

SARIMA

*Un partenariat Nord-Sud de recherche
en Informatique et Mathématique*

Rapport sur l'exécution du Programme
2004-2008



Direction générale
de la Coopération internationale
et du Développement

DgCiD

SARIMA

Soutien aux Activités de Recherche en Informatique et Mathématiques en Afrique

Evaluation finale

Programme du Ministère des Affaires Etrangères et Européennes

FSP Mobilisateur N° 2002-84 (2004-2008)

Opérateurs CIMPA et INRIA

<http://www.sarima.org>

Novembre 2009

Introduction

par Jean-Pierre Kahane, membre de l'Académie des Sciences

Dans la coopération scientifique internationale, qui est une condition sine qua non du progrès des sciences, la coopération entre les pays d'Afrique d'une part, et ceux d'Europe et d'Amérique du Nord d'autre part, occupe une place particulière. Elle est déséquilibrée, mais son dynamisme vise à corriger ce déséquilibre en renforçant le potentiel de recherche en Afrique.

Le programme SARIMA (Soutien aux activités de recherche en informatique et mathématiques en Afrique) a une originalité dont le présent document rend compte. Il a démarré récemment, en 2004. Il a bénéficié dès le départ et en permanence du soutien du COPED, le comité des pays en développement de l'Académie des Sciences, ainsi que du soutien financier du MAEE. Il a été pourvu de moyens modestes au regard d'autres programmes de coopération, et cependant très élevés par rapport aux habitudes et pratiques des mathématiciens français engagés dans la coopération avec les pays en développement.

La première partie du document, rédigée par les initiateurs et responsables du projet, Claude Lobry et Bernard Philippe, rend compte minutieusement de l'utilisation de ces moyens, et la dernière partie, rédigée par Roland Waast, est une synthèse des actions menées, qui sont impressionnantes, et des perspectives, qui sont largement ouvertes.

Cependant l'originalité principale du document est exprimée dans la seconde partie, le rapport scientifique, qui émane d'un comité présidé par Bernard Helffer et s'appuie sur une série de rapports préliminaires et d'enquêtes, en privilégiant, comme tout bon rapport scientifique, des jugements qualifiés sur la qualité des travaux à l'exploitation mécanique des données statistiques. Ce rapport est remarquablement élogieux dans l'ensemble, mais ne ménage pas les suggestions et les critiques. Il traite les partenaires africains comme il traiterait des chercheurs français, européens ou américains. Il exprime le respect que nous devons à ceux qui, dans les conditions difficiles des pays pauvres, contribuent dans la mesure de leurs forces, aux progrès de la science et aux progrès de leurs pays.

Ce document n'est pas d'une lecture aisée, mais ses lecteurs seront récompensés par le sérieux des informations qu'il contient, et sans doute enthousiasmés par les perspectives qu'il ouvre pour la science et pour l'humanité.

Jean-Pierre Kahane
5 novembre 2009

Table des matières

Introduction	iii
Présentation du contexte	vii
Comité d'évaluation	ix
Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) SARIMA	xi
Résumé du rapport d'évaluation par R. Waast	xiii
Rapports	1
1 Rapport d'exécution du GIS SARIMA	3
Mise en place et fonctionnement du GIS	3
Mise en place	3
Fonctionnement	4
Le Conseil Scientifique	5
Répartition selon les deux opérateurs	5
Analyse de l'utilisation des moyens	7
La répartition entre les équipes	7
Budget « animation »	8
L'ouverture de SARIMA.	9
Remarques sur le bilan	10
Objectif principal	11
Soutien aux équipes	13
Action structurante	13
Gestion du réseau	14
Evaluation	14
Conclusion	14
Annexe 1 : Rappel des objectifs fixés par le « Programme SARIMA »	16
Annexe 2 : Les équipes sélectionnées au départ	20

2	Rapport Scientifique.	27
	Préambule	27
	Analyse des différents réseaux	28
	Equipe EDP Contrôle	28
	Equipe RAGAAD	30
	Equipe TAM-TAM	32
	Equipe Yaoundé Maths	35
	Equipe Probas-Stats	37
	Equipe Liban	38
	Equipe Madagascar	40
	Equipe Yaoundé Info	42
	Equipe Maghreb Info	46
	Conclusion	48
3	Rapport de synthèse	51
	SARIMA.	51
	L'évaluation : démarche et déroulement.	52
	Indicateurs de résultats.	53
	Evaluation scientifique	56
	Evaluation institutionnelle	61
	La gestion	61
	Les activités	63
	La dynamique	66
	Tensions et risques	68
	Conclusion sous l'angle institutionnel	69
	Politiques publiques	70
	L'offre française.	70
	L'offre internationale	72
	La France n'est plus guère habituée à ce genre de coopérations	73
	Il y a de bonnes raisons de soutenir aujourd'hui en Afrique les sciences fondamentales.	74
	Il y a certes des risques et des objections.	76
	Conclusion sur l'aspect des politiques publiques	77
	Conclusion	78

Présentation du contexte

Ce document rassemble trois rapports établis à l'occasion de l'évaluation finale du projet SARIMA (financement de base du MAEE, FSP Mobilisateur N° 2002-84 (2004-2008)).

Jean-Claude Topin, conseiller à la Direction Générale de la Coopération Scientifique et Universitaire Internationale au Ministère des Affaires Etrangères et Européennes (MAEE), a porté la responsabilité du projet devant le Fonds de Solidarité Prioritaire et les responsables scientifiques.

Un Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) a été installé pour définir l'animation et le fonctionnement de l'action SARIMA. Deux opérateurs (CIMPA et INRIA) en ont assuré la mise en œuvre.

L'évaluation globale a été menée et coordonnée par Roland Waast (Directeur de Recherche à l'IRD) avec la participation de Bernard Helffer (Professeur à l'université de Paris-Sud) qui a eu la responsabilité de la part scientifique de l'évaluation. Ils ont été tous deux assistés par un comité international d'évaluateurs. Leurs rapports sont donnés in extenso dans les chapitres 2 et 3. Le premier chapitre correspond au rapport d'activité du GIS établi par le bureau du groupement.

Comité d'évaluation

Président

Roland WAAST, IRD, Bondy, France

Co-Président, chargé de l'évaluation scientifique

Bernard HELFFER, Université Paris-Sud, France

Membres

Leif ABRAHAMSSON, Université d'Uppsala, Suède

Régine ANDRE-OBRECHT, Université de Toulouse, France

Olivier BESSON, Université de Neuchâtel, Suisse

Andreas GRIEWANK, Université Humboldt, Berlin, Allemagne

Mohamed JAOUA, Université de Nice, France

Jean LUBUMA, Université de Pretoria, Afrique du Sud

Michel RIVEILL, Université de Nice, France

Maurice TCHUENTE, Université de Yaoundé I, Cameroun

Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) SARIMA

Bureau du GIS

Bernard PHILIPPE, président, représentant de l'INRIA, Rennes et Rocquencourt,

Claude LOBRY, secrétaire, représentant du CIMPA, Université de Nice Sophia-Antipolis.

Représentants des membres

Jacques BLUM, Université de Nice-Sophia-Antipolis,

Patrice QUINTON, ENS Cachan, Rennes,

Marie-Françoise ROY, Université de Rennes 1,

Marc REVERSAT, Université Paul-Sabatier, Toulouse,

Gauthier SALLET, Université de Metz,

Annick SUZOR-WEINER, Université Paris-Sud, Orsay.

