : Direction d'ouvrage

Equipe 1 : Outils fondamentaux

L'équipe 1 travaille sur quatre thématiques :

A. Contrôle optimal

Il s'agit ici du contrôle optimal des systèmes distribués singuliers. On s'intéresse plus particulièrement aux problèmes mal posés (Cauchy elliptique, chaleur mal posée,...) et aux problèmes à données manquantes où l'on utilise la notion de contrôle sans regret (ou contrôle de Pareto) de J.-L. Lions (1986, 1988). Ce concept a été généralisé par J.-L. Lions aux équations aux dérivées partielles à données initiales ou aux limites manquantes. Le problème est alors de caractériser le contrôle sans regret par un système d'optimalité singulier. Nous avons proposé une méthode de perturbation quadratique qui permet justement de caractériser le contrôle sans regret dans une série d'articles avec une généralisation aux problèmes mal posés et aux problèmes de dynamique des populations.

Nous proposons dans nos projets d'étude une méthode de développement asymptotique pour le contrôle du problème de Cauchy elliptique et une méthode de « correcteurs » pour le contrôle l'équation de la chaleur mal posée. Dans le cas des problèmes à données manquantes, nous proposons enfin une interprétation en termes de jeux (coopératifs et non coopératifs). Le contrôle optimal a été étendu aux équations différentielles fractionnaires avec termes de diffusion.

1. Contrôlabilité avec contrôle de type distribué ou de type frontière et notion de sentinelles.

Ce thème est l'un des points forts de nos activités de recherche. En particulier, les travaux ont porté sur les problèmes de contrôlabilité avec contraintes sur le contrôle qui peut être soit distribué soit frontière. Plus précisément, on s'intéresse à la détection de pollution dont la présence est observée à travers un indicateur pouvant être par exemple un fluide liquide, gazeux, ou solide. Cet indicateur a un comportement ou état qui suit un modèle tenant compte du temps au cours d'un intervalle donné et du positionnement géographique à l'intérieur d'une zone connue et limitée dans l'espace. Le modèle est décrit par une équation aux dérivées partielles, dont les informations (par exemple donnée initiale traduisant le début de la pollution comporte une certaine incertitude). D'autre part, pour s'informer et détecter cette pollution, une série de mesures est effectuée aux bords de la région polluée à l'aide de capteurs. Très souvent, ces mesures sont entachées de bruits (présence par exemple d'éléments extérieurs à l'information souhaitée). L'objectif étant alors à l'aide d'une fonction contrôle devant tenir de ces contraintes citées ci-dessus (on parlera ainsi de contrôle sous contraintes), de détecter et peut-être d'agir sur cette pollution dans une portion de la région polluée. Cette portion de région peut ou pas être celle où sont effectuées ces prélèvements ou mesures. La fonction contrôle devra prendre en compte cette condition.

Pour ce faire, on a utilisé la notion de sentinelle qui a été introduite par J.L. Lions pour ce type de problème. Dans ses travaux, l'auteur donne des conditions d'existence de ce fonction contrôle mais sous des conditions qui restent exploitables que théoriquement. Partant de cette notion de cette notion et dans un souci d'aborder par la suite un prolongement numérique par la construction de cette fonction contrôle, la notion de sentinelle a été revisitée et en utilisant les inégalités de type Carleman, on établit par une approche variationnelle l'existence et la construction effective d'une fonction contrôle distribué ou au bord. Celle-ci nous permet de définir la fonction sentinelle et d'accéder ainsi à l'information sur la nature de la pollution.

On a résolu le problème dans le cas de contraintes linéaires en nombre fini. Il s'agit maintenant d'étudier d'autres types de contraintes, d'opérateurs et de problèmes de contrôle associés.

2. Existence et unicité pour des équations d'évolution abstraites

On s'est intéressé aux équations qui sont soit des équations d'évolution abstraites classiques, soit des équations différentielles fractionnaires ou encore des équations aux dérivées partielles stationnaires. Dans le premier cas, il s'agit d'étudier le comportement asymptotique des solutions. Dans le cas des équations différentielles fractionnaires, nous étudions l'existence et l'unicité des solutions. Plus particulièrement, on a traité l'existence et l'unicité d'un problème de diffusion de type Dirichlet non homogène avec une dérivée fractionnaire de Riemann-Liouville par rapport au temps en relation avec un problème de contrôlabilité.

Nous avons obtenu quelques résultats nouveaux sur les fonctions antipériodiques et avons introduit le concept nouveau de fonctions asymptotiquement antipériodiques. Ces résultats et concepts sont ensuite appliqués à l'existence et unicité de solutions antipériodiques d'équations semilinéaires intégral-différentielles dans un espace de Banach.

D'autre part, un nouveau théorème de composition pour les fonctions asymptotiquement antipériodiques ou pseudo antipériodiques à poids a été obtenu. L'application de ce théorème a permis de prouver l'existence et l'unicité de « mild solutions » asymptotiquement antipériodiques de quelques équations intégral-différentielles fractionnaires dans un espace de Banach.

3. Les équations aux dérivées partielles (cas stationnaire)

L'analyse mathématique d'une classe de systèmes d'équations aux dérivées partielles a été abordée. On associe à ces systèmes une fonction énergie. Cependant, l'absence de coercivité de cette fonction énergie rend les techniques variationnelles classiques inopérantes. Ainsi, une première approche a été proposée pour montrer l'existence d'une unique solution faible. Celle-ci étend les résultats obtenus par H. Brézis et L.Oswald à un système couplé de type gradient constitué

de deux équations elliptiques gouvernées par des opérateurs de type pseudo-laplacien non nécessairement identiques et dans lesquelles les termes « source » contiennent des poids qui gardent un signe constant. Pour cela, on lie l'existence et l'unicité de la solution aux signes des valeurs de systèmes auxiliaires associés.

Les travaux présentés étendent l'étude à des systèmes du type précédent, mais pour lesquels les poids intervenant dans les termes « source » peuvent changer de signes. On est dans ce cas en présence de phénomènes de bifurcation. On obtient des solutions non-triviales en adaptant à notre situation, la méthode de « Sélection » introduite par S.I. Pohozaev.

Ceci conduit à des résultats de multiplicité des solutions en utilisant la simplicité et l'isolation de la première valeur propre de l'opérateur pseudo-laplacien. Plus précisément, on établit l'existence de deux solutions ou trois solutions distinctes, selon le positionnement par rapport à ces valeurs propres de référence.

B. Optimisation

Nous avons introduit une nouvelle classe de problèmes (problèmes hiérarchiques) en théorie de point fixes et proposé des algorithmes de résolution basés sur une approche initiée Mann-Krasnoselski. Nous avons également considéré une classe de problèmes d'équilibre à deux niveaux et introduit un algorithme de type proximal pour leur résolution. Nous avons aussi via une technique de relaxation permis d'étendre le champ d'application de méthodes de décomposition (CQ-algorithms) pour les problèmes d'admissibilité convexe. Nos travaux ont ouvert la voie à des chercheurs au niveau international (Chine, Inde, Israël, Taiwan, Italie, Vietnam, Thaïlande ...)

C. Analyse algébrique non linéaire et géométrie

Leur originalité réside tant dans les avancées théoriques sur la structure des outils utilisés que sur leur application à des problèmes nouveaux ou classiquement mal posés. Soulignons la fabrication de nouveaux outils pour l'analyse des singularités.

D. Classification et Recherche Opérationnelle

Plusieurs travaux ont été menés dans le cadre de la classification, cette dernière ayant été appliquée au traitement d'images biologiques et médicales. Des détails sont donnés dans la thématique B de l'Equipe 2.

Les projets de recherche opérationnelle utilisent plus particulièrement les outils de la théorie des graphes :

- Choix et préférences : Les graphes ont été utilisés pour modéliser les préférences collectives d'agents devant faire un choix entre plusieurs alternatives. Le contexte particulier étudié ici est celui de préférences intransitives et incomplètes, souvent présent dans les décisions réelles mais très peu étudié théoriquement. Ainsi une famille de fonctions et d'algorithmes a été proposée pour permettre de faire un choix en toute circonstance, à la fois dans un contexte définitif (Joseph et Inimod 2008, Joseph 2010) ou évoluant dans un processus décisionnel (Joseph 2011a, 2012, 2013).
- Fermetures de graphes et chemin hamiltonien : Dans les quatre articles d'Ainouche (2009a, 2009b, 2009c, 2012), nous caractérisons deux familles de conditions (l'alpha-fermeture et la beta-fermeture) permettant de conserver plusieurs propriétés importantes des graphes.

Dans l'objectif de mieux faire connaître le potentiel qu'offre l'utilisation de la recherche opérationnelle dans d'autres disciplines, plusieurs actions ont été entreprises, au niveau local auprès de professionnels du transport et de la logistique (Joseph 2009), auprès de chercheurs et professionnels des TIC (Joseph 2008b), et au niveau national dans un dictionnaire spécialisé des sciences de l'environnement (Joseph, 2011b).

Equipe 2 : Modélisation et santé

Les participations à des projets de recherche (projets impliquant en plus de l'UAG le FEDER, L'ANR, le CPER, le CHU, l'Université de Nice, Sony Computer Science Laboratories, Inc.) de l'axe 2 se concentrent autour de la modélisation et de la santé, soit d'un point de vue direct, soit d'un point de vue indirect. Pour le point de vue indirect, les projets concernent :

- l'agro-écologie de systèmes multi-cultures,
- l'étude de la croissance de la forêt amazonienne,
- l'étude de la régénération du raisinier bord de mer,

Pour le point de vue direct, les projets concernent :

- l'étude de la répartition des soins dentaires et de la démographie des dentistes en France,
- l'analyse de flots de données médicales issues de patients d'un centre de réanimation,
- la classification d'images bio-médicales,
- l'induction de motifs séquentiels sur les flots de données,
- l'étude de la géométrie de l'information de signaux cellulaires.

Ces projets se soldent en ce moment même par un brevet étendu internationalement (Japon, Europe, USA, Chine), neuf revues internationales, quatre conférences internationales arbitrées et éditées, un chapitre d'ouvrage, une direction d'ouvrage et un brevet (E. Dévoué, A. Omrane, R. Nock). Il faut aussi noter deux thèses dont les thématiques, eu travers des publications, se rapprochent de l'axe (M. Garçon, L. Vincelas).

A. Le système dentaire.

Il s'agit de travaux en économie de la santé. Il existe en France de fortes inégalités sociales en matière de santé bucco-dentaire. L'objectif des travaux est d'analyser les arbitrages des agents économiques entre prévention et soins curatifs bucco-dentaires à l'aide d'une étude d'économie expérimentale et de voir l'importance de la politique de prévention. L'échantillon de l'étude est composé de jeunes étudiants (2ème et 3ème année de licence sciences économiques). Les résultats de l'étude d'économie expérimentale montrent que nos hypothèses de départ sont vérifiées. Nous constatons que 86,4% des individus ont volontiers recours à la prévention secondaire. Cette étude révèle que le recours à la prévention apparaît important pour les jeunes. Elle montre la légitimité des interventions au profit d'actions préventives et pas seulement curatives. La prévention permet de réduire les dépenses pour les soins curatifs.

B. L'informatique.

1. Ils sont tout d'abord liés à des thématiques essentiellement algorithmiques de l'analyse des données médicales. En ce qui concerne l'induction de motifs séquentiels sur des flots de données (Vincelas et al. 2010), il s'agit d'un nouveau défi pour la communauté datamining depuis que les données arrivent séquentiellement sous la forme de flux rapides et continus, infinis, dans certains domaines. Notre contribution a été un nouvel algorithme on-line, SPAMS, pour traiter le problème de l'extraction de motifs séquentiels dans les flux de données. Cet algorithme utilise une structure d'automate basé et maintenue à partir de l'ensemble des motifs séquentiels fréquents, à savoir SPA (automate de motifs séquentiels). Le modèle d'automate séquentiel peut être de taille

inférieure à l'ensemble des motifs séquentiels fréquents de deux ou plusieurs ordres de grandeur, ce qui nous permet de surmonter le problème de l'explosion combinatoire des motifs séquentiels. Cet algorithme a été associé au projet médical du CHU de la Meynard (ISIS), et son implémentation a été effectuée au sein d'ISIS, avec pour objectif l'analyse des flots de données issus de patients du service de réanimation, sous la responsabilité du Dr H. Mehdaoui.

2. Les travaux en informatique portent aussi sur la vision, à la fois sur des aspects théoriques et appliqués de la reconnaissance de formes dans les images. Un certain nombre de nos articles (Nock et al. 2012, Piro et al. 2012, Piro et al. 2010, d'Ambrosio et al. 2012, Garcia et al. 2010) analysent des approches théoriques de géométrie de l'information qui ont été ensuite plus particulièrement introduites dans des systèmes pour faire de la reconnaissance de cellules en milieu médical. Ainsi l'article Ali et al. 2012 propose une approche automatisée pour la catégorisation des cellules dans les images de microscopie par fluorescence. Notre méthode de classification supervisée vise à reconnaître des modèles de cellules non marquées, basée sur un ensemble de données annotées (il s'agit de classification dite supervisée). En premier lieu, les images de cellules doivent être indexées par un codage dans un espace des fonctions. À cette fin, nous proposons une adaptation de caractéristiques bio-inspirées s'appuyant sur la diffusion de l'information de contraste. Ensuite, un algorithme d'apprentissage supervisé est proposé pour classer les cellules. Nous avons effectué des expériences sur des images cellulaires liées au diagnostic des maladies auto-immunes. Les résultats montrent une précision de classification supérieure à 96% en moyenne, confirmant ainsi une application prometteuse de notre approche à l'application difficile de la classification d'images cellulaire pour le diagnostic assisté par ordinateur. Pour finir, nos travaux en vision exploitent des travaux en géométrie de l'information que nous avons également développés, ainsi dans Nielsen and Nock, 2008, 2009, 2011, Boissonnat et al., 2010, Nock and Nielsen 2008, 2009, Nock et al. 2009.

- C. A la bordure de l'informatique, des mathématiques appliquées et de l'informatique, un certain nombre de nos travaux touchent à des problématiques très spécifiques. Les travaux sur les signaux cellulaires sont à la fois plus biologiques et plus théoriques. Une série d'études récentes sur les réseaux à grande échelle de systèmes de signalisation métaboliques a révélé qu'une certaine structure de réseau souvent appelée «réseau bow-tie» est respectée. Dans les systèmes de signalisation cellulaires, un réseau bow-tie prend une forme avec diverses entrées et sorties, redondantes, et connectées via un petit nombre de molécules de base. Même si des arguments ont été produits, selon lesquels une telle architecture de réseau améliore la robustesse et l'évolutivité des systèmes biologiques, son rôle fonctionnel au niveau cellulaire reste obscure. Une hypothèse a été proposée, qu'une telle fonction de réseau agit comme un classificateur stimuli-réaction où la dynamique des molécules de base dicte les activités en aval de la transcription. Nous avons examiné si cette hypothèse peut être vérifiée à l'aide des données expérimentales de l'Alliance pour la signalisation cellulaire (AFC) qui a globalement mesuré en GPCR les réponses des ligands lié à des cellules B et des macrophages. Nous avons constaté dans Polouliakh et al. 2009 que ligands avec des changements corrélés de AMPc et Ca²⁺ ont tendance à se regrouper en étroite collaboration dans les hyperespaces de deux types de cellules, et ils entraînent des gènes impliqués dans les mêmes processus cellulaires. Des analyses ont été effectuées à l'aide d'un nouveau logiciel, AGCT (A Geometric Clustering Tool), utilisable pour les architectures de réseau «bow-tie» mais aussi pour des problèmes beaucoup plus généraux. Ce logiciel fait l'objet

d'un brevet déposé conjointement entre le CEREGMIA et les laboratoires de recherche de Sony (Polouliakh 2010, 2011).

- D. Les travaux en mathématiques appliqués, touchant à la biologie et à la santé portent sur diverses problématiques. Ainsi par exemple dans Aimène et al. 2012, nous étudions la question de la commande optimale pour un problème mécanique important lié à la variation du diamètre des troncs d'arbres dans la forêt tropicale, un problème écologique pour lequel il manque des données. Dans une fonction de coût, le problème de contrôle est formulé avec un modèle mécanique qui nécessite des conditions linéaires pour résoudre toutes les équations. Nous donnons une caractérisation de la fonction de mesure optimale pour le problème dit du « tronc d'arbre ». Nos travaux sont parfois plus théoriques, mais touchent tout de même à la problématique modélisation et santé. Ainsi par exemple, dans Jacob et Omrane, 2010, nous nous sommes préoccupés de la question du contrôle de la dynamique des populations structurées par âge linéaire ayant des données initiales incomplètes. Plus précisément, la distribution initiale de l'âge de la population est censée être inconnue. Nous avons généralisé la notion de contrôle sans regret des Lions (1992) à cette dynamique de population singulière, suivant la méthode que nous avons nous-mêmes créée en 2000 (Nakoulima et al. 2000).

Equipe 3 : Terre, mer, ressources et environnement

L'équipe 3 travaille sur plusieurs thématiques :

- Gestion des ressources des îles caribéennes
- Ressources territoriales et stratégies de développement
- Les îles comme micro-laboratoires privilégiés pour étudier les enjeux contemporains autour des ressources naturelles
- Le contrôle des ressources : un enjeu de pouvoir.

Les membres de l'équipe 3, en partenariat avec *l'University of the West Indies* (UWI), l'University of Curaçao, l'University Anton de Kom (Suriname), l'Université d'Etat d'Haïti et l'Université de la Havane ont lancé en 2010 le *Caribbean Atlas*, ouvrage interactif consultable sur Internet. La vocation du site est de fournir aux étudiants caribéens de tous niveaux, aux professionnels et aux chercheurs une base de données complète, des cartes et des articles synthétiques résumant les principales problématiques concernant la région Caraïbe.

Les textes sont écrits par des universitaires spécialistes du bassin caribéen. D'ailleurs, la grande majorité d'entre eux enseigne dans une université de la région. L'accent est mis sur la diversité des approches et des points de vue. Ainsi, le CEREGMIA poursuit en la matière son engagement dans la recherche pluridisciplinaire et la coopération régionale.

Equipe 4 : Dynamique des sociétés et des entreprises

La plupart des travaux se caractérisent par une nouvelle manière d'aborder les problèmes ; d'autres abordent des problèmes nouveaux. Par exemple le problème nouveau du produit touristique optimal est abordé. De même, dans le contexte des petits territoires insulaires l'agriculture est appréhendée non pas comme un déterminant aggravant de leur vulnérabilité macroéconomique mais comme un facteur de résilience.

Le rôle des facteurs socioculturels dans la compréhension des comportements et actes économiques des agents est particulièrement abordé. Ce qui permet une nouvelle lecture et un renouvellement des problématiques. Par exemple la corruption est étudiée et ses fondements tout comme les remèdes

sont appréhendés dans le contexte de croyances propres aux systèmes socio-économiques. De même, dans l'agriculture par exemple, la question du rôle des déterminants sociaux dans la robustesse des agrosystèmes est posé et abordé ; et l'accent est mis sur l'organisation sociale qui interagit avec le milieu biophysique, détermine les conditions de gestion des ressources (naturelles et anthropisées) et participe de leur gouvernance.

Plusieurs articles publiés dans les revues internationales indiquées dans l'annexe 4 ont plus de 10 citations : exemple « Crowding-out effects of cruise tourism on stay-over tourism in the Caribbean: non-parametric panel data evidence » (G. Bresson et K. Logossah), dans *Tourism Economics*, 2011, 17 (1) : 12 citations.

Publication dans des revues classées à comité de lecture, internationales et de rang A, ou dont le facteur d'impact excède 0,8 : *Energy Policy* (IF : 3,38), *Animal* (1,648), *Journal of Computer Information Systems* (IF : 0,82); *Tourism Economics* (IF : 0,8), *Advances in Animal Biosciences*, *Journal of Information and Knowledge Management*, *Journal of tourism research*.

Equipe 5 : Risques

L'objet des travaux réalisés au niveau des chaînes logistiques est de développer une chaîne à deux étages composée d'un donneur d'ordres face à une demande aléatoire de marché et d'un fournisseur qui est lié au donneur d'ordres par un contrat linéaire de prix de gros. Le donneur d'ordres, qui est plus proche du marché final, aura une meilleure connaissance de la demande et transmettra à son fournisseur de l'information sur les prévisions de cette demande. Les prévisions sur la demande du marché seront de type binaire : demande haute ou demande basse. L'information sera donc à la fois asymétrique car le donneur d'ordres sera au départ mieux informé, mais aussi imparfaite car ces informations ne seront que des prévisions approchées des commandes réelles finales du marché. En fonction de ses propres objectifs de maximisation de profit, le donneur d'ordres pourra décider de transmettre à son fournisseur des prévisions exactes, ou bien surestimées de façon à s'assurer que celui-ci possède bien un stock suffisant au moment où il lui transmettra la commande réelle du marché. En face, le fournisseur pourra décider de faire confiance ou non aux prévisions données par son donneur d'ordres, et ceci en fonction de son intérêt propre. Dans notre modèle, les actions associées à chacune des décisions possibles porteront sur les niveaux de reconstitution des stocks de produits vendus. Ainsi, le fournisseur, qui gère son stock suivant une politique de stock nominal, pourra décider de tenir un stock conforme aux prévisions de son donneur d'ordres, ou bien déterminer de son côté un niveau de stock qui corresponde à sa propre vision de la demande. A l'arrivée, les performances de chaque entreprise et de la chaîne seront évaluées en termes de coûts de production, d'inventures et de ruptures. Ces performances dépendront bien sûr du comportement des acteurs et de leur niveau de coopération quant aux échanges des prévisions de demande. Nous étudions plusieurs modèles de chaînes logistiques (le modèle MTS/MTO en mono- et multi-périodes et le modèle MTS/MTS en mono-période) et nous utilisons deux approches scientifiques : la théorie des jeux et la méthodologie d'économie expérimentale.

En ce qui concerne les recherches et publications réalisées dans le domaine de la finance, celles-ci sont placées sous un thème fédérateur, à savoir une approche critique des outils de l'économie et la finance néoclassiques. La récente crise a apporté, si besoin était, un signal fort quant à la nécessité de s'interroger sur la pertinence des approches traditionnelles en matière de modélisation des risques et préférences individuelles. Dans les deux ouvrages, *L'Arrogance de la Finance* et *Marchés de Dupes*, une revisite détaillée et critique de plus de 50 ans de recherche en théorie de la finance est proposée. Le caractère méthodique et illustré de cette revisite devrait

convaincre les chercheurs de la profonde nécessité d'abandonner le cadre par trop restrictif du modèle néo-classique et d'adopter une approche plus ouverte, plus transversal et plus heuristique. Les articles publiés sont placés sous cette exigence. Ils proposent une nouvelle approche du risque et des mesures d'attitude face au risque qui s'appuie sur la théorie et la géométrie de l'information. C'est une direction naturelle et intuitive à suivre dès lors que l'on saisit combien l'approche néoclassique mutile l'information afin de la faire entrer dans son paradigme. La recherche la plus approfondie est celle qui concerne le réexamen du modèle dominant de la théorie des choix de portefeuille.

Thèmes développés :

- Risques économiques et financiers
- Risques naturels
- Risques et performance des chaînes logistiques
- Risques sociaux et moraux

II. RAYONNEMENT ET ATTRACTIVITE ACADEMIQUES

II.1 Les "Presses Universitaires des Antilles et de la Guyane" (PUAG)

Enfin le CEREGMIA a créé les "**Presses Universitaires des Antilles et de la Guyane**" (PUAG) en collaboration avec l'éditeur *Publibook* en 2009. Ces Presses ayant été "attendues" depuis quelques décennies déjà (près de trois décennies maintenant), le CEREGMIA a pris à bras le corps le problème de la publication et donc de la valorisation des travaux de nos jeunes chercheurs et de nos doctorants en se rapprochant de l'éditeur *Publibook*. En effet, de nombreuses thèses et travaux restent des années dans les étagères des laboratoires de recherche sans être connus du grand public ni du monde universitaire. Nous avons pensé qu'il était temps de valoriser toute cette production. Cette initiative ne concerne pas uniquement les enseignants-chercheurs du CEREGMIA, mais toutes les disciplines dispensées à l'UAG. Les "PUAG" sont organisées en cinq grands domaines: "Lettres et Sciences Humaines"; "Droit et Science Politique"; "Santé et Environnement"; "Sciences Economiques Gestion" et "Sciences Exactes et Naturelles". Les auteurs n'ont aucun frais à payer. Leurs oeuvres seront disponibles sous la forme de livre papier et de livre numérique. Le contrat d'auteur et les droits d'auteurs sont à traiter directement avec l'éditeur *Publibook*. Bien entendu, le CEREGMIA encourage fortement tous ceux qui se soucient de la valorisation des travaux de nos jeunes chercheurs et de nos doctorants à travers les "PUAG" à déployer énergie et moyens afin que les PUAG soient alimentées par un flux continu de manuscrits.

II.2 Rayonnement par équipe.

Les cinq équipes du CEREGMIA se sont impliquées dans diverses animations scientifiques, manifestations, contrats et expertises, etc. permettant à chacun des trois pôles de figurer au niveau des universités régionales, nationales et internationales. L'ensemble étant détaillé dans l'annexe 6.

Equipe 1: Outils fondamentaux

Cette équipe comporte des professeurs et des maîtres de conférences habilités à diriger des recherches ainsi que des maîtres de conférences. La moyenne de publication est de deux articles par an. Certains de ces chercheurs se sont déjà distingués scientifiquement par des reconnaissances telles que la fréquence de téléchargement de leur article dans la communauté. Ils sont également

invités à expertiser des travaux pour le compte de revues de qualité reconnue (*Nonlinear Analysis, Journal of Differential Equations, Electronic Journal of Partial Differential Equations,...*).

Fixed Point Theory publie des travaux de recherche pertinents et des articles descriptifs consacrés à tous les sujets de théorie de point fixe, des résultats informatiques et des applications significatives. « *Fixed Point Theory* » est référencé (depuis 2007) dans Thomson - Reuters Products, et dans Mathematical Reviews, Scopus and ZMATH et le comité éditorial est de très haut niveau.

Conference Papers in Mathematics est un journal d'accès examiné par des pairs, ouvert, qui publie des actes de conférence dans toutes les domaines de mathématiques lors d'une conférence récente ou d'un atelier. C'est une nouvelle revue!

Advances in Nonlinear Variational Inequalities est principalement destiné à la grande qualité de ciblage des articles de recherche concernant les développements les plus récents dans des problèmes variationnels et hémi-variationnels non-linéaires et leurs applications aux mathématiques, à l'économie, à la finance mathématique, à la programmation mathématique, à l'optimisation et à la théorie de contrôle, à la mécanique unilatérale, aux équations différentielles partielles et autres. Le comité éditorial est de très haut niveau!

Ils composent également certains jurys de Thèses, d'Habilitation à Diriger des Recherches.

Les principaux résultats ont paru dans des revues de rang A telles que:

Int. Journal Evolution Equations, Inverse Problems Sciences Eng., Far East Journal of Differential Equations, European Journal Application, Port. Math., Electronic Journal of Differential equations, Nonlinear Studies, Applied Mathematics and Computation, differential Integral Equations, Advances in difference Equations, Nonlinear Analysis T.M.A, Journal Optimization Theory Applications, Applied Mathematical Sciences, The royal Society of Edinburgh Proceeding.

Certains des membres travaillant sur ce thème ont été

1/ co-organisateurs et chairman de session spécial SS1 de DEDS 2010 « *Recent Advances in Evolutions Equations and Applications* » Tampa, Floride, U.S.A 15-18 Décembre 2010.

2/ Conférencier *teacher* à l'occasion de l'Ecole Cimpa Sénégal 2010.

Les membres de l'équipe participent à toutes les conférences internationales organisées sur les fonctions généralisées et les problèmes non linéaires organisées depuis 2000 en Guadeloupe à Pointe à Pitre (ICGF 2000), Novi Sad (GF2004), Bedlewo (ICGF 2007), Vienne (GF 2009) Fort de France (ICGF 2011), conférence internationale qu'ils ont organisée au laboratoire CEREGMIA de l'UAG.

Ils ont de plus participé aux conférences de la société ISAAC organisées à Londres en 2009, et Moscou en 2011.

Equipe 2 : Modélisation et santé

Contenant principalement un professeur et un maître de conférences en informatique, cette équipe a également obtenu quelques apports de collègues d'économie et de mathématiques sur des sujets très pointus. L'équipe totalise plus de 55 articles sur la période, concentrés principalement sur ses membres en informatique, puis sur ses membres en mathématiques. Dans ce domaine, les publications ont été faites dans certaines des références les plus sélectives du groupe V du CNU, comme *IEEE T. Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE T. Information Theory, Advances in Neural Information Processing systems, International Conference on Machine Learning*. Un des membres du groupe totalise près de 1300 citations sur Google Scholar depuis 2008. Les travaux de valorisation de la recherche du groupe ont fait l'objet d'un spectre très large, avec en particulier la

création, diffusion et extension d'un brevet majeur en collaboration avec Sony Computer Science Laboratories, Inc., autour du logiciel AGCT (numéros de diffusion et d'enregistrement Japon/USA/Europe/Chine : JP2010157214, US2011246080, EP2354988, CN102227731)

Le groupe a également été sollicité pour de nombreux rapports, non seulement dans des revues et conférences très sélectives (*IEEE T. Pattern Analysis and Machine Intelligence*, *International Conference on Machine Learning*), mais aussi pour des organismes nationaux (ANR), et enfin pour les projets les plus sélectifs au niveau Européen (ARC). Enfin, le groupe a été sollicité pour plusieurs jurys de thèse et HDR en France.

Au niveau des projets, le groupe a participé au projet Européen ISIS piloté par le CHU La Meynard en Martinique, avec un certain nombre de résultats en fouille de données dans les flots de données. Au niveau des responsabilités de projets, le groupe a en particulier sous-piloté (pilotage d'un groupe local) le projet ANR MIDAS (jusqu'en 2011) sur la fouille de données médicales (partenaires : EDF R&D, FT R&D, INRIA Axis, ENST, LIRMM), et a piloté le projet ANR blanc GAIA (Géométrie Algorithmique de l'Information et Application, jusqu'en 2011) conjointement avec certains laboratoires les plus à la pointe au niveau international : Laboratoire d'Informatique de l'Ecole Polytechnique, Sony Computer Science Laboratories, Inc., INRIA Lear, INRIA Geometrica. Le projet ANR GAIA, sous la responsabilité de notre collègue le Professeur Richard Nock, qui l'avait conçu, défendu puis piloté, a obtenu le **Grand Prix ANR du Numérique en 2013** (il y avait plus de 400 projets éligibles ; l'ANR a décerné quatre prix, le plus prestigieux d'entre eux étant le Grand Prix ANR du Numérique). Initialement produit pour des travaux fondamentaux en géométrie algorithmique de l'information – domaine à l'intersection de la théorie et de la géométrie différentielle de l'information que le projet a imaginé puis a produit les premiers résultats au niveau international –, le projet a par la suite produit, durant toute la durée de sa réalisation, une quantité de résultats notable à l'extérieur même du domaine, jusqu'en Economie, Finance et Biologie. Un certain nombre de ces résultats ont aussi obtenu diverses distinctions, incluant un *Best scientific paper award* à l'*International Conference on Pattern Recognition* en 2008, et un article publié dans le prestigieux *Journal of Economic Theory* en 2011 et qui a fait partie des articles les plus téléchargés de la revue en 2011 – dans la liste des 25 articles les plus téléchargés, il se trouve en particulier avant un des derniers articles du Nobel d'Economie 2011, T.-J. Sargent.

Equipe 3 : Terre, mer, ressources et environnement

Cette équipe est responsable du programme de recherche Brownfields "Etudes urbaines et ville durable" qui associe le CEREGMIA aux Universités d'Ottawa et de Moncton au Canada et d'Oradea (Roumanie). Ce programme pédagogique et de recherche sur la « Ville Durable », avec la ville de Fort-de-France comme laboratoire privilégié, permet d'associer des démarches de recherches menées conjointement par des étudiants canadiens et des étudiants de l'UAG.

Dans le cadre de ce programme, les chercheurs croisent leurs expériences et terrains d'études en matière d'études urbaines. L'objectif est de contribuer au développement d'un champ de la recherche particulièrement pauvre à ce jour : en effet, les études urbaines dans les Antilles françaises et dans l'espace caribéen sont très réduites, parcellaires et datées. Les principaux travaux sur Fort-de-France se limitent à la publication des thèses de S. Letchimy (1992 ; le concept de mangrove urbaine), D. Martouzet (2001 ; logiques urbaines et aménagement) et de J.V. Marc (2007 ; les jardins créoles et l'agriculture urbaine).

Les études engagées s'articulent autour de quatre axes :

- le processus de gentrification ;

- l'agriculture urbaine ;
- le commerce et ses évolutions récentes au cœur de la ville ;
- les nouveaux enjeux soulevés pour la diffusion urbaine (banlieue multiforme, logiques de la périurbanisation et dévitalisation du centre-ville et habitat insalubre).

Les échanges portent également sur les contenus pédagogiques et la formation de jeunes chercheurs.

Au cours du second semestre de l'année 2012, le CEREGMIA a accueilli quatre étudiants canadiens inscrits en master 1 d'économie, aménagement du territoire, développement international, géographie et deux étudiants roumains, également en master 1 en aménagement du territoire. Ils ont suivi des cours au sein du département d'économie tout en conduisant des projets individuels de recherche sous la responsabilité de nos collègues O. Dehoorne et J-V. Marc. Les travaux concernent :

- Le commerce éthique à Fort-de-France ;
- La pollution de la vallée de Case-Navire ;
- Les mouvements sociaux en Martinique ;
- La récupération des eaux de pluie à Schœlcher.

Une douzaine de nos étudiants de troisième année de licence et de première et seconde années de master d'Economie est également impliquée à des degrés divers dans ce champ de travail. Outre l'accompagnement de ces jeunes chercheurs sur leurs terrains respectifs, chaque semestre un séminaire de travail permet de faire le point sur l'état d'avancement des recherches et de préciser les orientations de recherche.

Plusieurs colloques d'envergure régionale ont été réalisés par l'équipe au cours du contrat (la Caraïbe), nationale (France) et internationale.

L'équipe s'investit dans la direction éditoriale de la revue *Etudes Caribéennes*, qui est officiellement rattachée au CEREGMIA. Regards croisés d'universitaires de la Caraïbe, d'Amérique latine et du Monde, travaux originaux de jeunes chercheurs et de chercheurs confirmés, cette revue est un espace d'expression scientifique consacré principalement au bassin caribéen et au monde latino-caribéen.

Géographie, aménagement du territoire, économie et sciences sociales (histoire, sociologie, anthropologie), à travers une approche pluridisciplinaire, cette revue contribue à la réflexion sur la construction de l'espace caribéen et son développement. La revue propose trois numéros annuels organisés autour d'un dossier thématique central. Les textes publiés, en français, en anglais, en espagnol, sont évalués par un comité scientifique international. Elle est actuellement reconnue par le CNRS. C'est un outil qui commence à attirer de belles signatures internationales et qui permet au CEREGMIA de se positionner intelligemment dans des réseaux en cours de structuration.

L'équipe est représentée dans le Comité Scientifique de :

- *Téoros*, revue de recherche en tourisme à vocation internationale et multidisciplinaire, publiée trois fois par an par l'Université de Québec à Montréal. Ces publications sont orientées vers les phénomènes touristiques et leur gestion, les comportements des touristes, le développement de l'industrie, les cas particuliers de mise en tourisme ainsi que les questions méthodologiques d'actualité.
- *Presses Universitaires d'Ottawa*, maison d'édition à vocation internationale qui publie des livres et des revues, en français et en anglais, et s'intéresse à la condition humaine : anthropologie, sociologie, science politique, psychologie, criminologie, études médiatiques, économie, éducation, langue et culture, droit, histoire, littérature, traduction, philosophie, administration publique, sciences de la santé et études religieuses.
- Société Française pour le Droit de l'Environnement (SFDE)

Equipe 4 : Dynamique des sociétés et des entreprises

Direction de 3 projets de recherche financés par le Ministère en charge de l'écologie et l'Agence Nationale de la Recherche (ANR). Participation à un projet européen (REGPOT)

- coordination académique du master Gestion Financière mis en place à Port-au-Prince par l'Université Bordeaux IV et l'Institut Universitaire Quisqueya-Amérique.
- Organisation scientifique du 48^e colloque de l'Association Régionale de Langue Régionale de Langue Française (ASRDLF), *Migrations et territoires*, Schœlcher, 6, 7, 8 juillet 2011 – Labellisation du colloque par l'ONU dans le cadre de l'année internationale des forêts.
- Organisation des Conférences internationales sur la RSE, Agadir : 2009 et 2012.
- Participation régulière à des colloques internationaux.
- Conférences invitées : Caribbean Food Crops Society (CFCS) 48th Annual meeting, Quintana Roo, Mexico, mai 2012 - Carrefours de l'Innovation agricole (CIAG), Guadeloupe et Martinique, novembre 2011 – University of Insubria (2010), Ecole-chercheur.
- Expertise scientifique (évaluation de projets de recherche soumis) :
- ANR, Programme *Corpus*, *données et outils de la recherche en sciences humaines et sociales*, mars 2012
- COST (Coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique), juin 2009, novembre 2009, novembre 2010
- Expertise scientifique (prix de thèse) : évaluation de candidatures dans le cadre du prix Aydalot (prix de thèse en science régionale) : 2009 – 2012.
- Expertise scientifique (évaluation d'article dans des revues à comité de lecture, classées AERES) : 2009 – 2013 : *Journal of Computer Information Systems*, *Regional Studies*, *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, *Géographie Economie Société*, *Revue Développement Durable et Territoires*, *Actualité Economique*, *Téoros*.
- Expertise scientifique (membre du conseil scientifique du colloque annuel de l'ASRDLF) : 2009-2013.
- Membre du comité scientifique des Conférences internationales sur la RSE : 2009, 2012.