Autres participants

Jean-Marc BARDET, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne,

Jean-Pierre BOURGUIGNON, IHES, Paris,

Fabien CAMPILLO, INRIA, Montpellier,

Didier DACUNHA-CASTELLE, Université Paris-Sud, Orsay.

Coordinatrices administratives

Agnès GOMEZ, CIMPA, Nice,

Marie-Claude SANCE-PLOUCHART, INRIA Siège, Le Chesnay.

Résumé du rapport d'évaluation par R. Waast

SARIMA est un programme du Fonds de Solidarité Prioritaire ((1,6 M d'Euros sur 4 ans). Son objectif est de consolider durablement les capacités scientifiques en informatique et en mathématiques appliquées en Afrique.

Le programme se signale par une quadruple originalité :

- L'action concerne un domaine de coopération inhabituel : l'enseignement - recherche en *sciences de base*.
- L'objectif est celui d'une *construction institutionnelle*. Il vise à structurer une communauté scientifique Africaine, en soutenant des *équipes* de qualité aussitôt formées en *réseaux*.
- Recours est fait à des opérateurs inusités : les *universitaires*.
- Le recrutement initial résulte non d'appels d'offre, mais d'une *cooptation*.

Son évaluation, continue et serrée, conclut que l'opération a été judicieuse et probante.

- Les **indicateurs chiffrés** montrent que *les objectifs de départ ont été atteints ou dépassés* (formation, publication, structuration).
- L'évaluation **scientifique** montre que l'opération donne satisfaction sur ce plan.
- L'évaluation **institutionnelle** fait ressortir un **dynamisme exceptionnel** (création et consolidation de réseaux ; revue, associations savantes ; élargissement du champ thématique et géographique ; extension à de nouvelles parties prenantes en France...)
- Le Programme est bien perçu par ses bénéficiaires. *Le prestige de l'offre française* (sciences fondamentales) **et son influence** (nouveaux réseaux) en sont grandis. La simple recombinaison de moyens courants (missions et stages) leur confère une plus value dans une opération en phase avec le besoin actuellement majeur de « **construction institutionnelle** ».
- Une **difficulté** tient néanmoins à ce qu'en de nombreux pays, les organes de la recherche existent mais sa fonction n'est pas reconnue. Le système est fragmenté (sous tutelles variées) et la recherche jugée explétive. Avant

qu'elle soit conçue comme une ressource du développement (et co-financée par les pouvoirs publics) il faudra un long soutien de la coopération et des étapes (financements nationaux partiels), ainsi que les efforts démonstratifs d'une communauté scientifique locale.

- On ne saurait donc s'en tenir au seul financement de lancement ; il faut faire preuve de persévérance. Sous l'angle des politiques publiques, on peut estimer que SARIMA préfigure un *outil de co développement, manquant à la Coopération* scientifique française. Il est bien positionné, dans un champ négligé mais où la France a des atouts : celui du soutien aux sciences de base¹.

Ce **diagnostic** est largement partagé par les *évaluateurs de différents pays*. Le Programme correspond à une préoccupation qui gagne sur la scène internationale (mais où l'offre de coopération reste limitée). Tous s'accordent cependant pour souligner qu'une telle entreprise est de **longue haleine**². Il est donc largement temps de trouver les moyens et les formes pour **consolider ce type de coopération**, *et d'abord ce Programme* ; puis d'en tirer leçons pour étendre éventuellement son expérience. C'est une question de crédibilité sur place, et de cohérence.

1. Pour la suite, on peut souhaiter qu'une telle opération s'associe à des innovations pédagogiques ; et qu'elle se montre plus encore proactive pour s'insérer dans son environnement (université et société : applications hors académie). Bien entendu, des éléments de contexte interfèrent fort avec le résultat sur ces plans.

2. Les expériences étrangères réussies en donnent la preuve (ISP, ICTP...)

Rapports

Chapitre 1

Rapport d'exécution du GIS SARIMA

Rédigé par Claude Lobry et Bernard Philippe
membres du bureau

Introduction

Dans ce document, destiné à la commission d'évaluation du projet SARIMA, nous essayons de synthétiser les conditions de fonctionnement du projet. Notre rapport proprement dit occupe huit pages. Le reste du document est constitué, pour la commodité du lecteur, d'extraits du programme financé par le MAE mais le texte intégral est accessible (document joint sous le nom « documentMAE »)

Le « documentMAE » prévoit explicitement un « Rapport d'exécution du projet ». Le présent rapport peut être considéré comme une ébauche de ce rapport d'exécution que nous pourrions améliorer en tenant compte des remarques de la commission d'évaluation.

Pour que la commission puisse en disposer en temps utile ce rapport a été rédigé très rapidement. Nous prions les lecteurs d'excuser les nombreuses imperfections matérielles qu'il contient.

Mise en place et fonctionnement du GIS

Mise en place

- 2000 : B. Philippe (au nom de l'INRIA) et C. Lobry (au nom du CIMPA) commencent les démarches auprès du MAE. Un projet appelé « MASTIC » puis « SARIMA » est proposé.

- 2002 : 3 octobre. Le GIS est créé (informellement) et devient interlocuteur « officiel » du MAE. Le CIMPA, l'INRIA, les universités de Nice, Metz et Rennes I sont les membres fondateurs. C. Lobry est Président et B. Philippe secrétaire¹
- 2002 : Le programme SARIMA (évalué ici) est accepté par le « Fonds de Solidarité Prioritaire » et doit démarrer dans le courant de l'année. Les équipes africaines sont contactées et un programme est élaboré pour démarrer l'année scolaire 2002-2003.
- 2003 : Suite au gel des crédits du FSP le programme est retardé d'un an. Démarrage en septembre 2003, mais les crédits arrivent très tardivement en décembre ce qui retarde encore le démarrage.
- 2004 : Le 25 avril le GIS procède à sa première attribution (en partie rétroactive).

Le décalage du programme d'un an, puis le retard de trois mois dans l'arrivée des crédits ont perturbé considérablement le démarrage. On peut considérer que **dans la pratique le programme a fonctionné de décembre 2003 à juin 2008.**

Fontionnement

Répartition des crédits

Chaque année les équipes soutenues établissent un programme scientifique et demandent les moyens correspondants. Ces demandes consistent en des demandes de :

- Séjours stagiaires mastère, doctorants et seniors au Nord.
- Visite au Sud pour des cours de mastère.
- Organisation d'ateliers et de colloques au Sud.

Les financements sont répartis entre les équipes et une ligne « animation ». Une fois son financement attribué chaque équipe est libre de modifier ses prévisions à l'intérieur de la contrainte suivante : le montant total des missions au Nord ainsi que celui des opérations au Sud doivent rester constants. Le responsable de l'équipe gère directement son enveloppe.

Pour l'ensemble du programme quatre répartitions ont été effectuées.

Les réunions du Conseil de Groupement

- 03/10/02 Mise en place.
- 25/04/03 Attributions 2003 → fin 2004 ;
- 08/11/04 Lancement de la demande 2005.
- 18/12/04 Attribution 2005.
- 08/07/05 Suivi 2005.
- 20/01/06 Attribution 2006.

1. Au bout de deux ans de fonctionnement les deux rôles seront échangés. Dans la pratique nous avons toujours fonctionné binôme, chacun informant l'autre de ses initiatives.

- 27/03/07 Réunion avec les responsables d'équipes au Sud et attribution 2007
- 21/02/08 Attribution des reliquats et d'un financement INRIA de 100 K€ pour 2008.