Equipe 5 : Risques

L'équipe a principalement orienté ses efforts vers un réexamen de la théorie moderne du portefeuille. Ces efforts ont été couronnés de succès puisqu'ils ont conduit à la publication de plusieurs articles dans des revues et ouvrages de renom. Les résultats de l'équipe ont en outre fait l'objet d'une présentation à la prestigieuse conférence ICML 2011 (Seattle). Le professeur Briys a été invité en octobre 2009 par le laboratoire CSL Sony à la conférence Open House qui se tient tous les deux ans à Paris. Le thème de cet *Open house* était " *The use of methods and techniques from complex systems science to deal with crisis situations in our society today, specifically problems related to financial stability, biodiversity, climate change, epidemics and cultural coherence.*" Le professeur Briys en collaboration avec le professeur Hideki Takayasu a exposé les travaux de l'équipe Risques du CEREGMIA et montrer en quoi ceci pouvaient contribuer à l'instauration d'une plus grande stabilité financière de nos économies. Enfin, le professeur Briys a été invité par l'Académie des Sciences Morales et Politiques en octobre 2010 à apporter son témoignage à propos de la récente crise financière (http://www.academie-sciences.fr/active/conf/colloque_111010.pdf).



III. INTERACTIONS AVEC L'ENVIRONNEMENT SOCIAL, ECONOMIQUE ET CULTUREL

Le CEREGMIA a établi pas moins de **36 conventions ou contrats** avec des partenaires régionaux, nationaux et européens. Ces contrats portent aussi bien sur des sujets de recherche traditionnels tels que la géométrie algorithmique, de l'information et ses applications, mais aussi sur des études économétriques, par exemple celle concernant le trafic aérien en Martinique et ses perspectives dans la Caraïbe. Ces contrats portent aussi sur la pauvreté, la réduction des inégalités et la gestion durable des ressources environnementales dans la Caraïbe.

Le CEREGMIA a aussi réalisé **un brevet**: “*Gene Clustering Program, Gene Clustering Method, and Gene Cluster Analyzing Device*” N. Polouliakh, R. Nock, F. Nielsen and H. Kitano Partenaires : Sony Computer Science Laboratories, Inc., propriétaire du brevet (N. Polouliakh, F. Nielsen, H. Kitano), CEREGMIA — UAG (R. Nock), Serial number : JP2010157214, US2011246080, EP2354988, CN102227731, 2010-2011.

(Liste des Conventions et Contrats : Voir annexe 6)



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

- *intitulé(s) de(s) école(s) doctorale(s) concernées ; mentions de master auxquelles l'unité de recherche apporte une contribution significative en matière de formation ; accompagnement et encadrement des étudiants ; travaux et réalisations issus de la recherche et transférés vers la formation ; participation à la gestion des masters et des écoles doctorales ; participation à des réseaux de formation nationaux ou internationaux, participation à des masters Erasmus Mundus... ;*
- *listes des thèses soutenues dans la période et des thèses en cours en annexe 7 (complétée éventuellement dans la liste d'autres réalisations résultant de l'implication dans la formation par la recherche).*

Le CEREGMIA a montré durant le contrat 2008/2013 sa forte implication dans la formation par la recherche. Cela s'est manifesté de plusieurs manières au niveau de la Licence, du Master, du Doctorat et de l'Habilitation à Diriger la Recherche (HDR).

1. Licence d'Economie-Gestion en Ligne

Dans le cadre de sa politique de soutien aux Technologies de l'Information et de la Communication (TIC), et fort de ses équipements lourds (voir annexe 3) le CEREGMIA a pour sa part développé une réflexion sur la mise en œuvre à grande échelle d'une informatique appliquée (c'est le « IA » de CEREGMIA) à l'enseignement supérieur à distance.

En effet, du fait des contraintes de l'insularité et de l'éloignement des autres centres universitaires, mais aussi de son organisation sur trois départements, l'UAG(CEREGMIA) a développé de façon précoce des enseignements en master fondés sur les TIC. Cette expérience a conduit le CEREGMIA à élaborer avec la Faculté de Droit et d'Economie de la Martinique un système de « Licence en ligne », reposant sur trois aspects complémentaires que sont des contenus pédagogiques de haute qualité, une architecture technologique fondée sur une plateforme d'enseignements et de services en ligne de nature à améliorer radicalement l'accessibilité en nombre et en qualité à l'enseignement supérieur, et une organisation administrative bien maîtrisée en appui aux étudiants.

Le système de Licence en ligne de l'UAG dont la mise en œuvre est proposée ici en partenariat avec Haïti (Université INUQUA) et le Maroc (UI/RÉSEAU HEC) répond aux exigences d'un environnement économique en perpétuel changement ainsi qu'au souci de former des cadres d'entreprise polyvalents et opérationnels.

Il vise à permettre aux étudiants régulièrement inscrits en licence (L1, L2, L3) en sciences économiques et gestion de ces deux pays de bénéficier d'enseignements en ligne sur les disciplines constituant le programme de licence dans cette discipline.

Ce système permet en effet :

- la délivrance de diplômes français reconnus dans le cadre de l'espace européen de l'enseignement supérieur et de la recherche ;
- le développement d'une formation de qualité internationale au profit des étudiants ;
- la démultiplication des capacités des établissements en Haïti et au Maroc;
- la préparation à l'entrée dans les cycles supérieurs de niveau Master en Sciences économiques et de Gestion, MBA puis au Doctorat en Sciences économiques et de Gestion.

2. Master

Le CEREGMIA gère le seul Master d'économie du Pôle Martinique qui comprend deux spécialités et six parcours. Ce Master est complètement adossé au CEREGMIA et les enseignants-chercheurs doivent gérer environ soixante-dix étudiants chaque année au niveau Master II. Le CEREGMIA supporte à lui seul toute la charge financière, matérielle, pédagogique et scientifique de ce Master. Tous les enseignants se sentent concernés.

Les six parcours sont chacun géré par un enseignant-chercheur du CEREGMIA et les cinquante mémoires, les stages, l'accompagnement et l'encadrement des étudiants sont assurés quotidiennement par les enseignants-chercheurs du CEREGMIA.

Par ailleurs, les séminaires hebdomadaires (chaque jeudi) sont ouverts aux étudiants du Master ce qui représente une contribution significative en matière de formation à la recherche. Les étudiants du Master sont systématiquement conviés aux différents colloques, workshops et autres manifestations organisés par le CEREGMIA.

3. Doctorat

Au niveau du doctorat, le CEREGMIA met quotidiennement tout son environnement administratif, matériel et pédagogique à la disposition des doctorants. Le CEREGMIA est justement ouvert 24h/24 et 7jours/7 afin de permettre aux doctorants l'accès à l'ensemble des moyens du laboratoire. Les séminaires hebdomadaires, les colloques, les workshops et autres manifestations organisés par le CEREGMIA sont ouverts aux doctorants. Très souvent ces derniers contribuent scientifiquement et matériellement à l'organisation de ces manifestations. Les résultats sont probants puisque treize thèses ont été soutenues dans la période 2008/2013.

Les enseignants-chercheurs du CEREGMIA contribuent activement à la recherche de financement (bourse, subvention contrat doctoral etc...) permettant aux doctorants de conduire leur thèse dans de bonnes conditions. Par ailleurs, les « *Doctoriales du CEREGMIA* » est un formidable indicateur de l'implication des enseignants-chercheurs du CEREGMIA dans l'accompagnement et l'encadrement des doctorants. Pas moins de douze enseignants-chercheurs se rendent disponibles plus de deux jours pour participer aux « *Doctoriales du CEREGMIA* » chaque année (cf. 1.4).

Les enseignants-chercheurs font profiter les doctorants de tous leurs réseaux nationaux et internationaux très riches et variés. C'est ainsi que les mobilités d'enseignants-chercheurs et de doctorants se réalisent dans les deux sens avec des Universités de France métropolitaine, d'Amérique Latine et de la Caraïbe, d'Afrique, d'Europe, d'Amérique du Nord et d'Asie-Pacifique :

France

1. Université de La Rochelle (France) ;
2. Université de La Réunion (France) ;
3. Université de Corse (France) ;
4. Université de Perpignan (France) ;
5. Université de Paris 7 (France) ;
6. Université Paris 8 (France) ;
7. Université Paris Dauphine (France) ;
8. Université Paris Panthéon-Assas (France) ;
9. Université de Montpellier (France) ;
10. Université d'Aix-Marseille (France) ;
11. Université d'Evry (France) ;
12. Université de Toulouse (France) ;
13. Université de Rennes (France) ;
14. Université Bordeaux IV Montesquieu (France).

Amérique Latine – Caraïbe

1. Universidad de Guadalajara (Mexique) ;
2. University of the West Indies (Barbade) ;
3. University of the West Indies (Trinidad) ;
4. University of the West Indies (Jamaïque) ;
5. University of the West Indies (Barbade) ;
6. Université Simon Bolivar (Venezuela) ;
7. Université d'Etat d'Haïti (Haïti) ;
8. Université Quisqueya (Haïti) Institut Universitaire Quisqueya-Amérique – INUQUA – (Haïti).

Afrique

1. Institut supérieur international du tourisme de Tanger (Maroc) ;

2. Université Ouaga 3S (Burkina Faso).

Europe

1. University of Luneburg (Allemagne) ;
2. Université Libre de Bruxelles (Belgique) ;
3. Université des Baléares (Espagne) ;
4. Université de l'Egée (Grèce) ;
5. Lillehammer University (Norvège) ;
6. Université de Cluj (Roumanie) ;
7. Université d'Oradea (Roumanie) ;
8. Université de Gdansk (Pologne) ;
9. University of Business in Wroclaw (Pologne) ;
10. Université d'Olomuc (République Tchèque) ;
11. University of Kent (Royaume-Uni) ;
12. University of Plymouth (Royaume-Uni) ;
13. Coventry University (Royaume-Uni) ;
14. Stockholm University (Suède) ;
15. Les Roches Gruyere University (Suisse).

Amérique du Nord

1. Université d'Ottawa (Canada) ;
2. Université de Moncton (Canada) ;
3. Université de l'Île du Prince Edouard (Canada) ;
4. Université du Québec à Montréal (Canada) ;
5. Université du Québec à Chicoutimi (Canada) ;
6. Université de Portsmouth (Canada) ;
7. York University (Canada) ;
8. Arizona State University (Etats-Unis) ;
9. Northern Arizona University (Etats-Unis) ;
10. Westfield State University, Massachusetts (Etats-Unis) ;
11. University of West Florida, (Pensacola, Florida, Etats-Unis) ;
12. North Dakota University (Etats-Unis) ;
13. Morgan State University (Etats-Unis) ;
14. Princeton University (Etats-Unis).

Asie –Pacifique

1. Université Royal de Phnom Penh (Cambodge) ;
2. Université des Minorités de Chengdu (Chine) ;
3. Université d'Hainan (Chine) ;
4. Université de Beijing (Chine) ;
5. National ICT Australia (Australie) ;
6. Sony Computer Science Laboratories, Inc. (Tokyo, Japon & Paris, France)
7. James Cook University (Cairns, Australie).

4. L'Habilitation à Diriger la Recherche (HDR)

Le CEREGMIA a aussi accordé une attention particulière à la promotion des enseignants-chercheurs en général et des MCF en particulier. C'est ainsi que le Laboratoire a incité et favorisé **quatre soutenances de HDR** durant la période 2008/2013. Il s'agit de :



1-Hasler Maximilian, MCF-HDR (Section 25).

-Titre de l'HDR : « *Structures mathématiques pour modéliser la nature : de la théorie de champs aux fonctions généralisées* ».

-Soutenue le 16 Avril 2011.

2-Maingé Paul-Emile, MCF-HDR (Section 26).

-Titre de l'HDR : « *Analyse numérique d'équations de réaction-diffusion et approches 'visqueuses' et 'inertielle' en calcul de points fixes et en optimisation* ».

-Soutenue le 19 Novembre 2008.

3-Mophou Gisèle, Pr (Section 26).

-Titre de l'HDR : « *Analyse et contrôle de quelques problèmes d'évolution* ».

-Soutenue le 21 Juin 2010.

4-Saffache Pascal, MCF-HDR (Section 23).

-Titre de l'HDR : « *Les littoraux des Antilles : entre dégradation et gestion* ».

-Soutenue le 25 Septembre 2009.



IV. Stratégie et perspectives scientifiques pour le futur contrat

Objectifs scientifiques, moyens à mobiliser pour atteindre les objectifs, orientations scientifiques et choix stratégiques, renouvellement des partenariats, nouvelles thématiques scientifiques, liste des chercheurs et enseignants-chercheurs...

I. OBJECTIFS SCIENTIFIQUES

Comme nous l'avons déjà fait observer, le laboratoire s'est bâti dans une démarche de construction locale avec des appuis régionaux et nationaux, dans l'objectif d'atteindre une visibilité internationale maximale. Même s'il existe depuis plus de 25 ans maintenant, le laboratoire se trouve dans une phase charnière de son développement, puisqu'il a, au niveau local, atteint une taille critique gérée par une organisation administrative efficiente, un socle d'appuis suffisants et des projets matériels de grande envergure, qui lui permettent d'envisager un avenir très actif au service de la recherche et de sa valorisation. Comme il avait été mentionné dans les objectifs scientifiques de la précédente évaluation, la création au CEREGMIA d'un pôle très actif de recherche rassemblant des disciplines très diverses devait être le ferment de collaborations fructueuses au service de travaux trans/interdisciplinaires ayant pour objectif de produire des résultats significatifs que des structures plus monolithiques auraient du mal à accomplir, même au cours de collaborations avec des entités distinctes de disciplines différentes. Les dernières années représentent les premières années où ces résultats ont été engrangés avec une visibilité significativement accrue (articles, prix). Notre premier objectif scientifique pour ces années qui s'annoncent est donc de poursuivre dans cette politique d'expansion du laboratoire, rassemblant des chercheurs volontaires et de talent et souhaitant s'ouvrir à des champs de recherche que les outils qu'ils manipulent sont susceptible de creuser pour de nouveaux résultats visibles contribuant aux avancées de la recherche et à ses applications au service de la société et de la création de richesse. On notera à cet effet l'imbrication très forte de disciplines fondamentales de sciences dures avec des projets de sciences humaines et sociales ayant un potentiel applicatif très important : mathématiques, informatique et tourisme, politiques publiques, gouvernance, développement durable, etc. Notre histoire récente l'a montré : ces disciplines distinctes peuvent travailler ensemble et produire des résultats communs d'envergure, visibles et reconnus.

A une époque où même les plus grands laboratoires de par le monde nouent des alliances très fortes avec des structures diverses pour accroître leur emprise, leur visibilité, la quantité, la qualité et les applications des résultats qu'ils produisent, il nous appartient aussi de développer l'influence du laboratoire à l'extérieur même de ses murs. C'est notre second objectif scientifique, que nous comptons développer en partenariat avec des structures multiples avec lesquelles nous collaborons déjà (voir ce document).

Notre dernier objectif est l'approfondissement de la relation déjà tissée avec les entreprises et les collectivités, et en particulier la poursuite du développement de réseaux et collaborations de recherche que nos compétences sont susceptibles d'assister dans la résolution de problèmes difficiles, auxquels seul un laboratoire ayant une stature locale et une visibilité internationale peut contribuer.

Enfin, nous comptons nous développer également activement au niveau local, pour alimenter l'offre de formation de contenus originaux et en phase avec l'état, les évolutions et les attentes de la société et de ses acteurs. Là encore, l'ouverture disciplinaire dont nous faisons – et ferons davantage – preuve nous autorisera une originalité et une efficacité unique.



II. NOUVELLES THÉMATIQUES ET ORIENTATIONS SCIENTIFIQUES ET STRATÉGIQUES

Equipe 1 : Analyse de l'information, des chocs et des risques.

Thèmes de l'équipe:

I-Géométrie de l'information et approches probabilistes

II-Méthodes d'optimisation et analyse des singularités

III-Graphes et recherche opérationnelle

THEME 1 : GEOMETRIE DE L'INFORMATION ET APPROCHES PROBABILISTES

L'incorporation d'informations géométriques dans les modèles est de plus en plus pratiquée surtout en approche variationnelle. La géométrie de l'information étudie les notions de probabilité et d'information par le biais de la géométrie différentielle. L'idée principale est d'analyser la structure géométrique de certaines familles de distributions de probabilités. Afin de développer des algorithmes automatiques et rapides il faut traiter le problème de l'estimation des paramètres.

Les tâches les plus importantes seront:

- Etudier la géométrie intrinsèque.
- Prendre en compte leurs natures temporelle et probabiliste.
- Définir des structures d'analyse et de traitement.
- Maîtriser la Géométrie différentielle élémentaire.
- Explorer la Structure géométrique des modèles statistiques.
- Appliquer nos théories à des domaines difficiles, incluant des applications potentielles dans le domaine de la finance, de l'économie, de la géologie, etc.

Projet 1: Extraction de règles d'association cachées avec la programmation par contraintes.

Enseignants-Chercheurs: Rémy-Robert Joseph, Sleiman Tabikh, Richard Nock.

La fouille de données et la recherche opérationnelle sont deux domaines de l'informatique qui ont eu, jusqu'à très récemment, des destins séparés. Néanmoins, les travaux menés en fouille de données, notamment dans le domaine de l'extraction de règles d'association cachées, présentent une assez forte analogie avec la recherche opérationnelle, et plus spécifiquement avec la programmation par contraintes (PPC). En effet, les règles d'association recherchées sont modélisées à partir de contraintes décrivant les propriétés qu'elles doivent vérifier, et à partir de critères qu'elles doivent optimiser. De plus, l'extraction de règles se fait (très souvent) à l'aide d'une recherche arborescente et de méthodes d'élagage (filtrage), améliorant ainsi la résolution.