Le Conseil Scientifique

Le GIS possède un Conseil Scientifique (CS) désigné par le conseil de groupement. Initialement nous voulions que les propositions de répartition des crédits fassent l'objet d'un examen critique par le CS qui aurait transmis une proposition au conseil de groupement. Cette procédure s'est immédiatement révélée trop lourde et impossible à mettre en oeuvre si bien que son respect à la lettre aurait compromis l'exécution du programme. Nous nous sommes contentés d'un « contrôle a posteriori et de « réunions virtuelles » par e-mail, sauf une réunion physique à mi-parcours.

Répartition selon les deux opérateurs

Opérations au Nord (gérées par l'INRIA.)

Le tableau ci-dessous donne en « nombre de mois » la répartition des séjours au Nord gérés par l'INRIA : 915 K€ + 100 K€ (attribués par l'INRIA)

Nombre de stages	Masters	Doctorants	Post-Doc.	Sci. Conf.	Total
	26	158	25	69	278

Nombre de mois de stages par années	2005	2006	2007	2008	Global
	133,75	248,1	195,5	38,92	616,27

Nombre de mois de stages par équipes et types	Masters	Doctorants	Post-Doc.	Sci. Conf.	Total
Beyrouth	16,00	32,25		1,37	49,62
EDP Contrôle	4,00	96,00	4,00	12,67	116,67
Madagascar		2,00		29,70	31,70
Maghreb-Info	9,00	42,50	2,73	3,80	58,03
RAGAAD	4,00	58,00	3,00	1,00	66,00
TAMTAM	12,00	63,50	6,25	7,00	88,75
Yaoundé-Info	16,00	78,00	2,00	15,00	111,00
Yaoundé-Maths		61,50	27,00	6,00	94,50
	61,00	433,75	44,98	76,54	616,27

Au plan pratique chaque missionnaire prenait contact avec l'INRIA (M-C Sance) qui s'occupait du montage de la mission : Equipe d'accueil, montage du contrat avec EGIDE, prise du billet. C'est un travail lourd qui correspond à un demi-poste au moins.

Le budget des stages au Nord était de 1000K€ d'où il ressort qu'un mois de stage, voyage compris, coûte en moyenne 1 600 €.

Opérations « au Sud » (gérées par le CIMPA)

Le tableau ci-dessous donne la répartition des 555 K-€ gérés par le CIMPA entre les diverses équipes. La ligne « animation » est explicitée plus loin.

Equipe	Entrée dans le programme	Financement
Animation	2004	84 573
RAGAAD	2004	132 626
EDP Controle	2004	89 286
TAM-TAM	2004	56 671
Yaounde Info	2004	37 723
Yaounde Maths	3004	66 594
Beyrouth	2004	18 176
Madagascar	2004	38 326
Maghreb Info	2007	7 245
Statistiques	2008	23 777
TOTAL	.	555 000

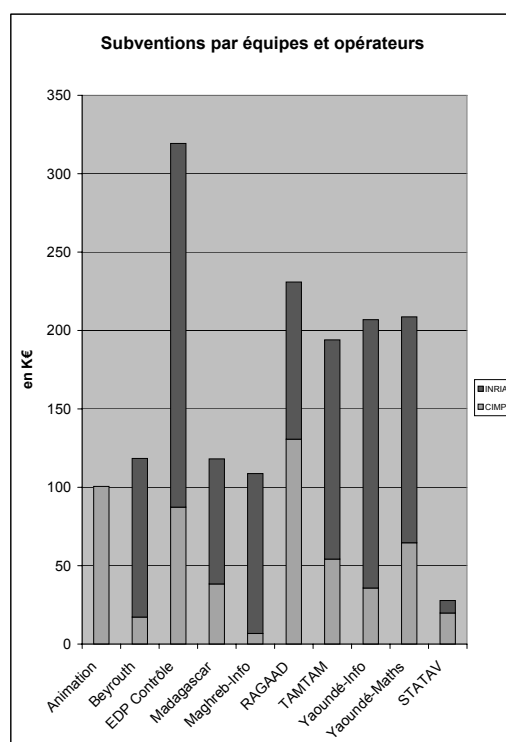
Le CIMPA tient à jour l'état des dépenses équipes par équipe. A partir de ce tableau (DépenseSarima230608 joint au dossier) on peut faire une répartition entre divers types d'activité.

- Ateliers et écoles : Ce sont des manifestations d'une semaine environ à caractère local (pays limitrophes) consacrées à un thème particulier. Par manifestation, le soutien est compris entre 5 K-€ (atelier) et 10 K-€ (écoles).
- Colloques : Organisation de colloques², soutien à des colloques organisés indépendamment, soutiens individuels pour participation à des colloques.
- Bourses : Ce sont des bourses accordées à des doctorants pour effectuer des stages plus ou moins longs dans un pays d'Afrique. Il peut arriver que ce soit une bourse locale d'environ 1k-€ par an.
- Cours : Ce sont des missions d'enseignement presque toujours de deux semaines et, sauf exception, du Nord vers le Sud pour soutenir des activités d'enseignement.
- Sud-Sud : Ce sont des missions entre Universités africaines.

	Ateliers	Col.ques	Bourses	Cours	Sud-Sud	Divers	Total
RAGAAD	28 966	27 965	17 595	35 548	5 914	16 638	132 626
EDP	17 000	25 000	10 394	18 369	2 169	16 354	89 286
Tam-Tam	5 206	15 254	4 122	13 758	7 490	10 341	56 171
Yndé Info	0	1 419	0	29138	3 093	4 073	37 723
Yndé Maths	17 984	25 182	0	7 118	5 010	11 300	66 594
Liban	11 084	740	0	5 350	0	1002	18 176
Madagascar	0	7 573	0	19 666	2 217	8 870	38 326
Maghreb Info	0	0	990	0	4 637	1 618	7 245
SATAV	8 334	0	6 045	7 546	0	1 852	23 777
TOTAL	88 570	103 133	39 146	136 493	30 530	72 048	469 924

2. EDP Contrôle a organisé le colloque constitutif du CARMA, Colloque Africain de Recherche en Mathématiques Appliquées, qui doit avoir lieu tous les deux ans.

Pour chaque mission ou manifestation il est versé une avance de 80% le solde étant versé à réception des justificatifs et d'un descriptif de la manifestation.



Sub-Sahara	68 %
Maghreb et Moyen-Orient	26 %
Animation	6 %

Proportion géographique des dépenses

Analyse de l'utilisation des moyens

La répartition entre les équipes

La répartition ne reflète pas l'importance scientifique des équipes. Elle s'est faite en tenant compte des principes suivants :

- Les deux équipes TAM TAM et Beyrouth sont considérées comme des équipes ayant atteint une maturité scientifique mais qui n'ont encore une « aisance financière » suffisante. Le soutien de SARIMA permet de les conforter dans leurs relations Sud-Sud qui trouvent difficilement des soutiens financiers.
- Le projet négocié avec le MAE portait explicitement sur les mathématiques appliquées et l'informatique. Toutefois nous avons tenu à avoir une interprétation très large du concept de mathématiques appliquées. En effet, dans certains cas la pénurie est telle qu'il serait absurde de se priver de la compétence de mathématiciens de qualité. C'est pourquoi nous avons soutenu fortement le réseau naissant RAGAAD qui développait des synergies dans les domaines de la géométrie et de l'algèbre et de leurs applications.
- Le projet voulait contribuer à l'acquisition d'un meilleur savoir faire en matière de structuration d'équipes et de définition de stratégie scientifique. C'est pourquoi nous demandions des rapports d'activité et des rapports prospectifs. L'équipe Yaoundé Maths, qui a eu énormément de difficultés à produire des documents, a certainement été (un peu) pénalisée.

Il est à noter que le conseil de groupement du GIS est toujours parvenu sans difficulté à un consensus sur la répartition des moyens financiers.

Budget « animation »

Le tableau ci-dessous détaille le budget « animation ».

Rubrique	Somme	Commentaire
Actions antérieures	11 955	Le retard d'affectation des crédits a nécessité des « emprunts » au CIMPA.
Gestion	23 491	Frais de virement (> 2000) attribution au CIMPA (18 000) site de SARIMA
Reunions CG	1 960	
Missions du bureau	3 214	Missions de rencontre au MAE et avec des partenaires de SARIMA.
Réunion du CS et réunion mars 2007	15 503	
Ouverture	28 067	Missions diverses destinées à « ouvrir » à d'autres partenaires.
TOTAL	84 573	

Ce budget était géré directement par le bureau (B. Philippe et C. Lobry). Les 11955 € de « report » correspondent à des dépenses qui ont été engagées par le CIMPA en faveur des équipes de SARIMA avant la signature formelle du contrat.

La *gestion* comprend la somme forfaitaire de 6000 € par an attribuée au CIMPA pour compenser l'usage de son secrétariat, des frais de virement à l'étranger, et des frais liés à l'installation du site web.

Nous avons organisé une réunion du conseil scientifique et une réunion des responsables d'équipes. Contrairement aux réunions du CG ces réunions très « internationales » coûtent cher.

Ouverture. Cette rubrique comprend toutes sortes d'opérations qui étaient destinées à ouvrir l'opération sur d'autres équipes. Ces sommes ont financé essentiellement des missions de membres du CG mais pas exclusivement : des chercheurs du Sud ont été invités au Nord. Ces actions ont permis l'extension du RAGAAD et la création de Maghreb Info.

Comparaison avec le budget prévisionnel

On pourra consulter le budget prévisionnel en annexe.

Le tableau ci-dessous compare la prévision des stages au Nord avec la réalisation.

	Stages DEA	Stages Doct	Post-doc	Seniors
Prévu	150	456	0	42
Réalisé	61	433	44	76

La demande de stages de DEA (Mastère) a été bien plus faible que prévue et compensée par une demande « post-doc ».

L'analyse de ce qui dans les prévisions s'appelait « actions structurantes » et « gestion du réseau » est plus difficile dans la mesure où lorsqu'une personne se déplace pour donner un cours et qu'elle en profite pour discuter avec ses collègues de stratégie scientifique il n'est pas possible de ventiler la mission suivant les deux aspects. Nous nous contentons de quelques remarques.

- Quarante deux *Missions au Nord* de chercheurs expérimentés avaient été prévues. Il y en a eu plus du double de réalisées en partie grâce au fait que le coût moyen était un peu surestimé.
- *Interventions en DEA* : Il y a eu 136 K€ dépensés pour 240 prévus.
- *Ecoles et ateliers au Sud* : Il a été dépensé 190 K€ au titre des « Ateliers » et « Colloques » là où 120 étaient prévus.
- *Mise en place* On peut considérer que les 15 K€ prévus se retrouvent dans les 12 K€ de « dette au CIMPA »
- *Fonctionnement du GIS*. Il était prévu 61K€ pour la gestion administrative du GIS, on arrive à 44 K€ plus le 1/2 poste mis à disposition par l'INRIA. La prévision était réaliste.
- *Gestion du réseau* (194 K€) Les réunions de gestion du réseau ont eu lieu lors de manifestations scientifiques. On peut considérer que les 30 K€ de la ligne Sud-Sud et une partie de la ligne « divers » y participent.
- *Evaluation* Elle est gérée sur un budget distinct du budget présenté ici.

L'ouverture de SARIMA.

Il était entendu avec le MAE que le programme ne devait pas être figé, ni dans ses limites thématiques, ni dans ses limites géographiques, ni dans son fonctionnement.

- Bien que clairement défini comme programme de mathématiques appliquées et informatique nous avons pensé utile de soutenir des actions en direction de méthodes algébriques et/ou géométriques, traditionnellement moins tournées vers les applications (au moins en Afrique).
- Nous avons cherché dès le début à élargir le GIS et rapidement nous avons co-opté, l'ENS Cachan, les Universités d'Orsay et de Toulouse.
- Nous avons soutenu la création du réseau de modélisation en épidémiologie : EPIMATH.
- Le réseau TAM TAM, regroupant des équipes d'Algérie, Maroc et le LAM-SIN s'est rapidement substitué à ce dernier (ce qui avait été décidé dès le départ par notre partenaire tunisien).
- Nous avons suscité la création du réseau Maghreb-Info.
- Nous avons contacté le réseau de statisticiens STATAV et proposé leur intégration dans le programme.
- A Beyrouth notre action aura eu pour effet de faire collaborer trois Universités (USJ/UL/AUB) qui ne se « parlent » pas souvent.
- Nous avons essayé de faire participer plus activement les responsables des équipes du Sud à l'animation scientifique du programme. C'est pourquoi nous avons organisé les 27 et 28 mars 2007 un conseil de groupement étendu aux responsables des diverses équipes. Chaque équipe a pu ainsi exposer sa stratégie scientifique et faire le bilan de ses travaux. Nous n'avons fait qu'une seule réunion de ce type en raison du coût du déplacement d'une dizaine d'Africains, coût de l'ordre de 10 K€ pour une réunion à *priori* purement administrative. A *posteriori* on peut se poser la question de savoir si ce type d'économie était une bonne idée. En effet, si la réunion est prévue suffisamment à l'avance les responsables d'équipe arriveront à profiter de l'occasion pour une activité scientifique (visite d'équipe, jury de thèse...) et, surtout, l'effet structurant est beaucoup plus fort, chaque équipe ayant à défendre *régulièrement* ses demandes financières devant les autres équipes.
- A l'issue de cette réunion nous avons organisé un groupe de travail qui devait réfléchir à l'avenir d'une structure telle que SARIMA. Il en est sorti l'idée que, en raison la taille désormais atteinte, il était nécessaire de créer des sous unités relativement indépendantes.

Remarques sur le bilan

Il ne nous appartient pas de juger de la qualité du bilan. Toutefois nous pouvons retourner sur les « indicateurs objectifs » que le MAE nous avait demandé de mettre en avant, bien que nous ne soyons plus parfaitement convaincus de la pertinence de tous les indicateurs. Nous avons reproduit le tableau des objectifs accompagné des « indicateurs vérifiables de succès » tel qu'il figure dans le projet. Nous reprenons un par un ces indicateurs.

L'activité mathématique dans les équipes soutenues existait avant l'arrivée

de SARIMA et aurait continué sans SARIMA. Dans le bilan il est difficile d'évaluer avec précision ce qui revient au programme. Nous essayons de le faire avec avec le plus d'honnêteté possible.