Nous nous intéressons aux liens entre la fouille de données et la PPC, et notamment aux apports de cette dernière à l'extraction de règles d'association cachées. Dans les travaux de thèse d'un doctorant, débutés sur le sujet en novembre 2012, les tous premiers résultats commencent à paraître.

Projet 2 : Modélisation géométrique des distributions et applications.

Enseignants-Chercheurs : Richard Nock

Les travaux récents en géométrie de l'information, principalement dû à l'école japonaise de S.-I. Amari, ont montré que la compréhension géométrique des familles de distribution permet d'aboutir à des algorithmes très puissants pour résoudre des problèmes largement non triviaux. Il s'agit en réalité d'étudier la géométrie des espaces de paramètres définissant les distributions, pour ensuite en

dérivée des algorithmes d'apprentissage à partir de données observées. Nous nous intéresserons à certaines méthodes récentes de modélisation de ces distributions, en particulier dérivant des géométries dualement plates, pour tenter de les étendre à des cas non triviaux de distributions – par exemple lorsqu'on contraint l'espace des paramètres, ou bien lorsqu'on introduit certaines propriétés que doivent vérifier l'espace des paramètres – et à des applications non triviales.

THEME 2 - METHODES D'OPTIMISATION ET ANALYSE DES SINGULARITES

La Recherche Opérationnelle (R.O.) est un ensemble de méthodes d'analyse scientifique des phénomènes d'organisation qui traite de la maximisation d'un profit, d'une performance, d'un rendement ou bien de la minimisation d'un coût, d'une dépense.

La R.O. est avant tout un outil d'aide à la décision. Le schéma général suivi par ces méthodes est le suivant:

Problème concret → modélisation → résolution par une méthode de R.O. → interprétation des résultats → prise de décision.

La Recherche opérationnelle a investi des nouveaux secteurs comme les transports, l'énergie et les télécommunications.

La théorie des fonctions généralisées est le cadre permettant de poser et résoudre divers problèmes. Les projets correspondants s'articulent autour de l'étude de problèmes à singularités et de l'amélioration des outils et techniques appropriés. On se propose aussi dans le cadre classique ou généralisé de prolonger l'étude des dérivées fractionnaires. Une investigation est programmée dans l'étude des objets périodiques. Enfin nous poursuivrons l'étude des risques et phénomènes naturels.

Projet 1: Gestion de portefeuille

Enseignants-Chercheurs: Fred Célimène, Kinvi Logossah, Jean-Claude Mado, Gisèle Mophou, Bouchra M'Zali, Vincent Valmorin, Jean Vélin, Richard Nock.

La stratégie d'investissement a été catalysée par la proposition de Markowitz de bâtir des portefeuilles en minimisant leur risque, tout en visant sous contrainte un certain rendement. L'algorithme de Markov suppose une distribution normale des rendements conduisant ainsi à mesurer le risque par la variance. Toutefois empiriquement, il a été largement prouvé que les rendements ne sont pas normalement distribués, dans certains cas par exemple ils sont log-normaux ou anormalement étalés. Depuis la littérature a considéré d'autres moments de distribution tels que le Kurtosis et le Skweness. De plus pour évaluer tant les gestionnaires de portefeuilles que la performance des fonds mutuels, le principal outil qui avait été conçu par Sharpe repose lui aussi sur l'hypothèse d'une distribution normale.

L'objectif de ce projet est de revisiter en relâchant cette hypothèse de normalité et introduisant d'autre moment de distribution à savoir Kurtosis et le Skweness afin de mieux coller à l'évolution réelle des données.

Dans un premier temps, les chercheurs visent à utiliser le modèle de Markowitz pour bâtir les portefeuilles à partir de données financières des entreprises américaines et ce pour la période 1987 à 2012. Parallèlement au recours à ce modèle classique comme référence (benchmark) par apport à une autre approche intégrant les autres moments de la distribution (Kurtosis et le Skweness). Ainsi, nous serons en mesure d'évaluer l'impact en termes de coût financiers de l'imposition de l'hypothèse restrictive de normalité. De plus, les mesures de performance de portefeuilles qui nous permettent de comparer seront aussi revisiter pour intégrer ces moments.

Cette recherche a une importance d'autant plus grande qu'après avoir connu des décennies de croissance, la situation s'est renversée. Dès lors, au-delà de ces modèles revisités, les améliorations visant à intégrer des processus de l'évolution autour de la variance et de la symétrie étant donné que cette variance peut varier dans le temps.

Au-delà de toute cette étude nous pourrions regarder le comportement asymptotique des fonctions d'auto-covariance de manière à s'il y a le processus a une dynamique à mémoire ou pas. Ces recherches nous permettront d'évaluer l'impact en termes de coût financiers de l'imposition de l'hypothèse restrictive de normalité. Elles permettront ainsi d'estimer le coût pour les fonds de pensions, pour les investisseurs entre autres. Dans le cadre de ce projet, les enseignants-chercheurs intervenants sont chargés d'identifier les avancées scientifiques récentes à intégrer dans un enseignement de Master2.

Un ouvrage collectif sera édité et mis à la disposition des étudiants de Master 2 en «Economie et Mathématiques». Cet ouvrage portera entre autres sur la finance, la statistique, l'évaluation de portefeuilles, la contagion. Deux doctorants participeront à ce projet et deux étudiants de Master2 prépareront leurs mémoires dans ce cadre.

Projet 2 : Unicité dans le problème caractéristique de l'équation des ondes

Enseignants-Chercheurs : Maximilian Hasler, Jean-André Marti, Vincent Valmorin.

Quand les données de Cauchy pour l'équation des ondes sont sur le cône caractéristique, le problème est mal posé au sens classique. L'idée développée dans le cas linéaire est d'approcher ce problème caractéristique par une famille à un paramètre de problèmes classiques obtenue en déformant la variété caractéristique vers une famille de variétés non caractéristiques. C'est alors qu'on utilise la théorie des fonctions généralisées en interprétant la classe de la famille des solutions classiques comme la solution du problème initial dans une algèbre convenable. L'existence, l'unicité et l'indépendance de la solution par rapport à la « décaractérisation » sont traités par cette approche. Le cas non linéaire soulève un certain nombre de difficultés que nous nous proposons d'aborder dans nos projets. A noter que le cas linéaire est traité dans :

E. Allaud, V. Dévoué : *Generalized solutions to a Characteristic Cauchy problem* to appear in J. Math. Anal.

Projet 3 : Equation de transport avec coefficients singuliers dépendant de plusieurs variables.

Enseignants-Chercheurs : Maximilian Hasler, Jean-André Marti, Vincent Valmorin.

De nombreux cas d'équations de transport à coefficients irréguliers (généralement dans des espaces de Sobolev) sont étudiés dans la littérature. Nous avons-nous même étudié le problème de Cauchy pour une équation linéaire dans le cas où les coefficients sont des distributions de la seule variable temporelle et la donnée une distribution dans l'espace des variables spatiales pouvant être une mesure de Dirac (ou une puissance d'un tel élément, définie dans une algèbre convenable de fonctions généralisées). Les produits des coefficients distributions avec les dérivées de la fonction invoquée par l'équation sont aussi définis dans une algèbre appropriée. Nous avons résolu ce genre de problème et même proposé une analyse spectrale (à partir des « D' -singularités » de la donnée) de la solution. Cependant nous n'avons pas abordé le cas général important où les coefficients sont des distributions de l'ensemble des variables et nous nous proposons de le faire, ainsi que d'étudier certains cas non linéaires des équations de transport.

Bibliographie : V. Dévoué, M. Hasler, J.-A. Marti : *Multidimensional asymptotic spectral analysis and applications*. *Applicable Analysis*, vol 90, n° 11, 2011, 1729-1746.

Projet 4 : Caractérisation des fonctions généralisées par leurs valeurs ponctuelles : Généralisation de la notion d'échelle lente

Enseignants-Chercheurs : Maximilian Hasler, Jean-André Marti, Vincent Valmorin.

La caractérisation des fonctions généralisées par valeurs ponctuelles est très utile pour prouver existence et unicité des solutions de nombreux problèmes différentiels. Différentes versions des algèbres de fonctions généralisées tempérées sont étudiées dans ce sens. Dans notre projet nous devons adapter la définition de point généralisé à échelle lente au cas des algèbres engendrées par

une famille de générateurs pour statuer sur une conjecture sur la caractérisation des fonctions généralisées tempérées par valeurs ponctuelles. Et application aux problèmes différentiels à singularités multiples et indépendantes (non-linéarité non Lipschitzienne, données irrégulières ou caractéristiques).

A noter que dans l'article: M. Hasler, J.-A. Marti : *Towards point value characterization in multi-parameter algebras*, Novi Sad J. Math. Vol 41, N° 1, 2011, 21-31, nous étendons des résultats classiques de l'algèbre de Colombeau concernant la caractérisation par valeurs ponctuelles des fonctions généralisées au cas plus général des (C, E, P) -algèbres multiparamétrisées.

Projet 5: Fonctions généralisées sur la fermeture d'un ouvert

Enseignants-Chercheurs : Maximilian Hasler, Jean-André Marti, Vincent Valmorin.

Dans beaucoup de problèmes différentiels dont la solution ne peut exister qu'en temps fini, nous avons à définir des espaces ou algèbres sur la fermeture d'un ouvert d'un espace topologique, comme une puissance de l'ensemble des réels. Le point de départ de nos constructions est l'algèbre des fonctions lisses sur \mathbb{R} puissance n et nous revenons sur les techniques d'extension continues de ces fonctions au bord d'un sous ensemble fermé. Suivant des techniques de H. Biagioni et J. Aragona, nous pouvons ainsi définir des algèbres de fonctions généralisées tempérées définies sur la fermeture de Ω . L'étude du cas linéaire d'un problème caractéristique a été faite sans avoir recours à ces techniques. Mais les cas non linéaires nous imposent de travailler dans une algèbre définie sur la fermeture d'un ouvert dans laquelle nous souhaitons obtenir existence et unicité de la solution.

L'étude du cas linéaire d'un problème caractéristique a été faite sans avoir recours à ces techniques (E. Allaud, V. Dévoué, A. Delcroix, J.-A. Marti, H. Vernaevé : *Paradigmatic well-posedness in some generalized characteristic Cauchy problems*, to appear in proceedings of the 8th Congress of ISAAC (2011)).

Projet 6: Dérivées fractionnaires et singularités, problème de Goursat à dérivées fractionnaires

Enseignants-Chercheurs: Maximilian Hasler, Jean-André Marti, Vincent Valmorin.

Les dérivées fractionnaires sont des outils mathématiques. Elles font partie des analyses mathématiques élaborés à partir de la transformation de Fourier (lorsque l'opérateur agit sur une variable d'espace), ou la transformation de Laplace (lorsque l'opérateur agit sur la variable de temps). On peut définir par le même procédé des intégrations fractionnaires. Ces dérivées ou intégrations fractionnaires rentrent dans le cadre plus général des opérateurs pseudo-différentiels. On peut utiliser ces analyses pour résoudre des problèmes différentiels singuliers dans le cadre des fonctions généralisées. Ainsi nous allons reprendre le problème de Goursat bidimensionnel du second ordre à données distributions sur une courbe caractéristique et une autre monotone pour lequel une solution généralisée existe mais ne se réduit pas à une distribution. En remplaçant les dérivées classiques par des dérivées fractionnaires, l'existence d'une solution est liée à celle d'une fonction vérifiant une intégrale fractionnaire. Il faudra définir une (C, E, P) -algèbre fractionnaire pour obtenir la solution et étudier ses singularités asymptotiques.

Le problème de Goursat bidimensionnel du second ordre à données distributions sur une courbe caractéristique et une autre monotone a été traité dans :

J.-A. Marti, S.P. Nuiro, V. Valmorin, *Algèbres différentielles et problème de Goursat non linéaires à données irrégulières*. Ann. Fac. Sci. Toulouse, VI. Sér.Math., 7:135-159, 1998.

Projet 7: Solutions d'équations intégro-différentielles avec des propriétés de périodicité généralisée (Bloch-Périodique)**Enseignants-Chercheurs: Maximilian Hasler, Jean-André Marti, N'Guérékata Gaston, Vincent Valmorin.**

La théorie des ondes de Bloch intervient dans l'analyse théorique ou numérique de la propagation d'ondes élastiques dans des milieux périodiques et spécialement en nid d'abeille.

On se propose dans un premier temps d'étendre, dans ce contexte, les résultats obtenus dans nos travaux sur les solutions d'équations intégro-différentielles avec des propriétés d'anti-périodicité. Dans un deuxième temps nous utiliserons nos résultats sur les fonctions généralisées périodiques afin d'aborder ces équations dans le cadre de données très irrégulières voire des produit de distributions.

Nous utiliserons en particuliers les résultats sur les travaux suivants :

- 1) V.Valmorin, *Fonctions généralisées périodiques et applications*. Dissertationes Mathematicae, Volume CCCLXI, 1997 ;
- 2) Gaston M. N'Guérékata, Vincent S. Valmorin; Antiperiodic solutions of semilinear integrodifferential equations in Banach spaces. Applied Mathematics and Computations 218 (22): 11118-11124 (2012)

Projet 8 : Analyse locale et microlocale des fonctions généralisées périodiques et asymptotiquement périodiques**Enseignants-Chercheurs: Maximilian Hasler, Jean-André Marti, Vincent Valmorin.**

Dans la construction des Fonctions généralisées périodiques, les notions de restriction de telles fonctions à un ouvert du tore et de support y sont abordées. Cette analyse locale peut se référer à une structure de faisceau qui mérite d'être précisée et peut se compléter par une analyse microlocale asymptotique des objets étudiés. Ainsi une telle étude peut permettre de dire "où et pourquoi" une fonction généralisée périodique n'est pas associée à une distribution. L'outil qu'on se propose d'utiliser pour cela est le *spectre singulier asymptotique* qui est décrit dans l'article cité au projet 3 : *Multidimensional asymptotic analysis and applications*. Nous espérons également étendre ces résultats au cadre plus général des fonctions généralisées asymptotiquement périodiques.

Un de nos travaux de référence sera:

V.Valmorin, *Fonctions généralisées périodiques et applications*. Dissertationes Mathematicae, Volume CCCLXI, 1997 ;

Projet 9: Spectre de fonctions bornées et applications aux équations d'évolution**Enseignants-Chercheurs: N'Guérékata Gaston, Vincent Valmorin.**

Un problème fondamental en mathématique consiste à démontrer l'existence et l'unicité de solutions de l'équation d'évolution $x'(t)=Ax(t)+f(t)$ où A est un opérateur linéaire généralement non borné dans un espace de Banach X , ou de la forme non autonome $x'(t)=A(t)x(t)+f(t)$, où $A(t)$ est un opérateur continu et périodique, ou encore de l'équation aux différences $x(t+1)=B(t)x(t)+f(t)$, où $B(t)$ est un opérateur non borné.

Dans tous les cas où terme de force $f(t)$ est supposé continu et borné. Dans le cas où $f(t)$ est périodique donc uniformément continu, le problème est classique et se résout en utilisant la théorie de Fourier ou le concept de spectre de Bohr. Lorsque $f(t)$ n'est pas uniformément continu, par exemple si $f(t)$ est presque automorphe, le problème est bien plus compliqué. Depuis un peu moins de 10 ans, de nouveaux outils ont été créés pour le résoudre. Il s'agit notamment de la notion de spectre uniforme ou celle de spectre circulaire de fonctions bornées.

Une première étape de ce travail sera de comparer les différents concepts de spectres de fonctions bornées et leur utilisation pour prouver l'existence et l'unicité des équations évoquées plus haut, et de comparer leurs spectres avec celui de la fonction $f(t)$.

Ceci devrait nous permettre, dans une deuxième étape, de proposer d'autres types de spectres ainsi que leurs applications à l'étude de certaines équations d'évolution. Ces travaux donneront lieu à l'encadrement d'un étudiant en thèse. Donnons deux articles de référence:

- 1) Van Minh Nguyen, Gaston N'Guérékata and Stefan Siegmund, *Circular spectrum and bounded solutions of periodic evolution equations. JDE, Volume 246, Issue 8 (2009) 3089-3108.*
- 2) Toka Diagana, Gaston N'Guérékata and Van Minh Nguyen, *Almost automorphic solutions of evolution equations. Proceedings of the AMS, Volume 132, Number 11 (2004), Pages 3289-3298.*

Projet 10: Modélisation mathématique de risques et phénomènes naturels (cyclone, tsunami, dengue, toxoplasmose, pêche, ...)

Enseignants-Chercheurs: Maximilian Hasler, Jean-André Marti, Richard Nock, Nicolas Sanz.

Au sein de l'équipe AANL du CEREGMIA, les collaborations entre mathématiciens et économistes concernent la modélisation mathématique de risques et phénomènes naturels (cyclone, tsunami, dengue, toxoplasmose, pêche...) par diverses approches, entre autres liées d'une part aux théories d'algèbres de fonctions généralisées développées par l'équipe AANL pour traiter des problèmes non-linéaires en présence d'irrégularités, et d'autre part basées sur des méthodes modernes de traitement, fouille et classification automatique de données.

Les risques naturels sont d'une part d'une pertinence évidente pour notre laboratoire étant donné sa situation géographique, et d'autre part, faisant intervenir la propagation de chocs (tremblement de terre, tsunami) et de singularités de type vertex (cyclones), ils sont une application importante de la théorie des fonctions généralisées, indispensable pour poser, résoudre et étudier les équations différentielles non-linéaires avec singularités, qui décrivent ces phénomènes. C'est ainsi que le groupe AANL a une longue tradition de collaborations internationales sur le sujet de la prédiction des trajectoires cycloniques par exemple, avec des chercheurs russes et cubains notamment.

Plus récemment, d'autres approches ont été étudiées pour aborder cette problématique avec des méthodes complètement différentes [M. F. Hasler (2013)]. Il s'agit ici notamment de méthodes de « clustering spectral » pour la classification automatique de données, développées entre autres par le collègue informaticien Prof. Richard Nock.

Par ailleurs, d'autres modélisations en biomathématiques sont étudiées, telles les épidémies qui concernent nos régions. (Ces travaux sont envisagés en collaborations avec des chercheurs du CNRS Guyane et de Marseille, comme cela avait été fait pour l'encadrement d'un stage de Master-2 en 2012 sur la Toxoplasmose sylvestre en Guyane). Ici il s'agit notamment de l'utilisation de modèles compartimentaux de type SIR, classiques pour l'analyse des maladies infectieuses, mais adaptés aux problématiques spécifiques qui nécessitent des schémas plus sophistiqués avec quatre ou cinq acteurs en interactions plus complexes. Ces modèles peuvent également servir en dynamique de populations, ce qui crée un lien avec les travaux de Sanz *et al.* sur l'économie de la pêche.