Objectifs et indicateurs :

Objectif principal : -Donner à sept équipes répertoriées la capacité de définir leur projet scientifique, accroître leur possibilité d'encadrement de thèses, fournir à des chercheurs en mathématiques appliquées et informatique des conditions de travail convenables. -Renforcer un réseau de chercheurs en mathématiques appliquées et en informatique	Indicateurs vérifiables de succès - Augmentation significative des publications dans les revues internationales et de la participation aux colloques internat. - Accords formels de coopération Nord-Sud et Sud-Sud passés par les équipes. - Affichage de la politique de recherche des équipes avec perspectives à 3 ans. - Mobilisation de financements extérieurs au projet - Attribution de chaires UNESCO	Hypothèses sous-jacentes importantes pour la réussite du projet : -Relative stabilité politique dans les pays considérés. -Existence d'un dialogue avec les administrations universitaires hébergeant les équipes visées. -Versement en temps des subventions du MAE.
Composante 1 (S/Obj. 1) : Soutien aux équipes -Accélérer la formation des docteurs -Former une masse critique de chercheurs travaillant ensemble sur des sujets communs, créant ainsi des spécialités d'équipe. -Aider à la mise en place ou au renforcement de formations de 3èmes cycles	Indicateurs vérifiables de résultats -Par an et par équipe, démarrage de 2 thèses au moins -Chaque thèse doit être soutenue en quatre ans maximum. -Les spécialités de l'équipe sont affichées. -Des DEAs en maths applis / informatique fonctionnent à St Louis, Yaoundé, Tunis, Beyrouth.	Hypothèses sous-jacentes importantes pour l'atteinte de ce sous objectif : -Autorisation de mission en France des doctorants et chercheurs (obtention de visa, autorisation FSD d'accueil, attribution de contrats EGIDE) -Pour les DEAs, participation des autorités universitaires
Composante 2 (S/Obj. 2) : Action structurante -Organiser entre-elles un réseau de compétences qui anime les activités habituelles de la recherche (visites scientifiques, colloques, revues, écoles) -Réaliser les activités décidées par le réseau. -Etablir des conventions entre universités du Nord et du Sud.	Indicateurs vérifiables de résultats -Création d'un Comité Africain de la Recherche en Math. Applis (CARMA) et pérennisation du CARI. -Consolidation du programme Post-doc lancé par CARI et création d'une revue en informatique -Existence de conventions	Hypothèse sous-jacente importante pour l'atteinte de ce sous objectif : Mobilisation de financements extérieurs au projet pour le programme Post-Doc et pour la revue électronique
Composante 3 (S/Obj. 3) : Gestion du réseau -Faire fonctionner le réseau . Aider les équipes dans leur projet scientifique et leurs coopérations	Indicateurs vérifiables de résultats -Rapports d'exécution du projet. -Existence de rapports d'activités par équipes	15
Composante 4 (S/Obj. 3) : Evaluation -Evaluation du fonctionnement du projet -Evaluation de l'activité scientifique -Evaluation des résultats par rapport à la politique publique	Indicateurs vérifiables de résultats -Existence de contacts, déclarations communes et contrats entre les équipes et les administrations du pays -Les nouvelles formations doctorales intègrent des thèmes applicatifs	Hypothèse sous-jacente importante Volonté du pays concerné de valoriser la R&D dans les politiques de développement.

Objectif principal

Augmentation significative des publications dans les revues internationales et de la participation aux colloques internationaux

Ce point nous semble particulièrement difficile à évaluer. En effet, pour ainsi dire par définition, nous ne disposons pas de statistiques au départ du projet. A la fin du projet nous disposons d'éléments, équipe par équipe, qui n'ont pas

pu (faute de temps et de bras!) être exploités convenablement. Ainsi le tableau synthétique qui a été constitué pour l'évaluation fait apparaître 51 publications à l'équipe Madagascar de taille comparable à l'équipe EDP Contrôle qui n'en affiche que 26. Mais dans le premier cas sont comptabilisées toutes les publications « locales » dans des actes de colloques et ateliers alors que dans le second figurent essentiellement les publications dans des revues. D'autre part beaucoup de publications sont co-signées avec des auteurs du Nord, ce qui ne permet pas toujours d'évaluer le degré d'implication de l'auteur du Sud. En revanche on notera un nombre significatif de publications signées par des auteurs travaillant au sud du Sahara. Rien que pour les mathématiques nous en dénombrons approximativement une soixantaine.

Accords formels de coopération Nord-Sud et Sud-Sud passés par les équipes.

Nous n'en avons pas le décompte exact. Signalons au titre de la coopération Nord-Sud que le LAMSIN est équipe associée de l'INRIA, l'existence récente de deux réseaux Euro-Maghrebin sur l'hydrogéologie et la dépollution des eaux usées, un financement par la région Bretagne d'un accord de coopération interuniversitaire entre l'Université de Rennes 1 et celle de Niamey. Au titre de la coopération Sud-Sud trois projets incluant des équipes au Nord et au Sud du Sahara ont reçu le soutien de l'agence Aires-Sud.

Affichage de la politique de recherche des équipes avec perspectives à trois ans.

Les équipes au Sud du Sahara n'ont pas fourni de tels documents.

Mobilisation de financements extérieurs au projet

Ils sont nombreux.

- ICTP : presque toutes les manifestations mathématiques reçoivent le soutien de l'ICTP. Plus particulièrement le WATS³ de « EDP Control » est soutenu principalement par l'ICTP.
- L'I.S.P. (International Science Programme, Université d'Uppsala) soutient plusieurs équipes en concertation avec SARIMA.
- L'AUF : depuis longtemps l'A.U.F. soutient l'échange de professeurs entre les Universités africaines. SARIMA n'a rien changé de fondamental dans ces programmes. En revanche une certaine complémentarité s'est établie dans les programmes de thèses en co-tutelle.
- Le soutien des équipes du Nord sur leurs crédits propres est incontestable mais non chiffrable à l'heure actuelle (soutien à des cotutelles, missions de leurs personnels au sud, invitations pour un mois d'enseignants-chercheurs du sud, etc ..)

3. Inaugurés par « EDP Control » en analyse, poursuivi par RAGAAD en algèbre, les WATS (Western African Training Schools) sont des écoles d'un à deux mois destinées à des doctorants d'Afrique l'Ouest incluant les pays anglophones (Nigeria et Ghana).

- Attribution de chaires UNESCO : L'UNESCO ne soutient pas financièrement ses chaires mais accorde un « label de qualité ». La chaire « Mathématiques et développement » de Tunis, créée au début du programme est certainement un succès. Elle offre des « semestres » de 12 semaines de cours avancés à de nombreux auditeurs, notamment du sud du Sahara. Plusieurs membres d'équipes SARIMA (Yaoundé, EDP Contrôle) en ont bénéficié.

Soutien aux équipes

Par an et par équipe démarrage de 2 thèses au moins.

Nous avons demandé aux équipes de ne parler que des thèses qui n'auraient certainement pas démarré en l'absence de SARIMA. Il semble que nous soyons autour d'une cinquantaine ce qui est conforme à l'objectif ($3 \times 14 = 42$).

Chaque thèse doit être soutenue en quatre ans maximum

Pour les thèses démarrées au début du programme l'objectif est atteint puisque plus de vingt thèses incontestablement dues à SARIMA ont été soutenues.

Les spécialités de l'équipe sont affichées

C'est le cas.

Des DEAs en maths appli/informatique fonctionnent à St Louis, Yaoundé, Tunis, Beyrouth.

C'est le cas.

Action structurante

Création d'un comité Africain de la Recherche en Maths. Applis. (CARMA) et pérennisation du CARI.

Le colloque constitutif du CARMA a eu lieu. Un conseil exclusivement Africain a été mis en place et un premier colloque a eu lieu fin 2007. Il est prématuré de porter un jugement sur cette action. Le CARI a renforcé son influence, notamment en mathématiques appliquées.

Consolidation du programme post-doc lancé par CARI et création d'une revue informatique.

La revue ARIMA a été créée dans le sillage de l'activité CARI. Le nombre important de visites de chercheurs confirmés peut être considéré comme dans la lignée du programme post-doc que le CARI avait pris en charge pendant trois ans.

Existence de conventions

C'est probablement le point le plus faible. Nous n'avons pas fait l'effort nécessaire pour rendre visible SARIMA auprès des instances universitaires locales et dont, à quelques exceptions près, peu de conventions formelles ont été signées. Par exemple nous aurions pu subordonner le soutien de SARIMA à la signature d'accords de partenariat avec les Universités prévoyant explicitement un soutien à la recherche sous la forme de décharges de service d'enseignement. On peut malgré tout noter l'existence de presque une dizaine de conventions de co-tutelle de thèses.

Gestion du réseau

Rapport d'exécution du projet

Le présent rapport.

Existence de rapports d'activité par équipes

C'est le cas.

Evaluation

Sans objet pour le présent rapport.

Conclusion

Il nous semble avoir observé, au cours de ces quatre années, une évolution vers une gestion qui se rapproche de celle d'un (très) gros laboratoire.

- Chaque équipe a su faire des prévisions raisonnables et utiliser convenablement les fonds mis à disposition. *Comme dans un véritable laboratoire*, la direction (le bureau du GIS) pouvait « arrondir les angles » (grâce au budget « animation »).
- Les rapports d'activité fournis par les équipes se sont considérablement améliorés, même s'il reste encore d'énormes progrès à faire dans cette direction.
- Progressivement les responsables des équipes au Sud ont pris une place plus grande dans l'animation scientifique du programme.
- Pour beaucoup des équipes, sinon la totalité, l'argent de SARIMA était loin constituer les seuls fonds dont disposait l'équipe. Mais, et c'est là, nous semble-t-il, la grande originalité de ce programme, l'argent de SARIMA était totalement libre dans son utilisation, comme le sont les crédits de base récurrents dans les laboratoires du Nord.

Sans prétendre que ce soit la seule forme de coopération efficace avec l'Afrique, particulièrement l'Afrique Subsaharienne il nous semble que les autorités françaises devraient favoriser la création de « réseaux-laboratoires » sans mur qui auraient

la taille d'un laboratoire du Nord - entre 50 et 100 permanents - une capacité de production scientifique de qualité comparable à celle d'un laboratoire du Nord et fournir leur soutien de base récurrent en attendant que les pays concernés prennent conscience de la nécessité de le faire eux même.

Annexe 1 : Rappel des objectifs fixés par le « Programme SARIMA »

Le Fonds de Solidarité Prioritaire (FSP) a financé un programme intitulé :

Soutien aux Activités de Recherche Informatique et Mathématique en Afrique (SARIMA)

Le document qui présente le programme accepté est un gros document de 63 pages (voir le pdf « document complet »⁴) dont nous extrayons les passages les plus significatifs.

Résumé du programme

Nous reproduisons ci-dessous le « résumé » du programme tel qu'il se présente en tête du document.

Situation de départ et justification du projet

La *recherche en sciences de base* (aussi appelées sciences exactes) en Afrique reste souvent le parent pauvre des programmes de développement alors qu'elle apporte au pays qui la pratique :

- une *compétence scientifique* nécessaire à l'insertion du pays dans la communauté internationale du savoir
- une *compétence technologique* nécessaire à la maîtrise du développement par le pays
- une *amélioration du niveau de formation des universités* et donc de meilleures élites pour le pays.

De plus, le projet apporte de facto une amélioration des conditions de travail des chercheurs et ainsi diminue *la fuite des scientifiques vers les pays développés*. Le projet se propose de *renforcer le potentiel de recherche* d'équipes universitaires de la ZSP en Afrique et autour de la Méditerranée dans le domaine des *Mathématiques Appliquées et Sciences et Techniques de l'Information et de la Communication (STIC)*. La stratégie adoptée consiste à créer ou à renforcer des *pôles d'excellence coopérant dans une structure de réseau*. Sept équipes⁵ de la ZSP sont retenues au départ du projet comme nœuds du réseau (cinq équipes sub-sahariennes francophones, une équipe tunisienne et une équipe libanaise).

Principales activités

L'activité du projet suit deux axes :

4. malheureusement la traduction .pdf depuis le .doc initial n'a pas su respecter certains tableaux et organigrammes

5. ces équipes sont décrites dans le document. Nous reproduisons à la fin du présent document la présentation qui était faite de ces équipes.

- l'aide particulière à chaque équipe : il s'agit d'aboutir en quatre ans à la constitution d'une masse critique de chercheurs dans les thèmes de recherche affichés par le projet scientifique de l'équipe. Les aides directes portent sur le financement de stages dans des équipes expertes, du Nord ou du Sud, en faveur d'étudiants de troisième cycle, de doctorants ou de jeunes docteurs.
- les actions structurant les équipes et leur coopération : à partir du projet scientifique des équipes du projet, les institutions du Nord proposent des coopérations avec leurs laboratoires. Elles sont l'occasion de recherches communes et d'installation ou de renforcement de cursus de troisième cycle. Le projet anime un réseau d'équipes qui coopèrent pour une organisation continentale de la communauté scientifique africaine en informatique (ce qui existe déjà avec l'expérience du CARI) et en mathématiques appliquées (ce qui reste à créer). Ces réseaux spécialisés proposent des rencontres régionales (écoles ou ateliers thématiques) et favorisent les liens avec la communauté scientifique internationale.

Mise en oeuvre du partenariat et résultats attendus

Le projet est porté par deux organismes, l'INRIA et le CIMPA, qui œuvrent conjointement à partir de leur expérience propre. L'INRIA apporte son expérience dans l'animation du réseau CARI et la coopération d'équipes de recherche entre Nord et Sud. Le CIMPA apporte son réseau en mathématiques et son savoir faire en organisation de formations de troisième cycle et d'écoles spécialisées. Les organismes s'appuient sur trois universités, celles de Metz, de Nice et de Rennes 1. Les cinq établissements installent un Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) qui permettra de coordonner leur politique de coopération Nord/Sud.

A l'issue du projet, on attend une substantielle amélioration de la situation de la recherche en mathématiques appliquées et en informatique en Afrique, amélioration qui se manifestera par :

- un accroissement du nombre d'enseignants-chercheurs et des spécialités d'équipes mieux établies
- de nouvelles compétences sur des applications nécessaires au développement du pays.
- de nouvelles compétences technologiques dans le domaine des STIC.
- une organisation continentale africaine pérenne de coopération scientifique Nord/Sud.

Tous ces objectifs étaient détaillés dans le corps du projet d'où nous extrayons ce passage qui nous paraît bien en résumer l'esprit.

L'un des objectifs importants du projet sera de renforcer le potentiel des équipes de recherche par la formation de 30 à 40 docteurs (en leur donnant notamment la possibilité de faire un ou deux stages dans un laboratoire du Nord) sur des

sujets de l'équipe, définis à partir des collaborations Nord/Sud soutenues par le réseau. A l'issue du projet, les équipes devront toutes avoir une politique claire de leur action de recherche. Certaines d'entre elles auront une compétence scientifique telle, que des chercheurs extérieurs, du Sud comme du Nord, souhaiteront y séjourner pour y développer leur recherche.

Le financement

Pour atteindre les objectifs il était proposé le budget suivant que nous reproduisons en omettant quelques points relatifs aux lignes budgétaires du MAE concernées.

Soutien aux équipes : 750 K€

Il s'agit du financement des stages d'étudiants en thèse dans des laboratoires du nord. Ils sont calculés sur la base de 1000 €/mois pour un étudiant en thèse, 800 €/mois pour un étudiant en DEA, le voyage nord/sud entre 1200 et 1500 € selon la durée. Il est prévu 76 stages d'étudiants en thèse pour une durée totale de 456 mois, 50 stages d'étudiants en DEA pour une durée totale de 150 mois.