Références:

M. F. Hasler, *Spectral clustering applied to hurricane track prediction*. Proc. Int. Soc. Anal. Appl. Comp. vol. 2 (2013) 476 – 489.

M. F. Hasler, *Mathematical methods for modeling natural risks*. Vth Interdisciplinary Congress of Scientific Research, República Dominicana, Juin 1-5, 2009.

THEME 3 – GRAPHES ET RECHERCHE OPERATIONNELLE

La Théorie des Graphes peut-être appliquée à l'optimisation en recherche opérationnelle. Il s'agit d'élaborer des plans de travail où un ensemble de tâches interdépendantes sont à réaliser dans les meilleurs délais.

Les graphes donnent une représentation aisément manipulable des relations qui peuvent apparaître lors de la recherche des solutions. Ces relations peuvent être, surtout, spatiales ou temporelles. Les

modèles ainsi construits seront utilisés pour rechercher une solution optimale (relatif à un paramètre précis: coût, durée, qualité...).

Le schéma proposé pourrait être:

Problème réel → Position → Problème bien posé → Analyse → Modèle mathématique → Résolution → Solution.

Une application classique de cette théorie est le problème d'optimisation de portefeuille.

Ainsi la Théorie de Graphes offre les outils de modélisation et de résolution. Cette théorie a investi beaucoup des domaines (Dont certains étaient inimaginables), on peut citer entre autres : Télécommunications, Transport et logistique, Politique énergétique, Gestion des services médicaux, Gestion de l'eau et des ressources naturelles, Environnement, Banque et Finance, Gestion du trafic aérien ou ferroviaire.

Projet 1: Insularité – recherche opérationnelle – Risk Supply Management.

Enseignants-Chercheurs : Elsa Corbin, Rémy-Robert Joseph, Laurent Manyri.

Les entreprises font face à une concurrence internationale en constante évolution depuis les années 1970. Ainsi, elles doivent être capables de forger des plans industriels et commerciaux et de déployer leurs opérations dans un monde devenu incertain. Le risque et la complexité au sein des chaînes d'approvisionnement mondiales sont exacerbés. L'accélération des cycles de développement des produits et des services, la répartition à l'échelle du globe des capacités de production et de distribution, l'interdépendance croissante des partenaires dans les chaînes d'approvisionnement, et enfin les nouvelles considérations géopolitiques et financières en sont les causes principales.

Les acteurs des chaînes de valeur du bassin caribéen sont aujourd'hui en quête de partenariats qui leur permettraient de développer des projets de recherche susceptibles de résoudre les problèmes auxquels ils sont confrontés, et optimiser des systèmes d'approvisionnement dont les activités de transport et de gestion des flux sont spécifiques à un environnement insulaire. Nous avons dès lors pour objectif d'intensifier nos investigations en matière d'une part de modèles mathématiques et algorithmiques (recherche opérationnelle, aide à la décision, systèmes d'information) dédiés au transport et à la gestion des chaînes d'approvisionnement, et d'autre part de « *risk supply chain management* ». Ces travaux viennent en fait compléter des modèles développés depuis cinq ans au niveau national et international et qui portent uniquement sur des problématiques continentales. Ils viennent aussi renforcer les synergies entre les différents équipes et thèmes du laboratoire .

Ces travaux doivent entre autres permettre l'optimisation des systèmes d'approvisionnement dont les activités de transport et de gestion des flux sont spécifiques à un environnement insulaire. Les pays caribéens sont concernés au premier chef par cette problématique.

Projet 2 : Apprentissage automatique et réduction de l'information

Enseignants-Chercheurs : Richard Nock, Jean-François Culus, Patrick Alexandrine

Le modèle PAC (Probably Approximately Correct), introduit en 1984 par Leslie Vallient, est un cadre formel largement reconnu pour l'étude de l'apprentissage automatique. Certains travaux établissent un lien entre apprentissage automatique et compression d'information : nous souhaitons étudier l'apport de la notion d'Algorithme d'Occam dans cette perspective.

Projet 3 : Partitionnement de graphe

Enseignants-Chercheurs : Jean-François Culus.

Le partitionnement de graphe est une thématique très classique en théorie des graphes : de très nombreux indicateurs existent pour mesurer la pertinence d'une partition par rapport à la structure du graphe. L'un d'eux est la modularité, introduit par Mark Newman et Michelle Girvan. De très récents travaux ont été cet indicateur sous l'angle de la complexité algorithmique et de



l'approximation : nous souhaitons poursuivre ces travaux, en particulier en essayant de produire des algorithmes probabilistes et/ou à garantie de performance.

Equipe 2 : Dynamique des populations, des sociétés et des institutions.

Thèmes de l'équipe:

I-Tourisme et flux migratoires ;

II-Modélisation, optimisation et contrôle ;

III-Politique Economique et Evaluation des politiques publiques.

THEME I : TOURISME ET FLUX MIGRATOIRES

Dans ce thème il s'agit d'étudier les mouvements de population et leurs effets socioéconomiques. Deux domaines d'études sont privilégiés : les phénomènes migratoires et le tourisme. Les projets sont pluridisciplinaires : économie, mathématique.

Projet 1: Migration

Enseignants-Chercheurs : Carpin E., Logossah K., Nakoulima O., Omrane A.

En matière migratoire, les recherches se concentreront sur l'effet anticipatif dans les problèmes de flux migratoires avec probabilité endogène, l'effet des migrations sur les zones émettrices, et l'impact de la migration sur le processus de développement. Par ailleurs sont également étudiés les chocs en dynamique des populations. L'objet ici est de préciser et d'améliorer des résultats existants. La dynamique est représentée par une équation de transport non linéaire et les chocs par des données initiales irrégulières qui sont représentables par des distributions. Les chocs à analysés modélisent guerres, génocides, désastres naturels. La théorie des fonctions généralisées permet alors de résoudre dans une algèbre convenable ce genre de problème non linéaire à données irrégulières. Les effets démographiques et économiques de ces chocs pourront être comparés aux informations connues dans le monde.

Projet 2 : Tourisme.

Enseignants-Chercheurs: Mado J.C., Marques B., Vélin J.

En matière touristique, le projet d'étude porte sur « *l'optimisation des investissements hétérogènes: Le cas du secteur touristique* ». Il s'agit de déterminer la composition optimale de l'activité touristique, compte tenu de l'hétérogénéité des branches qui la compose et de la nécessité d'un « coordinateur ». Le problème revient à déterminer l'affectation optimale des facteurs de production (Travail, Capital) dans des branches touristiques supposées fonctionner selon des comportements d'optimisation différents. L'apport des Mathématiques s'avère ici nécessaire.

THEME II : MODELISATION, OPTIMISATION ET CONTROLE

Ce thème montre la véritable dimension pluridisciplinaire du CEREGMIA entre les mathématiques et l'économie qui se poursuit. En dehors des travaux déjà réalisés en commun, les disciplines poursuivent leur collaboration à travers les six projets suivants.

Projet 1 : Contrôle optimal

Enseignants-Chercheurs: Dorville R., Mophou G., Nakoulima O., Omrane A.

Il s'agit ici du contrôle optimal de systèmes distribués singuliers. On s'intéresse plus particulièrement aux problèmes mal posés (Cauchy elliptique, Cauchy mal posée pour l'équation de la chaleur,...) d'une part, et aux problèmes à données manquantes d'autre part. Dans le premier cas on interprète le problème mal posé comme une « perturbation singulière » de problèmes bien posés. Ce point de vue comporte deux étapes : d'abord une étape de régularisation, ensuite une étude du comportement « singulier » de la suite des régularisés. Nous proposons dans nos projets d'étude une méthode de développement asymptotique pour le contrôle du problème de Cauchy elliptique et une

méthode de « correcteurs » pour le contrôle l'équation de la chaleur mal posée. Dans le cas des problèmes à données manquantes, nous proposons une interprétation en termes de jeux (coopératifs et non coopératifs).

Des applications sont prévues en agriculture et étude de croissance des arbres en forêts humides (tropicales et amazoniennes).

Projet 2 : Contrôlabilité : Notion de sentinelles

Enseignants-Chercheurs : Dorville R., Mophou G., Nakoulima O., Omrane A.

Ce thème est l'un des points forts de nos activités de recherche ; en particulier les problèmes de contrôlabilité avec contraintes sur le contrôle. Le modèle apparaît de façon naturelle dans la notion de sentinelle discriminante que nous avons généralisée au cas d'une observation et d'un contrôle à supports dans deux ouverts distincts. L'outil essentiel pour résoudre les problèmes d'existence et de convergence est une inégalité de Carleman globale adaptée aux contraintes. On a résolu le problème dans le cas de contraintes linéaires en nombre fini. Il s'agit maintenant d'étudier d'autres types de contraintes, d'opérateurs et de problèmes de contrôle associés.

Projet 3. – Dynamique de l'aide publique et de la corruption : un modèle de jeux dynamiques différentiels fractionnaires.

Enseignants-Chercheurs: Célimène F., Dufrenot G., Mophou G., Nguerekata G.

Il s'agit de proposer un modèle de jeu dynamique différentiel pour expliquer la détermination endogène de la corruption dans une économie en développement ouverte où deux agents poursuivent des objectifs différents. D'un côté le gouvernement, de l'autre, les donateurs. Le cadre retenu est celui d'un modèle de jeu différentiel en temps continu dans lequel sont étudiés l'équilibre de Nash et l'équilibre coopératif de la corruption. Ces équilibres sont décrits à partir d'un système dynamique d'équations en temps continus décrivant la dynamique de la corruption et de l'aide publique. Sont analysées les conditions d'existence, d'unicité et de stabilité des équilibres de Nash et coopératif ; des simulations sont proposées en calibrant les paramètres à la situation de différents pays en développement.

Projet 4. – Dette et corruption dans un modèle de croissance optimale stochastique avec évasion fiscale

Enseignants-Chercheurs: Célimène F., Dufrenot G., Mophou G., Nguerekata G.

Ce projet propose un modèle de croissance optimale stochastique dans lequel, le caractère aléatoire de la croissance n'est pas lié à la présence de chocs technologiques, mais à l'incertitude engendrée par les comportements d'évasion fiscale et de corruption. Il est supposé ici que le gouvernement finance ses dettes, non seulement par des impôts, mais également en émettant des titres publics qui lui permettent de s'endetter. L'économie est ouverte de telle sorte que les comportements d'évasion fiscale et de corruption pèsent sur la contrainte de solvabilité de l'Etat, en même temps que sur l'accumulation de la richesse domestique. En outre, des coûts d'ajustement du capital sont pris en compte. Dans ce cadre, sont étudiées les distributions stationnaires de la dette, de l'investissement, de la production et de la richesse et leurs impacts.

Projet 5 : La corruption: Processus et remède, une étude expérimentale.

Enseignants-Chercheurs : Logossah K., Magdalou B., Masclat D., Villeval M-C., Willinger M.

Comme les deux projets précédents, celui-ci étudie les ressorts de la corruption et se focalise sur la recherche de politique anti-corruption appropriée. Pour cela, elle s'appuie sur la méthodologie expérimentale. Une première application est faite en Haïti, pays ayant l'un des taux de concentration des ONG les plus élevés au monde et où sévit aussi une corruption reconnue.

Projet 6 : Culture, management et développement.

L'objet de ce thème de recherche est de tenter de comprendre pourquoi certains pays pauvres restent bloqués dans une trappe à sous-développement, caractérisée notamment par des taux de croissance faibles. L'hypothèse traditionnelle pour expliquer ce phénomène revient à considérer que les faibles dotations en ressources naturelles, ressources financières et *capital humain* de ces pays ne leur permettent pas un décollage économique, et ainsi d'accéder aux chemins de la croissance. L'approche développée ici explore d'autres facteurs notamment les croyances fondamentales de la société en recherchant leurs impacts sur les comportements et décisions individuels. Sont étudiés non seulement les impacts en terme d'activité, de performance économique, mais encore les modes opératoires, et les instruments de politique économique appropriées. La méthodologie de recherche est fondée essentiellement sur *l'observation des comportements économiques* des acteurs et recourt principalement à l'enquête de terrain ainsi qu'à l'expérimentation. Dans ce cadre, sont conduits plusieurs sous-projets :

6-1: Comprendre les comportements économiques : un avantage concurrentiel.

Enseignants-Chercheurs: Logossah K., Jacob S., Lawson-Body A.

Appliquée d'abord à Haïti, cette étude s'attachera en premier lieu à rechercher les normes et valeurs qui caractérisent la philosophie de la vie, les us et coutumes, la vision du monde et les croyances profondes de la société. Par la suite, elle tentera de mettre en évidence les processus, modes opératoires, par lesquels ces normes et valeurs affectent les actes et décisions économiques puis d'identifier et caractériser la nature des décisions et actes résultant des normes et valeurs sociales. Il sera alors possible d'interroger l'impact de ces actes et décisions sur l'activité des agents économiques : l'investissement, l'innovation, la production, la consommation, l'organisation économique, la conquête de marchés externes etc.

6-2: Croyances et motivation au travail.

Enseignants-Chercheurs: Logossah K., Lawson-Body A.

Cette étude a un premier terrain d'application : Haïti. Il vise à cerner les effets de la culture nationale (croyances) sur la motivation des individus au travail. Il s'agit d'une analyse microéconomique des déterminants de la motivation des individus au travail et in fine de l'alternative travail-loisir.

6-3: Croyances et performance des entreprises.

Enseignants-Chercheurs: Logossah K. Lawson-Body A.

Pourquoi les performances des entreprises diffèrent-elles d'une société à l'autre ? Telle est l'interrogation au cœur de ce projet d'étude. Par delà les déterminants traditionnels de la performance des entreprises, l'étude cherche à saisir le rôle des croyances sociales. Le premier terrain d'application retenu est Haïti.

Projet 7 : La microfinance dans la Caraïbe

Enseignants-chercheurs: Dévoué E, dévoué V, Kiminou R, Logossah K, Paulin E, Sméralda J.

Ce projet de recherche est mené en partenariat avec des chercheurs de l'Université d'Orléans, l'Université de Rouen, l'Université des West Indies et l'Association Internationale des chercheurs Francophones en Microfinance. La microfinance est généralement définie comme étant l'offre de services financiers au profit des populations démunies, ayant peu, ou pas, accès aux services des institutions financières classiques telles que les banques. Elle a une vocation économique : le développement des activités, et une vocation sociale : la réduction de la pauvreté. En accordant de petits crédits aux populations défavorisées, la microfinance permet d'améliorer leur niveau de vie.

Il existe une complémentarité entre le secteur bancaire et la microfinance. Leur coexistence permet la mise en œuvre d'un système financier accessible à tous. L'objet de cette recherche est d'examiner les institutions de la microfinance dans la Caraïbe, de nous intéresser aux caractéristiques de leur clientèle, d'analyser l'impact de la microfinance sur l'activité économique, sur la lutte contre le chômage, la pauvreté et l'exclusion sociale.

THEME III : POLITIQUE ECONOMIQUE ET EVALUATION DES POLITIQUES PUBLIQUES

La politique économique liée à la démarche d'évaluation des politiques publiques rencontre un réel développement à la fois dans les pays développés et en développement, qu'au sein des principales organisations internationales. Sur la scène internationale, elle s'impose comme une exigence politique et démocratique. Aujourd'hui, les politiques économiques sont rarement évoquées une démarche d'évaluation conjointe.

Au cours des trois dernières décennies, la plupart des pays membres de l'OCDE ont consenti à des efforts soutenus pour mettre en place, renforcer et institutionnaliser des systèmes de Suivi – Evaluation, « Monitoring and Evaluation system » (M&E system), (Currstine, 2005 ; Mackay, 2007). Tout système de S&E renvoie à un ensemble de ressources (humaines, matérielles, procédurales) dédiées aux fonctions de suivi et d'évaluation de leur politique économique. Les fonctions de suivi et d'évaluation de nature complémentaires demeurent pour autant, distinctes. Le suivi est une fonction permanente adossée à la collecte de données se rapportant à des indicateurs choisis. Processus continu de collecte, le suivi offre une information dans le temps sur le degré d'avancement, les objectifs atteints et l'utilisation des fonds alloués. La fonction de suivi poursuit une visée essentiellement descriptive (Kusek et Rist, 2006). L'évaluation est une appréciation globale qui vise à questionner une intervention publique (projet, programme, politique) en cours ou achevé, sur sa pertinence, son efficacité, son efficience et son impact. (OCDE – CAD, 2006).

En France, la démarche d'évaluation se confond avec celle d'une « Evaluation des Politiques Publiques » (EPP) et revêt un caractère résolument institutionnel. Consacrée à l'occasion du Décret Rocard du 22 Janvier 1990, la procédure d'évaluation interministérielle, sous l'égide du Conseil Scientifique de l'Evaluation devient un champ d'activité autonome, distinct des techniques traditionnelles de contrôle et d'audit. L'EPP s'inscrit comme l'un des axes forts de la politique de Modernisation de l'action publique entreprise dès la fin des années 1980. Elle devient étroitement associée à l'idée de rationalisation de l'action et des décisions publiques. Elle renvoie à une démarche cognitive au service d'une meilleure décision publique. L'activité d'évaluation traduit la volonté d'instituer une gouvernance axée sur la performance des services publics. En effet, l'action publique se doit de s'accompagner d'une utilité socio – économique, entendu comme un ensemble de services occasionnant une amélioration dans le bien – être sociétal. L'objet de l'évaluation entendu dans son acception la plus large, prouver cette « valeur ajoutée » de l'action publique, démontrer la conformité des résultats eu égard aux objectifs affichés par la politique. L'évaluation devient un processus scientifique, documenté, dotée de ses propres méthodes d'investigation et qui entend analyser la valeur des services rendus par les politiques publiques.

Aujourd'hui, on assiste à un intérêt croissant pour les procédures d'évaluation. Les décideurs publics ont des interrogations politiques (efficacité, pertinence), financières (efficience) et managériales (évaluation du process) sur les politiques publiques en cours ou achevées. La demande d'évaluation émane tant des administrations centrales de l'Etat et du parlement, que des collectivités territoriales décentralisées et des établissements publics et para publics. Ainsi, à une échelle territoriale apparaît la nécessité de faire émerger une véritable capacité évaluative, compétente à livrer une information prospective et rétrospective sur les politiques publiques locales. La structuration de cette instance évaluative sera celle d'un observatoire territorial. L'ambition

ainsi, affichée est celle de créer un observatoire, véritable référent en matière EPP, vis-à-vis du commanditaire public. L'attrait pour un observatoire territorial se justifie par les exigences méthodologiques, déontologiques et interdisciplinaires inhérentes aux activités évaluatives (guide du CSE). En raison des domaines variés de l'action publique (économie, santé, éducation, environnement, etc.) et des nombreuses questions évaluatives pouvant être retenues par le commanditaire public, l'approche privilégiée à l'occasion d'une démarche évaluative est celle de la pluridisciplinarité correspondant à celle du CEREGMIA. Ainsi, l'évaluation est un « processus social » faisant intervenir de nombreux protagonistes venant d'horizons différents (politiques, experts universitaires, bénéficiaires, etc.) en vue d'établir un diagnostic partagé (Perret, 2001). Outre, le caractère transversal et partenarial de la démarche d'évaluation, les activités d'évaluation se caractérisent par une rigueur scientifique attestée par les outils et méthodologies propres (technique de collecte et présentation de données, méthodes quantitatives de mesure d'impact, etc...). De même, des critères déontologiques doivent être respectés pour garantir la validité des études évaluatives. De nombreux référentiels ont été élaborés en la matière, une version retenant l'attention, celle de la Société Française d'Evaluation (SFE). Ainsi, il en ressort que l'évaluation doit être une activité « émancipée » devant reposer sur une véritable expertise (Baslé, 2008). En raison des exigences sus évoquées, un observatoire territorial, compte tenu de sa capacité fédératrice, devient un partenaire privilégié pour animer les missions d'évaluation devant être menées à une échelle locale.

Nos travaux sur la politique économique et l'évaluation des politiques publiques, bien que s'appliquant à des domaines très variés de l'action publique, se limiteront autour des projets suivants :

Projet 1 : Attractivité territoriale et développement économique: Analyses théoriques et applications au développement soutenable de la Caraïbe.

Enseignants-Chercheurs: Avalonne N., Carpin E., Célimène F., Chédor S., Logossah K., Montout S ; Mucchielli J.L., Salmon J.M.

L'essor retentissant au niveau scientifique de la nouvelle économie géographique qui a permis à l'économiste Paul Krugman d'obtenir le prix Nobel d'économie en 2008 pour ces travaux sur « *le commerce international et la nouvelle économie géographique* », pose à nouveau la question des connaissances profondes, partagées ou non, des ressorts du développement régional et donc de son attractivité ainsi que du bien fondé des politiques territoriales souvent justifiées par des approches hâtives baptisées « de développement économique » et qui se résument à des avantages fiscaux ou des primes qui distordent durablement l'économie sans la dynamiser.

La non croissance des économies européennes suite à la crise mondiale de 2007-2008, et leurs impacts sur les régions ultrapériphériques de l'Europe, amène les chercheurs à se poser à nouveau des questions sur l'impact des politiques d'attractivité déjà établies, à en revoir leur fondement théorique et à trouver de nouvelles voies conciliant l'attractivité, l'agglomération dynamique des territoires et leur développement éco durable. Une des questions de fond devient également celle des liens entre les universités comme creuset de compétences et d'innovation et le territoire comme zone d'attractivité. La qualification des hommes et l'amélioration des compétences peuvent être vues de ce fait comme une des pistes capables de dépasser les avantages comparatifs initiaux de la zone Caraïbe (tourisme) et de valoriser les territoires en faisant apparaître, selon le vocabulaire de P. Krugman, des avantages dits « de seconde nature » basés sur les effets d'agglomération et la mise en réseau d'agglomération et de pôles d'excellence.

Nous proposons dans le cadre d'un programme de recherche d'approfondir ces différents éléments en y associant également les ressorts de l'innovation au sein des campus universitaire (éléments totalement ignorés en France et largement analysés à l'étranger). Comme le rappelle P. Krugman lors

de son discours de prix Nobel : « *God made the Santa Clara valley for apricots, not semiconductors* » (P. Krugman : Discours pour le prix Nobel).

Nous proposons également de prendre le champ d'étude appliqué autour du développement et de l'avenir de la Caraïbe dans le cadre du développement des Amériques. Les disparités très importantes des politiques dans un espace géographiquement proche et cohérent mais politiquement complexe, nous amèneront à pré-définir les grandes lignes d'une politique possible et ordonnée de ce territoire dans le cadre d'une dynamique renouvelée d'un développement soutenable.

La démarche se fera autour des quatre points suivants :

-L'attractivité territoriale : Les ressorts de l'attractivité et les ressorts de l'attractivité de la Caraïbe ;

-Les phénomènes d'agglomération et de développement endogène : Les aspects théoriques de l'agglomération et leur dynamique dans la Caraïbe ;

-Le rôle des campus universitaires dans les processus d'agglomération, d'innovation et d'acquisition des compétences : L'essor de la R&D dans les campus anglo-saxons. L'offre universitaire dans la Caraïbe, la R&D, l'innovation et les acquisitions de compétences ;

-Les politiques territoriales : Freins ou moteurs de l'attractivité ? Echecs et réussites des politiques d'attractivité et vers de nouvelles politiques d'attractivité dans la Caraïbe plus soutenable et plus qualifiantes.

Projet 2: Politiques Publiques de santé (CEREGMIA et chercheurs de l'INSERM).

Enseignants-Chercheurs : Dr Amadeo S., Célimène F., Dr Debien Ch., Dr Ducrocq F., Falissard B., Hilaricus J., Jehel L., Dr Lacoste J., Dr Lamy S., Logossah K., Dr Messiah A., Mophou G.,

Les événements vécus comme une menace vitale sont à l'origine de troubles psychologiques souvent méconnus. Confrontées à l'effondrement de leurs repères, les personnes victimes réorganisent leur fonctionnement en un système de survie qui évite le déclenchement de la mémoire émotionnelle. Les comportements qui déconnectent la mémoire traumatique (ordalie, addictions), en réduisant la souffrance psychique et physique, induisent une dissociation entre émotions et représentations, interdisent la conflictualité et contribuent progressivement à l'apparition de troubles post-traumatiques. Ces troubles, vont peser sur l'avenir affectif, familial, social et professionnel de la victime. Des comorbidités somatiques viennent souvent compliquer le tableau clinique (troubles endocriniens, obésité, troubles musculo-squelettiques). L'orientation vers une prise en soins somatique exclusive risque, en donnant un substratum à la souffrance, d'amplifier la chronicité des troubles en maintenant l'évitement des reviviscences. De plus, les troubles spécifiquement post-traumatiques (PTSD) sont souvent masqués par des troubles de l'humeur (dépression et son risque suicidaire), des troubles anxieux, et des conduites addictives avec et sans produits, qui peuvent apparaître au décours du traumatisme, ou bien préexistent mais peuvent alors être sensiblement aggravées.

Avec un tel polymorphisme de troubles, le psycho-traumatisme est à l'origine d'un coût humain, social et financier qu'il est nécessaire d'évaluer, notamment en termes de perte de productivité (difficultés d'apprentissage et d'adaptation) et de coût induits (arrêts de travail, indemnités chômage, prestations sociales).

Si le dépistage précoce des personnes qui risquent de développer des pathologies post-traumatiques, au détour d'événements violents est réalisé dans le cadre des Cellules d'Urgence Médico-Psychologique (CUMP) depuis 1997, nombre de victimes ne bénéficient pas de celui-ci et vont développer, parfois après une très longue période, un PTSD, maladie chronique souvent compliquée de troubles associés.

Le CEREGMIA et l'équipe de l'INSERM se proposent, dans le cadre d'une collaboration, de mener des études de prévalence des événements traumatiques dans les DOM afin de compléter les données métropolitaines rapportées par Vaiva et al dans l'Encéphale 2008 (prévalence des événements traumatiques : 30.2%, prévalence des symptômes de reviviscences post-traumatiques : 10%) et de penser des approches de prévention et approches thérapeutiques innovantes et d'en mesurer le coût. Les travaux de recherche vont être en résonance avec les problématiques médico-économiques dans le domaine de la santé publique communément rencontrées en France et celles spécifiques de l'Outre-mer. Ces spécificités de l'Outre-mer nous conduisent à proposer les cinq actions suivantes :

- Accident de la Voie Publique et agressions, référent : Dr François Ducrocq ;
- Accident Vasculaire Cérébral, référent : Dr Christophe Debien ;
- Addictions, référents : Dr Jérôme Lacoste et Dr Sandrine Lamy ;
- Suicidalité, référent : Dr Stéphane Amadeo ;
- Catastrophes naturelles, référent : Dr Antoine Messiah.

Projet 3 : Un Pôle de Recherche et de Développement Sanitaire et Social (PREDDSS).

Enseignants-Chercheurs : Célimène F., Hilaricus J., Logossah K.

La préservation et l'augmentation du « capital humain » (population, durée de vie, formation, santé) sont considérées comme des moteurs de la croissance économique de long terme, permettant de répondre aux évolutions structurelles. L'Europe nous y invite avec la Stratégie de Lisbonne confortée à Stockholm en 2001 et à Barcelone en 2002, qui a conduit la Commission européenne en octobre 2006 à vouloir transformer le défi démographique en opportunité. Il en est de même avec les réflexions conduites au plan national, notamment dans le droit fil du Rapport de la Commission pour la libération de la croissance française, ou encore du Rapport de la Commission sur la mesure des performances économiques et du progrès social.

Paradoxalement, la richesse de ce capital humain apparaît de plus en plus comme une charge financière nette, en particulier s'agissant de certaines de ses composantes en situation d'inactivité durable ou définitive (personnes âgées et/ou dépendantes, handicapés, jeunes, chômeurs).

Les économies de la Caraïbe, et particulièrement celles des départements français d'Amérique, connaissent ces phénomènes d'une façon majorée par rapport à l'Europe continentale. En effet, les perspectives démographiques indiquent un vieillissement de la population (avec en particulier en Martinique un doublement du taux de dépendance vieillesse d'ici 2040), alors que le taux de chômage reste durablement fort (et atteint particulièrement les jeunes).

Les pouvoirs publics connaissent des difficultés à garantir les systèmes de santé et de sécurité sociale aux niveaux requis par la Société, alors que le débat sur les retraites va progressivement conduire à amputer les ressources individuelles des personnes âgées.

Quant à la dépendance liée au grand âge ou aux handicaps, elle est gérée par une pluralité d'institutions aux statuts et financements divers, sollicitant les assurés sociaux, les contribuables et les consommateurs.

Enfin, la gestion des moyens sanitaires et sociaux renvoie de plus en plus chaque territoire à rechercher un improbable équilibre entre l'offre et la demande de services sanitaires et sociaux.

Dans ce contexte d'affaiblissement progressif des solidarités, le CEREGMIA a développé depuis plusieurs années, dans le cadre de sa mission de recherche et d'enseignement supérieur, des études économiques sur ces thématiques (démographie, inclusion, pauvreté, santé, chômage, impact du vieillissement sur la protection sociale et les finances publiques, capital humain, politiques publiques, etc.), et plus largement une réflexion sur l'offre et de la demande de services sociaux, médico-sociaux et sanitaires et la gestion des institutions sanitaires et sociales. Cette réflexion a conduit le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche en 2010 à délivrer à l'UAG (CEREGMIA) une habilitation à délivrer une spécialité *Gestion et d'Evaluation des Institutions Sanitaires et Sociales* à l'intérieur du **Master d'économie**.

La compréhension des problématiques locales de santé publiques (besoins et offre de santé) devient alors un enjeu majeur pour la décision et la régulation du système d'acteurs.

Les acteurs institutionnels régionaux ont la possibilité de s'appuyer sur les données fournies par différents observatoires (OSM, ARS, Observatoire médico-social du Conseil Général, ADEM, DIREN, etc.).

Les données ne manquent pas mais dans une compréhension globale de la santé («un état de complet bien-être physique, mental et social»⁴), la difficulté consiste à opérer des liens entre les différents déterminants de santé et à problématiser l'ensemble à des fins de diagnostic scientifique.

Il apparaît donc indispensable, eu égard à ces éléments, qu'un espace de recherche et de développement qui serait le Pôle de Recherche et de Développement Sanitaire et Social (PREDSS) piloté par un comité scientifique intégrant en son sein les acteurs locaux de la santé soit mis en place.

Un espace permettant de « fédérer » autour d'une même problématique de synthèse l'ensemble des données issues des nombreux observatoires en créant un lien transversal entre les acteurs de la santé, de l'économique, du culturel, etc.

Projet 4 : Politiques Publiques de l'éducation.

Enseignants-Chercheurs : Célimène F., Logossah K., Carpin E., Mucchielli J.L.

L'éducation constitue le premier pôle de dépense publique en France avec 137,4 milliards d'euros. Au sein de la fonction publique, l'éducation compte l'effectif le plus important avec près d'un million d'enseignants et employés dans près de 65 000 établissements. Les questions de performances et de la qualité du système éducatif constituent des enjeux majeurs qui ont donné lieu à pléthore de réformes (dernière en date, la loi Peillon du 15 mars 2013). En effet, depuis 1970 on assiste à un empilement de mesures et réformes au sein de l'Education nationale dont les effets demeurent difficiles à appréhender. Le sociologue Bourdieu pour décrire cette situation évoque la « célébration de la réforme ». La question de l'impact de ces réformes sur la performance scolaire est celle qui est posée. A une échelle régionale, comment mesurer l'impact des dispositifs de lutte contre l'échec scolaire ? Des expérimentations ont été mises en place à l'échelle nationale pour mesurer l'effectivité de certains dispositifs, cependant pour l'heure aucune étude n'a été menée à l'échelle régionale. Le projet consistera à s'intéresser aux dispositifs scolaires dans leur capacité à améliorer la performance des étudiants. Pour ce faire, la méthode des quasi expérimentations mais également celle de l'expérimentation aléatoire seront privilégiées.

Projet 5 : Politiques publiques de lutte contre la pauvreté.

Enseignants-Chercheurs : Célimène F., Logossah K., Magdalou B., Sanz N.

La pauvreté renvoie à la non satisfaction totale ou partielle des besoins de base : nutrition, logement, habillement, etc.). Dans certains cas (famine ou malnutrition), l'intégrité physique des personnes est menacée, on parle alors d'extrême pauvreté. La question de la mesure de la pauvreté est un enjeu central et un préalable à toute politique publique de lutte contre la pauvreté. Or, il existe un décalage notable entre les mesures objectives de la pauvreté délivrées par les chercheurs et autres organisations internationales et les perceptions ressenties par les individus de leurs conditions de vie. La mesure de la pauvreté fait ainsi, intervenir des éléments objectifs et également subjectifs devant être prises en compte. L'approche multidimensionnelle de la pauvreté est celle qui est encouragée. En effet, il a été démontré que les indices retenus dans la mesure de la pauvreté, essentiellement basés sur le revenu, ou agrégeant d'autres dimensions de façon composite, demeuraient insatisfaisants dans leur capacité à mesurer l'état de pauvreté. Ainsi, une approche a vu le jour, celle de l'AMP (Analyse Multidimensionnelle de la Pauvreté), cette dernière cherchant à

appréhender le phénomène dans une dimension multidimensionnelle. Néanmoins, cette approche comporte de nombreuses difficultés théoriques telles que, les seuils de pauvreté par dimension ou encore, les pondérations de variables entre elles. Le projet consiste à réfléchir sur les apports théoriques de mesure multidimensionnelle de la pauvreté. L'approche retenue s'inspirera pour partie, des expérimentations qui sont menées par les chercheurs du J – PAL, consistant à s'intéresser aux populations en état de pauvreté afin de mieux discerner la dimension perçue de la pauvreté. Par ailleurs, l'apport majeur résidera dans l'appréhension du phénomène de pauvreté comme un problème algébrique faisant donc appel à des solutions algébriques (ensembles flous, dominance stochastique). Les résultats attendus, des outils d'évaluation de la pauvreté, prenant notamment en compte des dimensions telles que les distances inter – pauvres.

Projet 6: Observatoire Territorial et de l'évaluation des politiques publiques

Enseignants-Chercheurs : Célimène F., Dehoorne O., Marc J.V., Marques B., Mucchielli J.L.

Les deux ouvrages récents de Davezies(2008) et Courlet(2008) rappellent l'urgente nécessité d'inscrire l'analyse économique et les politiques publiques qui s'y rattachent dans le cadre de territoires précis. L'économie géographique est le paradigme plus large dans le lequel se situent ces deux réflexions importantes pour la gestion publique de territoires bénéficiant de pouvoirs décentralisés. Le projet d'observatoire entend participer à cette spéculation théorique, empirique, et pleinement ancrée dans l'action dont l'objet général est de comprendre les relations systémiques entre territoire et activité économique. Comment les activités économiques façonnent les territoires et inversement comment ces derniers décident de la structure des premières. Par ailleurs, ce projet ambitionne d'être un outil de connaissance, d'aide à la décision et d'évaluation des politiques publiques des collectivités publiques de la Martinique : Mairies, Communauté de Communes et Collectivité Unique.

L'objet de l'observatoire sera :

- D'identifier les indicateurs susceptibles de décrire le fonctionnement économique, social du territoire des collectivités précédemment mentionnées, afin de faciliter la prise de décision et l'évaluation des politiques publiques menées par leurs dirigeants ;
- De mettre en place un outil de collecte, d'analyse et de publication des indicateurs.

La démarche se fera à deux niveaux:

- Démarche partenariale et contractuelle avec les collectivités dans le choix des indicateurs et la collecte des indicateurs. Ainsi l'observatoire est envisagé comme un espace de recherche appliqué au bénéfice des collectivités et des chercheurs du CEREGRMIA
- Démarche méthodologique de type « bottom up », d'où l'ordre de présentation des collectivités ; d'où des indicateurs conçus et construits comme pyramidaux : décrivant initialement les plus « bas » niveaux de territoire et incrémentant des agrégats pour les plus hauts niveaux de collectivités

Equipe 3 : Environnement, gouvernance et développement durable.

Thèmes de l'équipe :

I-Biodiversité et ressources naturelles;

II-Analyse intégrée des territoires;

III-Performance des organisations et logistique.

THEME I : BIODIVERSITE ET RESSOURCES NATURELLES

Dans ce thème, l'environnement concept central de cet axe se décline en trois groupes de projets de recherche. Un premier groupe de projets aborde l'environnement sous l'angle de la biodiversité associée à l'exploitation des ressources naturelles. Les questions sur la biodiversité sont élaborées en relation avec les activités économiques et font appel aux acteurs des territoires qui sont autant des terrains d'application (projets 1, 2, 3).

Un second groupe de projets considère l'environnement dans ses composantes biotiques, abiotiques et anthropiques avec ses variables naturelles, écologiques et socio-économiques en interaction dynamique. L'environnement est appréhendé comme objet de recherche, support et/ou produit des actions des sociétés humaines sur le milieu. Ces actions sont porteuses de dynamiques complexes qu'il convient d'analyser avec les outils de spatialisation (projet 4).