Actions structurantes : 511,2 K€

Missions au Nord : 151,2 K€

Il s'agit de missions de chercheurs expérimentés. 6 missions de un mois par équipe de 3600 € environ (voyage 1200 €, per diem 2400 €).

Interventions DEA : 240 K€

Il s'agit de conforter un enseignement de DEA par une intervention extérieure de 2 semaines d'un spécialiste du Nord ou du Sud. Coût moyen d'une intervention : honoraires : 32 h x 50 € = 1600 € ; per diem : 15 x 80 € = 1 200 € ; transport : 1 200 €. Soit un coût moyen de 4 000 € par intervention. La somme 240 K€ couvre donc 60 interventions. Comme il est prévu que les institutions locales participent, selon leur possibilités, le nombre d'interventions sera plus élevé.

Ecoles et ateliers au Sud : 120 K€

Une « école » dure deux à trois semaines, réunit 30 à 50 participants pour une durée de quinze jours à trois semaines. Le coût d'une école est de l'ordre de 60 K € dont 20 K € pour les conférenciers. Un « atelier » dure une semaine et accueille entre 10 et 20 participants. Le coût d'un séminaire est de l'ordre de 20 K € dont 5 K € pour les conférenciers. Le projet prendrait à sa charge les conférenciers d'une école et de deux ateliers par an.

Gestion du réseau : 208,8 K€

Mise en place : 15 K€.

Il s'agit de la signature des sept contrats de démarrage qui impliquent au moins sept missions Nord-Sud ou Sud-Nord de courte durée.

Gestion du réseau 193,8 K€

Réunion des responsables des équipes. Six réunions des responsables d'équipes et de leurs correspondants au Nord soit 42 missions Nord - Sud et 42 missions Sud-Sud au coût moyen de 1 200 € soit : 100,8 K€ Missions des deux animateurs. Deux missions au Sud par animateur et par an : 16 x 2K€ soit 32 K €

Fonctionnement du GIS SARIMA .

Dix missions en France par an : 40 x 325 € soit 13 K€

Frais de gestion (CIMPA) 18 K€

Imprévus 30 K€

Evaluation : 90 K€

Elle sera organisée selon trois modalités :

- Le comité de pilotage assurera une évaluation en continu ; il rendra des recommandations au conseil du groupement (GIS).
- Une évaluation à mi-parcours, scientifique et du fonctionnement du réseau.
- Une évaluation finale avec avis scientifique d'un comité international et évaluation de politiques publiques.

Annexe 2 : Les équipes sélectionnées au départ

Sept équipes ou réseaux avaient été sélectionnées. Nous reproduisons la description qui en était faite en supprimant certains passages⁶ qui ne nous semblent pas essentiels.

Réseau EDP Contrôle

Description du réseau

Ce réseau s'est constitué il y a deux ans en regroupant une douzaine de chercheurs des universités de Nouakchott, Ouagadougou, Saint Louis du Sénégal sous la direction de trois chercheurs. Son thème scientifique est celui de la théorie des équations aux dérivées partielles et leur contrôle (...). Les trois animateurs de ce groupe ont été formés dans les meilleures équipes françaises et sont retournés dans leur pays d'origine il y a une dizaine d'années. La proximité relative de leurs universités leur a permis de constituer un réseau efficace qui se réunit trois fois par an. Le noeud principal du réseau est le laboratoire d'analyse numérique de Saint-Louis du Sénégal.

Coopération Nord-Sud et « trans-saharienne »

- Université de Nice-INRIA Sophia antipolis-INRA Montpellier (EPI MERE)
- Université de Besançon.
- Université de Neuchatel.
- International Center for Theoretical Physics (Trieste Italie) et CIMPA.(...).
- Laboratoire LAMSIN de l'ENIT à Tunis et collaboration avec le Maroc.

Coopération Sud-Sud

Etant une des équipes les plus avancées de la région le réseau EDP et Contrôle est très sollicité, notamment par des pays anglophones. Les membres du réseau ont l'occasion de faire souvent des cours de haut niveau dans diverses universités.

Projet scientifique

L'objet scientifique choisi est celui de la modélisation de tout ce qui touche à l'eau, ressource rare dans les pays du Sahel. Comme exemple d'applications on citera : Problèmes de dépollution des eaux usées, eutrophisation des eaux des lacs, conflit entre l'eau salée et l'eau douce dans les nappes phréatiques, gestion des systèmes hydrauliques (barrages, canaux, cultures de décrues ...).

Objectifs

- Création d'un laboratoire sur les questions de l'eau - l'eau considérée comme support de la vie - pour devenir un leader mondial pour ce qui touche à la modélisation.
- Création d'un DEA et des formations doctorales en co-tutelle des scientifiques qui participeront de façon efficace aux divers programmes internationaux qui abordent des questions cruciales (agronomie, santé) pour le développement de ces régions.

Animateurs du réseau.

- ISSELKOU Ould Ahmed Izid Bih, Faculté des Sciences et Techniques, Nouakchott, Mauritanie.

⁶. signalés par (...).

- NIANE Mary Teuw , Laboratoire d'Analyse Numérique et d'Informatique (LANI), Université Gaston Berger de Saint-Louis, Sénégal
- TOURE Hamidou, Université de Ouagadougou, Burkina-Faso.

Trois jeunes qui viennent de soutenir leur thèse viendront rapidement renforcer l'équipe d'animation.

Département de Niamey et réseau d'algèbre.

Département de mathématique de l'université de Niamey.

Ce petit département compte une quinzaine d'enseignants-chercheurs, dont la moitié mettent en place une équipe de recherche en géométrie, algèbre et d'informatique. Cette équipe est animée par des jeunes enseignant-chercheurs dynamiques et de bon niveau. Les thèmes de recherche sont toutefois disparates, comme c'est souvent le cas en Afrique subsaharienne. Un projet de DEA et de formation doctorale centré sur l'effectivité en algèbre et géométrie est en projet, à la suite de l'Ecole du CIMPA consacrée à ce thème en janvier 2002 à Niamey et intéresserait plusieurs autres pays (Burkina, Sénégal). L'Université de Niamey n'a à l'heure actuelle aucun DEA (toutes disciplines confondues). En l'absence d'un responsable scientifique de haut niveau à Niamey, une implication extérieure importante au niveau international sera indispensable pour cette mise en place. Le soutien de la Mission Française de Coopération et de l'Institut de Recherche pour le Développement sont à signaler.

Création d'un réseau.

Un réseau de recherche sur l'algèbre, la géométrie et leurs applications en Afrique, muni d'un comité scientifique international démarre avec pour directeur Akry Koulibaly (Burkina) et pour secrétaires Issoufou Katambe (Niger), Gérard Kentaga (Burkina) et Jounaidi Abdeljaoued (Tunisie). Cette thématique de recherche mérite d'être développée car il y a des algébristes et géomètres en nombre assez important en Afrique, mais ils sont peu au fait des applications possibles de leurs disciplines.

Thèmes scientifiques

- Géométrie différentielle (Mahaman Bazanfare).
- Géométrie analytique (Djibrilla Garba Belko).
- Calcul formel (Warou Harouna Maimouna Salou).
- Algèbre génétique (Issoufou Katambe).
- méthodes algébriques et géométriques en modélisation pour le développement (Ousmane Moussa).

Coopération Nord-Sud Université de Rennes I, de Besançon, de Strasbourg et de Santander.

Equipe Mathématiques de Yaoundé

Situation de la recherche en mathématique.