Enfin, les transformations de l'environnement ont des conséquences directes ou indirectes sur les dynamiques de populations (humaines ou animales) et modifient le fonctionnement des écosystèmes (naturels et anthropiques). Elles conduisent à s'interroger sur les relations entre l'environnement et les risques sanitaires ou la diffusion spatiale des épidémies (projets 5, 6).

Projet 1 : Trame verte et bleue dans les Antilles françaises

Enseignants-chercheurs : Angeon V., Armelle Caron, Arnaud Larade, Gladys Loranger, Harry Ozier-Lafontaine, Gisèle Alexandre, Daniel Imbert

Ces recherches sont entreprises avec le CEREGMIA en partenariat avec AgroParisTech et le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE). Elles visent à concevoir, mettre en œuvre et évaluer la trame verte et bleue dans les territoires insulaires ultramarins au travers de deux projets complémentaires sur les apports de la gouvernance adaptative. Le premier projet s'appuie sur l'exemple du Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne (ALLIGATOR) et le second sur la Guadeloupe (CORRIDOR).

Le projet ALLIGATOR, analyse les conditions, les modalités et les moyens d'une mise en œuvre effective de la trame verte et bleue (TVB) en milieu agro-pastoral. L'enjeu scientifique est d'étudier les transformations des formes d'organisation territoriale à partir de l'analyse du système social et écologique et de sa capacité d'adaptation.

Le projet CORRIDOR, complémentaire du projet ALLIGATOR, vise à compléter, dans une perspective comparative, l'analyse des règles et des normes opérationnelles (collectives et individuelles) qui tendent à définir et à reconfigurer les modalités de gestion des systèmes écologiques et sociaux. L'intérêt scientifique est d'analyser comment évoluent les formes d'organisation territoriale présidant au système écologique et social étudié. Comprendre comment les controverses scientifiques sont mobilisées dans le cadre des enjeux politique et social.

Projet 2 : ANR Agrobiosphère**Enseignants-chercheurs : Angeon V., Ozier-Lafontaine H., Omrane A., Bates S., Saint-Pierre P., Diman JL., Fanchone A., Chia E.**

Ce projet de recherche (d'une durée de 42 mois : février 2013-juillet 2016) est mené en partenariat entre le CEREGMIA et l'INRA ASTRO). Il porte sur l'adaptation des agro-systèmes dans les petits territoires insulaires face aux changements globaux avec comme terrain d'application privilégié les petites Antilles françaises (Viabilité et Gouvernance Adaptative des Agrosystèmes Insulaires TROPicaux : GAIA-TROP). L'originalité de ce projet tient dans l'articulation entre les sciences du vivant (agronomie, zootechnie, écologie), les sciences de la société (économie, gestion, géographie) et les sciences exactes (mathématiques, analyse numérique, informatique). Il doit permettre la création d'un outil d'aide à la décision quant aux options d'adaptation à privilégier par les différents acteurs du secteur agricole. Un outil mathématique de viabilité sera développé pour être utilisé comme un instrument d'animation dans un processus de gouvernance locale

Projet 3 : FP7 REGPOT**Enseignants-chercheurs : Angeon V., Vachier N., Lefrançois T., Albinna E.**

Il s'agit d'un projet transversal impliquant les axes 2 et 3 et mené en partenariat entre le CEREGMIA et le CIRAD/INRA en collaboration avec la Commission Européenne.

European Commission, "Unlocking and developing the research potential of research entities established in the EU's Convergence regions and Outermost regions". EPIGENESIS.

EPIGENESIS aims at stimulating the realisation of the full research potential of the enlarged Union by unlocking and developing existing or emerging excellence in the EU's Convergence regions and Outermost regions, and helping to strengthen the potential of their researchers to successfully participate in research activities at European Union level.

Projet 4 : Télédétection multi-capteurs pour la cartographie multi-thématique des paysages tropicaux (TEMUCAP)**Enseignants-chercheurs : Fotsing J.-M., Mophou G., Dorville R., Zongo P., Basileu C.,**

Ce projet prolonge les travaux développés sur l'exploitation des images satellites pour la caractérisation des paysages et le suivi de leurs dynamiques. L'un des objectifs est d'élaborer des algorithmes d'extraction automatique d'informations environnementales à partir des flux de données images issues des satellites d'observation de la terre. Ces recherches d'ordre méthodologiques visent à améliorer puis tester la performance des algorithmes de classification des données numériques multi-sources et multi-capteurs.

La mise en évidence d'indicateurs spatialisés de l'environnement à partir des images satellites permet l'ouverture sur d'autres disciplines jusque-là éloignées des questions de spatialisation et notamment les mathématiques et l'informatique. Le recours aux mathématiques et à l'informatique va permettre d'améliorer et de tester de nouvelles méthodes de cartographie multithématique et de modélisation appliquée à l'environnement ou à la diffusion de produits dans l'environnement. Les données satellites acquises par la station SEAS Guyane seront les principales sources des images utilisées. Ces recherches déboucheront aussi sur la constitution de chaînes de traitements automatisés des données numériques pour des travaux multi-scalaires et de cartographies multithématiques et évolueront vers des applications spécifiques sur l'érosion, la pollution, les écoulements etc.

Projet 5 : Environnement et santé par la spatialisation (ENVISAS)**Enseignants-chercheurs : Fotsing J.-M., Mophou G., Mahamat A., Dorville R., Zongo P., Basileu C.,**

Ce projet poursuit les travaux réalisés dans le projet ANR EREMIBA (2006-2010). En effet, il a été prouvé que les maladies à transmission vectorielle ont un lien avec l'environnement. La dengue, le paludisme, la leishmaniose et la maladie de Chagas, présents en Guyane, font partie de ces maladies. Les travaux dans ce domaine vont s'intéresser à la fois aux épidémies, mais aussi aux vecteurs, aux parasites et à l'environnement. **Ils visent à comprendre les interactions entre la santé et l'environnement au travers des épidémies et à appréhender l'évolution et les causes de l'émergence ou de la ré-émergence des épidémies.**

La présence en Guyane de la plate-forme de surveillance de l'environnement amazonien assistée par satellites (SEAS Guyane) ouvre un champ de recherche pluridisciplinaire impliquant géographes, mathématiques, l'informatique et l'épidémiologie pour la mise au point de méthodes d'exploitation appropriées pour définir les relations entre les dynamiques de l'environnement et l'émergence ou la ré-émergence des épidémies. Plus spécifiquement, il s'agira de : 1) identifier les facteurs environnementaux et météorologiques (mesurables par satellite ou non), pouvant être utilisés pour l'élaboration de cartes dynamiques et prédictives des risques épidémiologiques et entomologiques, 2) Analyser le lien entre facteurs environnementaux (mangroves, érosion, autres gîtes) et climatiques la survenue des épidémies de dengue en Guyane depuis 1992, 3) Améliorer la connaissance des gîtes et réservoirs des maladies infectieuses (fièvre Q, dengue, paludisme) par l'analyse par géolocalisation et par satellite de l'environnement et l'habitat de malades ayant souffert de ces pathologies.

L'amélioration des méthodes de cartographie de l'environnement et une meilleure compréhension des épidémies et de leurs relations avec l'environnement permettront d'apporter des réponses pour améliorer les méthodes de lutte contre les épidémies. Deux thèses de doctorat sont en cours sur ce projet « environnement et santé par la spatialisation » : 1) Télédétection multi-capteurs pour la cartographie multithématique, 2) Dynamique spatiale des maladies à transmission vectorielle : approche pluridisciplinaire appliquée à la Guyane française.

Projet 6 : Maladies des plantes et modélisation (MALPLA)

Enseignants-chercheurs : Zongo P., Mophou G., Fotsing J.-M., Dorville R., Basileu C.

Ce projet transversal implique le CEREGRMIA, l'Université de Bordeaux et l'INRA. Centré sur la modélisation appliquée aux maladies des plantes, il ne s'inscrit dans le prolongement des projets précédents.

Aux Antilles et en Guyane, les maladies des plantes sont causées par des champignons pathogènes. Elles entravent fortement la production agricole. Les fongicides sont essentiels pour le maintien des cultures saines et des rendements fiables. Mais leur efficacité a été sérieusement affectée par le développement de la résistance aux fongicides. Le mécanisme de résistance majeure chez les champignons est la modification protéine cible résultant de la liaison des médicaments réduits. De nouveaux paradigmes de modélisation sont nécessaires pour étudier à la fois l'évolution des agents pathogènes au sein de l'hôte (intra-hôte) et l'épidémiologie des hôtes (inter hôte) dans un cadre théorique unique. Bien que plusieurs tentatives aient été faites pour relier ces deux échelles, elles ont été limitées dans des situations très complexes.

L'objectif de ce projet est de développer de nouveaux concepts pour modéliser l'évolution (intra hôte) des champignons pathogènes au sein des hôtes (plantes) et son implication sur l'épidémiologie inter-hôte ; utiliser ces modèles pour évaluer les rapports coût-efficacité des traitements aux fongicides sous divers scénarios de contrôle. La mise au point sera basée sur le développement de modèles multi-échelles comprenant des systèmes mixtes d'équations aux dérivées partielles (EDP).

Ce projet permettra : 1) la mise en place de modèles qui incorporent à la fois les échelles intra-hôtes et inter-hôtes dans la transmission des champignons pathogènes et la dimension spatiale, 2) une meilleure compréhension des processus de transferts de résistance entre cellules (intra hôte) et son implication épidémiologique au niveau inter-hôte, 3) l'évaluation des rapports coût-efficacité de la

gestion durable des fongicides et des résistances selon divers scénarios de couverture des interventions (niveau local et régional).

De façon synthétique, les questions de recherche qui sous-tendent les projets du thème biodiversité et e ressources naturelles sont élaborées par les **chercheurs des sciences humaines et sociales** (géographes et économistes). Mais elles sont analysées au travers **d'outils mathématiques** en faisant appel à la modélisation et aux diverses méthodes d'optimisation et de calculs probabilistes. Le recours aux **mathématiques et à l'informatique** vise à accroître la performance des méthodes traditionnelles d'exploitation des données spatialisées issues de la télédétection et des cartographies diverses pour améliorer les résultats aux fins d'une meilleure caractérisation des écosystèmes, de leurs dynamiques et des relations avec d'autres phénomènes. Ces projets sur l'environnement interpellent à la fois les sciences expérimentales et les sciences humaines et sociales et débouchent naturellement sur l'analyse intégrée des territoires et aux problématiques de gouvernance et du développement durable de ces territoires.

THEME II: ANALYSE INTEGREE DES TERRITOIRES

Ce thème place le territoire au centre des analyses. Au de-là des seules considérations spatiales, il s'agit d'étudier les processus de construction des territoires à travers différents prismes comme les questions de l'urbanisation, de la socialisation des espaces de vie, des ressources... Les territoires sont abordés à différentes échelles : la Grande Caraïbe, la Caraïbe insulaire, le plateau des Guyanes, des îles et/ou archipels, des unités urbaines, etc. L'analyse des territoires croise les outils et les expertises de divers champs d'études, de la lecture historique du territoire à l'identification de ses composants d'origine naturelle, de son peuplement aux logiques de concentrations des établissements humains, de la matière qui devient ressource, des ressources transformées qui produisent la richesse, des ressources malmenées qui mettent en péril l'avenir aux ressources convoités qui alimentent tensions et crises.

Le territoire peut être abordé sous deux angles ; d'une part, il est un objet d'étude particulièrement riche d'enseignements pour comprendre les logiques sociale, économique, environnementale et politique, inscrites dans des pas de temps de durée variable, qui se confrontent, se complètent, s'agrègent, se stimulent dans la production de ces espaces socialisés et appropriés que sont les territoire. D'autre part, sous l'angle de l'aménagement, croisant les outils et les expertises de l'économie, de la géographie, des sciences de l'environnement, les territoires sont entendus comme des objets réfléchis, construits, inscrits dans le cadre de projets politiques au sens large.

Projet 1 : Le territoire comme espace socialisé

Enseignants-Chercheurs : Fotsing J.-M, Dehoorne O. Marc J.-V., Piantoni, F.,

Ce thème privilégie d'emblée une approche pluri-disciplinaire des espaces par les outils et méthodes de spatialisation appliquées au territoire. Le territoire, espace approprié, est considéré d'un point de vue global, comme cadre de vie, mais aussi au travers de ses éléments constitutifs par le biais des activités humaines qui s'y développent et qui contribuent à le façonner et le modifier. Ce concept éminemment géographique et intégrateur des composantes physiques, humaines, économiques, régionales de l'espace géographique, sera revisité et circonscrit aux environnements insulaires et continentaux par des analyses multi-scalaires impliquant des études de niveau local et régional. La redéfinition du concept de territoire, comme espace approprié pour l'action se fera d'abord sous le prisme de l'environnement considéré comme l'espace des activités humaines.

Cet espace socialisé, support des activités humaines et résultat ou produit des ces activités sur le milieu, place les acteurs au cœur des questions de recherche et ouvre sur le développement **durable** des territoires soumis à des pressions diverses (chasse, pêche, agriculture, urbanisation, déforestation, exploitation minière, etc.). Il s'en dégage de nouvelles problématiques des rapports hommes-milieus privilégiant les approches pluridisciplinaires.

Les activités rurales au travers des agro-systèmes anthropisés, le tourisme et ses impacts sur les milieux insulaires, côtiers ou naturels, l'urbanisation accélérée des espaces continentaux et insulaires ainsi que les divers processus de transformation des milieux et d'exploitation des ressources naturelles posent la question de la gestion des milieux et des territoires dans une perspective de durabilité. Les aires protégées et tous les types d'espaces en défends serviront de laboratoires pour tester la gouvernance du développement durable et concertée des territoires et la sauvegarde des milieux et des espèces sous forte contraintes anthropiques. Sous ces pressions diverses et les dynamiques parfois contradictoires qui les accompagnent, il est légitime de s'interroger sur les finalités de la préservation de l'environnement : un luxe ou une nécessité ?

Projet 2 : Dynamiques territoriales régionales dans les régions caribéenne et amazonienne

Enseignants-Chercheurs: Dehoorne O., Marc J.-V., Fotsing J.-M., Piantoni F., Ramassamy D.

Les recherches menées dans le cadre de ce projet s'inscrivent à la fois dans le thème « analyse intégrée des territoires » et celui de « gouvernance du développement durable ». Elles ont pour finalité l'analyse de l'organisation spatiale de l'espace caribéen et amazonien et des dynamiques qui les animent, ainsi que celles de leur construction en tant que région (insulaire pour l'une et continentale pour l'autre).

S'agissant de la Caraïbe, la question centrale est de savoir : comment est-elle devenue une région à part entière, soudée par des particularités mais aussi profondément divisée ? Comment, dans son contexte insulaire et multi-culturel, la région peut elle paradoxalement se définir à la fois par la créolisation et par le pluralisme ? Quelles sont les limites, les lignes de fracture et les grands axes de cet espace régional ?

S'agissant de la Guyane la question principale est de savoir : comment s'articule-t-elle aux plateaux des Guyanes ? Comment dans son contexte continental amazonien et multi-culturel, la Guyane peut elle se définir par le pluralisme issu des flux migratoires transfrontaliers ? Les fleuves Maroni et Oyapock constituent-ils les limites de l'espace régional guyanais ?

Sur ces deux espaces, quelles sont les dynamiques territoriales qui animent ces régions ? Comment s'y organisent les échanges, les flux économiques, les transports, les implantations humaines, les installations, les migrations... A partir de ces questions de recherche se déclinent d'autres problématiques qui constituent autant de projets spécifiques à la Caraïbe ou aux plateaux des Guyanes.

Projet 3 : Problématiques urbaines dans la Caraïbe

Enseignants-Chercheurs : Marc J.-V., Dehoorne O., Fotsing J.-M., +++ à compléter

Dans la Caraïbe insulaire et continentale près de 70 % de la population vit dans des aires urbaines. Cette région n'a pas échappé au phénomène d'urbanisation mondialement généralisé. Sous l'effet des conséquences de l'urbanisation, les territoires se transforment : le monde de la plantation s'efface lentement au profit d'une tertiarisation favorisant l'expansion urbaine, l'étalement urbain s'accroît avec son cortège de contraintes inhérentes (migrations pendulaires, mitage de l'espace, empiètement sur les espaces naturels et leur biodiversité...).

Dans ce contexte, les urgences se multiplient du point de vue structurel et organisationnel et à différentes échelles spatiales : 1) à l'échelle des quartiers urbains (désenclavement, résorption de l'habitat précaire, fixation d'activités de proximité), 2) à l'échelle de la ville (réaménagement des voies, ségrégation socio-spatiale...), 3) et à l'échelle du territoire (rééquilibrage global pour contenir la macrocéphalie urbaine dominante). Face au tumulte urbain et périurbain toujours plus contraignant et oppressant, ce sont en fait les formes et façons de vivre la ville qui doivent être actualisées, modernisées ou réinventées à travers notamment les concepts de nature dans la ville, de lien social, de ville durable ou encore de mode d'habiter.

Projet 4 : Problématiques urbaines sur le plateau des Guyanes

Enseignants-Chercheurs : Dehoorne O. Marc J.-V., Fotsing J.-M. +++ à compléter

Ce projet prolonge les travaux développés sur la Guyane à partir de l'exploitation des images satellites pour la caractérisation des milieux et le suivi des dynamiques environnementales sous l'action des activités humaines.

Il s'agit d'une part de suivre l'évolution spatiale des implantations humaines (bourgs, villages et villes) de l'Amazonie guyanaise par analyse comparée des images de résolutions différentes prises à différentes dates pour évaluer la croissance des espaces bâtis sur une soixantaine d'années. Le terrain d'application privilégié de ce programme est la Guyane en particulier les bassins de l'Oyapock et du Maroni et le littoral atlantique qui concentrent l'essentiel des implantations humaines. Ces dynamiques spatiales urbaines seront ensuite analysées sur le plateau des Guyanes avec un accent tout particulier sur le littoral qui concentre l'essentiel des villes-capitales et rassemblent la quasi-totalité des activités. Ces travaux seront ainsi prolongés sur les territoires des états voisins dans une approche comparative pour apprécier l'étalement urbain et en saisir les causes et les conséquences sur l'ensemble de la Région dans le cadre d'analyses intégrées des territoires.

Projet 5 : Ressources marines dans la Caraïbe : Entre préservation et valorisation

Enseignants-Chercheurs : Dehoorne O., Marc J.-V., Fotsing J.-M. +++ à compléter

Le milieu littoral et marin caribéen abrite des ressources écologiques et biologiques exceptionnelles et singulières (récifs coralliens, herbiers marins, mangroves, faune et flore,...). Ces richesses lui confèrent un potentiel économique fondamental dans plusieurs domaines dont la pêche, la recherche pharmaceutique ou encore le tourisme.

Autour de ces ressources se développent de multiples usages à forte valeur ajoutée qui s'opposent, créant des confrontations entre les usages locaux et la valeur économique escomptée de l'exploitation des ressources à des fins de consommation internationale. Lieu du quotidien pour les uns et espace-temps hors du quotidien pour les autres, l'espace marin et côtier est soumis à la problématique de la protection des ressources confrontées à de fortes menaces anthropiques et/ou naturelles. Les activités côtières (pêche, tourisme, urbanisation, agriculture, industrie...), les dégradations (front de mer bâti, constructions illicites, aménagements portuaires, décharges à ciel ouvert...), les pollutions diverses et certaines pratiques de pêche ont progressivement dégradé les écosystèmes marins vulnérables. Les plus visibles sont l'hyper sédimentation, l'eutrophisation et la prolifération algale, la réduction nette de la surface des herbiers, mangroves et récifs coralliens ainsi que la disparition de certaines espèces (oursin, langouste...). Ces menaces sont aujourd'hui accentuées par le changement climatique et les espèces invasives.

La disparition ou la simple dégradation des ressources marines a des répercussions sur les services produits par ces écosystèmes. Elle est susceptible non seulement de réduire la biodiversité marine, mais aussi d'induire de véritables mutations économiques et de profonds traumatismes dans les sociétés locales. Dans ce cadre les priorités de recherche sont : 1) l'étude des systèmes de gouvernance du milieu caribéen aussi bien sur les rivages insulaires que continentaux, 2) l'analyse des interactions entre les acteurs et 3) l'étude des différentes formes d'exploitations de ces ressources.

Sur le littoral amazonien du plateau des Guyanes, des travaux similaires seront développés dans le sillage des recherches sur l'exploitation des ressources halieutiques et les relations entre environnement et dynamique des peuplements en lien avec la dynamique des écosystèmes amazoniens (cf. axe 2). Il s'agit de la variante guyanaise du projet caribéen déclinée sur le plateau des Guyanes.

THEME III: PERFORMANCES DES ORGANISATIONS ET LOGISTIQUE

De la recherche théorique à la recherche appliquée, ce thème vise à étudier les déterminants fondamentaux qui conduisent les processus de fabrication des territoires et les performances des organisations. Il s'agit notamment de repenser l'approche théorique du développement durable à partir de la lecture des réalités et enjeux de nos territoires caribéens et guyanais ; l'accent porte également sur les données d'ordre géopolitiques –souvent mal identifiées, voire négligées. Dans le prolongement de ces réflexions, l'accent est mis sur la production de l'espace touristique, des simples considérations d'ordre technique qui permettent d'optimiser ce type de production à la mise en évidence des enjeux fondamentaux autour de mobilisation des ressources naturelles, spatiales, territoriale au profit d'un type de développement. Ce choix de développement qui requiert une logistique et des modalités d'organisation spécifiques n'est pas sans conséquence sur l'ensemble d'un espace de vie (un territoire à différentes échelles), sur la mobilisation des ressources, tant naturelle qu'humaine.

Projet 1 : Environnement et développement durable des territoires : approche théorique

Enseignants-Chercheurs : Fotsing J.-M., Sarrasin B., Dehoorne O., Marc J.-V., compléter

L'analyse intégrée des territoires pose inéluctablement la question des enjeux de la gouvernance du développement durable de ces espaces et notamment ceux soumis à des pressions anthropiques diverses. La gouvernance en liens avec l'exploitation des ressources pose la question de la sauvegarde ou de la protection de l'environnement. À titre d'exemple, le développement du tourisme, porteur d'une « *nouvelle maritimité récréative et ludique* », est responsable du déclin de certaines activités d'exploitation traditionnelle des ressources maritimes. Le résultat des conflits d'occupation de l'espace a des conséquences sur le fonctionnement des dispositifs de gouvernance de ces territoires. Il s'en suit une évolution des référentiels de gestion des ressources couplée aux objectifs de conservation de la biodiversité conduisant à la multiplication des aires protégées qui font de l'écotourisme un facteur d'attractivité des territoires.

Si le concept récent de développement durable constitue aujourd'hui un référentiel des actions et des politiques publiques, son institutionnalisation ne va pas de soi. L'appropriation de ce référentiel doit se faire par des actions concrètes associant tous les acteurs dans une logique de co-production d'un nouveau référentiel en s'appuyant sur leurs représentations et leurs pratiques. La question de l'appropriation du DD fait actuellement l'objet d'un intérêt croissant s'inscrivant dans la problématique des conditions de gouvernance du développement durable. Aussi, convient-il que les « acteurs concernés » puissent s'accorder sur le projet et les transformations que le développement durable va entraîner. Cette hypothèse implique de relier la mise en place du développement durable aux conditions de gouvernance dans lesquelles il s'inscrit, conduisant à considérer la gouvernance comme le « quatrième » pilier du développement durable. Cette hypothèse pousse à s'interroger sur le concept de résilience, défini comme « la capacité d'un système à s'adapter au changement... ».

La question essentielle est donc de savoir en quoi le DD est-il de nature à renouveler les approches territoriales traditionnelles et notamment en matière d'aménagement du territoire ? En effet, c'est en particulier dans ce domaine, mais aussi celui des politiques urbaines et des politiques locales que l'on voit progressivement intégrer la préoccupation du DD. Cette prise en compte de plus en plus importante est rendue nécessaire sous la pression des réalités de terrain ou d'événements particuliers (orpaillage par exemple), mais aussi sous l'impulsion conjointe des gouvernements, des autorités locales ou même de plus en plus des instances internationales (Sommet Rio+20).

Pour les économistes, le DD sera analysé au niveau des entreprises au travers de la responsabilité sociale des entreprises (RSE). Cependant, l'entreprise vit dans un pays qui a une politique de DD et au-delà du pays, ce sont les institutions internationales qui agissent directement ou indirectement sur les structures et systèmes de production. Le DD implique des analyses de niveau local, mais aussi des approches régionales, nationales et supra-étatiques.

Pour les géographes, le DD sera appréhendée par le territoire, ce qui renforce le poids des acteurs locaux et permet à la fois : (i) d'impulser des synergies intersectorielles en bénéficiant d'externalités positives liées à la proximité, (ii) de gérer les conflits entre usages et/ou entre populations et (iii) de tenir compte de la pluralité des acteurs et des intérêts en présence.

Dans ce contexte, ce sont des approches systémiques qui seront développées. Aussi, convient-il de définir des échelles adaptées qui puissent être cohérentes à la fois du point de vue des écosystèmes naturels dont il s'agit de gérer la conservation et des groupes et réseaux sociaux dont on attend qu'ils se mobilisent efficacement pour gérer au mieux les pressions exercées sur ces écosystèmes. Des études de cas permettront d'illustrer ces propos. En définitive, s'agissant d'une recherche territorialisée, le rôle des systèmes d'information géographiques et leurs interactions avec les systèmes de régulation est primordial. Il s'en suit la nécessité de disposer des bases de données spatialisées permettant de dresser un état des lieux de l'environnement, des écosystèmes et de la biodiversité associée. La mise en place de ces systèmes d'information spatialisés va accompagner les projets qui vont aussi les enrichir pour en faire des outils d'aide à la décision.

Projet 2 : Géopolitique de l'espace caribéen : caraïbe insulaire et plateau des Guyanes

Enseignants-Chercheurs : Dehoorne O., Marc J.-V., Fotsing J.-M. +++ à compléter

Ce projet de recherche est consacré à l'analyse des rivalités qui pèsent sur l'espace caribéen. Les conflits autour de cet espace sont d'ordre très variés et seront observés à différents niveaux d'analyses (échelles emboîtées), du local au régional. Cette recherche transversale touche l'ensemble des thèmes de l'axe 3 et en particulier le développement durable et la résilience. L'espace caribéen est ici entendu selon la définition de la Caraïbe insulaire : les îles caribéennes et les trois Guyanes situées à cheval sur la frontière amazonienne de la région (Guyane, Suriname, Guyana). Cet axe s'attache donc principalement à la compréhension des problématiques propres aux petits espaces insulaires tels qu'ils sont définis par les Nations-Unies.

La base du conflit pour l'espace caribéen repose sur le contrôle du milieu physique. Quelles sont les rivalités autour des ressources naturelles marines caribéennes ou des ressources minières du sous-sol par exemple ? Par extension on pourra s'attacher à l'analyse des rivalités autour d'autres formes de gisements comme ceux qui intéressent l'industrie touristique (le tourisme de croisière dans les Grandes Antilles par exemple), l'industrie des zones franches (le gisement étant ici une force de travail, comme la main d'œuvre bon marché de République Dominicaine ou de Haïti) ou même l'industrie culturelle (l'industrie de la musique à la Jamaïque par exemple). Dans ce dernier cas les gisements dont il est question peuvent être immatériels. L'analyse des espaces urbains avec les enjeux et conflits associés qui fera l'objet du projet n° 3 (cf. ci-dessus) ne sera pas reprise ici.

Les catégories d'acteurs pris en compte dans l'analyse de ces rivalités se retrouvent au niveau local (communautés directement concernées), au niveau national (rôle de l'État, des institutions nationales, des ministères) ainsi qu'au niveau régional, voir international (rôle joué par les pays voisins, par les anciennes métropoles, par les États-Unis, par des firmes multinationales, etc.). Des ouvrages de synthèse et des Atlas dont un atlas en ligne de la Caraïbe font partie des productions attendues de ce programme de recherche transversal.

Projet 3 : Tourisme et développement : du tourisme au développement durable

Enseignants-Chercheurs : Dehoorne O., Marc J.-V., Sarrasin, B., Fotsing J.-M., compléter

Ce projet prolonge les travaux développés aux Antilles et se décline en trois volets transversaux : 1) tourisme et Environnement, 2) tourisme et patrimoine, 3) Tourisme et identité.

Le constat des impacts du tourisme sur l'environnement, et notamment sur les composantes patrimoniales de celui-ci, est devenu récurrent, à travers ses effets multiples et divers, culturels et sociaux en particulier, souvent pervers et négatifs. A l'inverse, les ressources du patrimoine peuvent exercer un attrait déterminant sur la demande comme sur l'offre touristique. Il en résulte une

relation de type dialectique qui n'est pas sans conséquence sur les effets escomptés de l'activité touristique. Ces effets et impacts croisés procèdent eux-mêmes de paramètres nombreux, relevant des sciences tant exactes et naturelles qu'humaines. Ce constat nécessite de mettre à la disposition des communautés des régions touristiques des *outils pertinents et efficaces d'aide à la décision*, afin qu'ils s'approprient les instruments les plus aptes à leur permettre d'agir sur les paramètres des milieux, dans les régions insulaires comme dans les zones continentales, en Amérique Latine comme dans la Caraïbe.

Les thématiques de recherches sur les relations à la fois conflictuelles et consubstantielles du patrimoine et du tourisme, revêtent une triple dimension interdisciplinaire, problématique et opérationnelle. On cantonnera la démarche au seul *patrimoine culturel et traditionnel* des communautés retenues, au regard des paramètres et implications de leurs politiques et activités touristiques. Sont en cause l'ensemble des ressources à caractère historique, architectural et archéologique, comme en termes de savoir-faire et de cultures traditionnels, en milieu littoral ou enclavé, dans les espaces aquatiques aussi bien que terrestres, s'agissant de l' "environnement" issu de l'action de l'homme, de ses comportements et pratiques, tantôt agressifs et destructeurs, tantôt conservateurs et valorisants.

Le tourisme est à la fois un facteur de croissance économique et de développement et porteur de menaces pour l'environnement et le patrimoine (aux plans social et culturel notamment). Il convient donc d'en identifier et d'en contrôler les impacts au regard des objectifs, conditions et moyens d'assurer *la durabilité conjointe et cohérente du tourisme et du patrimoine*, afin d'en garantir la protection et d'en permettre la gestion pérennes. La valorisation environnementale, patrimoniale notamment, est à cet égard, dans le domaine de l'activité touristique, un facteur déterminant du développement durable. Les questions de la recherche qui en résultent s'inscrivent dans des dimensions complémentaires mettant en cause des problématiques environnementales et gestionnaires, qui appellent, une synthèse systémique à caractère opérationnel.

Le recensement des questions de recherche s'inscrit, principalement, dans quatre directions principales tenant respectivement à : 1) la *problématique « patrimoine-tourisme »*, 2) aux «*déterminants*» *structurels et infrastructurels* de l'intégration des données patrimoniales dans une démarche touristique à finalité développementale, 3) la conception, la production, l'adaptation et la médiatisation des *outils d'aide à la décision* en matière de gestion patrimoniale et touristique, 4) - aux implications et perspectives de la *maîtrise et de l'optimisation des interventions* conjointes sur le patrimoine et sur le tourisme en faveur du développement durable.

La littérature disponible traite relativement peu des questions afférentes à la gestion des ressources patrimoniales à caractère culturel et traditionnel, en relation avec la maîtrise de l'activité touristique, dans une perspective de développement durable, au regard des problématiques environnementales.

La recherche projetée est de nature à améliorer significativement *l'état comme le partage des connaissances et des compétences*, en permettant un *recensement* et une *analyse* systématiques et exhaustifs des différents outils d'aide à la décision et de valorisation conséquente de la gestion ; et, corrélativement, de formaliser des *démarches gestionnaires* conjointement favorables à la protection de l'environnement et à l'optimisation du développement, enrichies de la *dimension comparative* tenant à la spécificité et à la diversité des contextes et des expériences tant nationaux que locaux.

Les résultats attendus vont contribuer à l'amélioration des connaissances et à la définition d'outils permettant la prise de décision. Les retombées sont d'ordre pédagogique, scientifique, culturel et économique. Le projet permettra aussi la mise en place d'une base de données sur le patrimoine et la constitution d'outils d'aide à la décision pour le tourisme durable soucieux de l'environnement.

Projet 4 : Nouveaux paradigmes et gouvernance des organisations de l'économie sociale et solidaire

Enseignant-chercheur : Monlouis M.,

Les équilibres globaux sont progressivement menacés par des évolutions difficilement contrôlables. L'exemple de l'effet de serre ou la remise en cause des indicateurs économiques ayant fait les beaux jours du libéralisme obligent à rechercher des perspectives alternatives.

Le chômage structurel qui mine les économies développées et l'incapacité des modèles traditionnels à répondre aux nouveaux enjeux sociétaux, créent un terreau favorable à l'économie sociale et solidaire.

Cette alternative cherche ses sources d'équilibre et de financement dans de nouveaux paradigmes.

On se rend compte que certaines activités non rentables au sens de l'économie classique se développent autour de l'utilité sociale.

Leurs sources de financement sont aussi alternatives telles que les fonds de dotation.

L'ancrage territorial prend aussi le pas par rapport aux logiques de mondialisation.

Il ne s'agit nullement d'une panacée car la pérennité de ces systèmes alternatifs réclame de réinventer les modèles d'équilibre général.

Une étude est actuellement en cours afin de proposer une typologie originale des modèles managériaux des structures de l'économie sociale et solidaire.

Une autre recherche est actuellement menée afin de proposer des modalités de financement alternatives et de générer des espaces d'échange alternatifs.

La finalité est de montrer qu'il est possible rendre opérationnels des « écosystèmes » basés sur l'utilité sociale, avec un seuil d'équilibre financier minimum.

Le contexte d'expression de ces « socio-systèmes » devra reposer sur des paradigmes différents, tels que l'ancrage territorial, le système coopératif, le financement solidaire et la monnaie alternative.

MOYENS A MOBILISER POUR ATTEINDRE LES OBJECTIFS

Le Ministère a accordé une dotation globale à l'UAG pour la recherche dans la cadre du contrat 2008/2013. Cette dotation a été répartie annuellement entre les différents laboratoires de recherche de l'établissement à partir des critères proposés par le Conseil Scientifique et votés par le Conseil d'Administration.

En moyenne, le CEREGMIA percevait une dotation annuelle de 40 000 euros pour 41 enseignants chercheurs, 48 doctorants et environ 100 étudiants de Master adossé au laboratoire. Un calcul rapide montre le ridicule de la dotation. Si nous prenons en compte uniquement les enseignants-chercheurs et les doctorants cela revient à **450 euros/an par personne**. Et si nous intégrons les 100 étudiants de master et l'ensemble des membres du CEREGMIA dans le calcul, cela revient à **215 euros/an par personne**.

Dans le même temps, le Ministère nous demande d'avoir des ambitions d'excellence, d'avenir, d'internationalisation, de rayonnement, d'emploi et autres bavardages...

Pour le contrat 2014/2020, et comme d'habitude, le CEREGMIA mettra à la disposition des enseignants-chercheurs, des doctorants et des étudiants de Master, tous les moyens dont il dispose afin de poursuivre sa politique et ses objectifs scientifiques et stratégiques.

Nous osons toutefois faire une estimation des moyens financiers nécessaires à la réalisation des objectifs scientifiques et stratégiques fixés par les enseignants-chercheurs membres du CEREGMIA pour chacune des trois équipes définies pour le prochain contrat 2014/2020 :

Equipes	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Equipe 1 Analyse de l'information, des chocs et des risques	100 000 €	150 000 €	150 000 €	150 000 €	150 000 €	150 000 €	100 000 €	950 000 €
Equipe 2 Dynamique des populations, des sociétés et des institutions	100 000 €	150 000 €	150 000 €	150 000 €	150 000 €	150 000 €	100 000 €	950 000 €
Equipe 3 Environnement, gouvernance et développement durable	100 000 €	150 000 €	150 000 €	150 000 €	150 000 €	150 000 €	100 000 €	950 000 €
Total	300 000 €	450 000 €	300 000 €	2 850 000 €				

Enfin, l'absence de débat de fond sur l'attribution des moyens (autres que financiers) aux différents Laboratoires de l'UAG n'a pas permis de corriger le problème soulevé par l'AERES lors de sa dernière évaluation.

En effet, l'AERES avait signalé concernant le CEREGMIA : « *Par ailleurs, une faiblesse de l'équipe, dont l'UAG, est responsable, est l'absence de personnel administratif permanent, ce qui a obligé au recrutement d'une contractuelle payée sur ressources propres du Laboratoire et contraint le Directeur à assurer lui-même une partie de secrétariat* ».

Avec la mise en œuvre des RCE au sein de l'établissement, nous pensons que l'heure est venue de poser le débat au sujet de l'attribution des moyens en personnel aux Laboratoires en fonction de leur travail, de leur effort et de leur résultat.