Le département de mathématique de l'UY1 possède plusieurs mathématiciens de qualité (ayant plus de dix publications dans des revues internationales de premier plan) également associés à des mathématiciens d'autres universités.

Cette excellence est la survivance du remarquable soutien que recevait l'université dans les années 75-85 et d'une coopération bien conçue. Hélas, dans le milieu des années 80 et jusqu'à une période récente, l'état camerounais a abandonné son université au point que les fonctions les plus élémentaires n'étaient même plus assurées. Il est possible, sur ce riche potentiel humain de reconstruire rapidement une équipe performante, d'autant plus que les Ministères camerounais de la recherche et de l'enseignement supérieur manifestent leur soutien aux mathématiques.

Les mathématiciens camerounais sont co-organisateurs avec le Bénin du GIRAGA.

Deux écoles du CIMPA (outils mathématiques et informatiques dans l'étude des systèmes dynamiques) 5-19 avril, 1999; mathématiques et malaria 4-15 septembre 2000) ont ouvert le département de mathématiques sur des problématiques appliquées.

Coopérations Sud-Sud. Connections fortes avec les universités camerounaises de Douala, N'Gaoundéré, Tchang. Pays étrangers : Bénin, Congo (Brazzaville), Centrafrique, Gabon, Nigeria

Coopérations Nord-Sud. Universités de Lille, Nice, Orléans, Metz, Paris-Sud.

Sujets de recherche.

- Géométrie différentielle.
- Analyse complexe et classique.
- Physique mathématique.

Objectifs.

- Structuration de la communauté mathématique camerounaise
- Deux ou trois démarrages de thèse en co-tutelle par an.
- Lancement d'activités communes avec le département d'informatique en calcul numérique (sujets de recherche et création d'un DEA commun)
- Création d'un réseau de mathématiciens d'Afrique centrale

Personnes impliquées.

Nous connaissons au moins une demi-douzaine de mathématiciens senior qui pourront s'impliquer mais il est prématuré de les citer nommément tant les formes d'organisations ne se sont pas dégagées.

Equipes Informatique de Yaoundé et Douala.

Situation de la recherche en informatique à Yaoundé et Douala.

Le département d'informatique de l'Université de Yaoundé I (UYI), crée en 1992 avec un cycle de licence, regroupe un grand nombre enseignants-chercheurs en informatique. En 1996 avec l'accord de coopération tripartite UNU/INRIA/UYI, le 3e cycle a été créé et des étudiants issus de la formation ont déjà soutenu leur thèse, au Cameroun ou au Nord. Le 3e cycle a toujours bénéficié de l'apport d'intervenants extérieurs venant de France ou d'autres pays d'Afrique. Le rôle régional de cette formation est important, puisque presque chaque année des étudiants Tchadiens ou Centrafricains y participent. (...).

Le département de Génie Informatique de l'École Nationale Supérieure Poly-

technique de l'Université de Yaoundé I (ENSP), regroupe aussi dans son laboratoire LABORIMA des enseignants-chercheurs en informatique.

Le département de mathématiques de l'Université de Douala et celui de son IUT commencent à investir le champ de l'informatique.

Ces différents départements et laboratoires rassemblent ainsi la plus grande compétence en informatique de l'Afrique centrale.(...).

Coopérations extérieures.

Sud-Sud : en enseignement, échange de cours avec les pays d'Afrique Centrale ; accueil de doctorants du Tchad.

Nord-Sud : nombreuses collaborations, en particulier avec plusieurs équipes de l'INRIA (par exemple à travers le projet CAMEREAU, projet CORUS en cours d'exécution)

Sujets de recherche. Réseaux, navigation Internet, Multimédia Calcul parallèle, calcul systolique Informatique théorique Algorithmique numérique avec application aux questions environnementales Systèmes d'information avec application aux bases de données environnementales et socio-économiques

Objectifs

- Trois démarrages de thèse par an.
- Au moins deux promotions au grade de Maître de Conférences (rang A).
- Lancement d'activités communes avec le département de mathématiques en calcul numérique (sujets de recherche et création d'un DEA commun)
- Participation au centre de recherche INRA de Yaoundé pour y développer des activités logicielles (navigation Internet, multimédia, bases de données...) et de modélisation numérique (en commun avec le département de mathématiques).

Personnes impliquées. (...)

- Emmanuel Kamgnia, chargé de cours, chef du département informatique (...).
- Laure Fotso, chargée de cours.
- Marcel Fouda, chargé de cours.
- Basile Louka, chargé de cours.
- René Ndongdam, chargé de cours.
- Gilbert Tindo, chargé de cours.
- *A Yaoundé, Ecole Polytechnique :*
- Lot Tcheeko, chargé de cours, chef du laboratoire LABORIMA de l'Ecole ;
- Abdou Njifenjou, chargé de cours.
- Claude Tangha, chargé de cours, responsable du campus numérique AUF de Yaoundé.
- *A Douala :*
- Maurice Tchuente, Professeur d'informatique, Recteur de l'Université de Douala ;
- Awono Onana, Maître de conférences, chef du département d'informatique de l'IUT.
- Robert Nzengwa, Chargé de cours.

Equipe Informatique d'Antananarivo et Fianarantsoa

Présentation de la situation.

La recherche en informatique n'est pas encore vraiment développée à Madagascar. Le projet s'appuie sur une équipe de personnes rassemblées par Lala Andriamampianina. Celui-ci était l'organisateur du colloque CARI de 2000 qui eut lieu à Antananarivo. D'autre part des actions de formation d'enseignants sont actuellement en cours entre l'IFSIC (université de Rennes 1) et les universités d'Antananarivo et de Fianarantsoa.

Coopérations extérieures.

Les membres de l'équipe participent à des thèmes de recherche de laboratoires ou instituts de recherche européens majoritairement français. Ils prennent part à ces recherches à la suite des travaux thèses qu'ils ont effectués dans ces laboratoires ou bien par l'intermédiaire de conventions établies par leur université. Dans le cadre de ce projet, il est envisagé de tisser des liens avec des groupes ou réseaux de recherche africains pour une relation Sud-Sud sur des axes qui seront définis.

Sujets de recherche.

- Traitement de l'image et ses applications dont la télédétection ;
- Mathématiques appliquées.

Objectifs

- Définir des axes de recherche et un plan de formation.
- Etablir des liens avec des groupes ou réseaux de recherche du Sud notamment africains.
- Création d'un troisième cycle en informatique ou renforcement d'un DEA existant par une ou plusieurs options.
- Démarrage de thèse à partir de l'année 2.

Personnes impliquées.

- Lala Andriamampianina, Maître de conférences à l'Ecole Supérieure Polytechnique de l'université d'Antananarivo (ESPA) ; directeur exécutif du projet Fades-CRESED II.
- Nicolas Raft Razafindrakoto, Maître de Conférences, responsable dans la formation de DESS Technologies Nouvelles des Systèmes d'Information à l'ESPA.
- Tefy Raelivololona (Mme), Maître de Conférences, responsable de formation dans la filière Génie de Télécommunications et Réseaux de l'Institut Supérieur de Technologie d'Antsiranana.
- Pascal Ramanantsizehena, Professeur, responsable dans la formation DESS Impact Environnemental à l'ESPA.
- Josvah Razafimandimby, Maître de Conférences, Directeur de l'Ecole Nationale d'Informatique de l'Université de Fianarantsoa.
- Victor Harison, Professeur, Directeur de l'Institut Supérieur des Sciences Comptable de l'Administration d'Entreprises, Antananarivo.

Laboratoire LAMSIN de Tunis

Présentation du laboratoire.

C'est un laboratoire important en analyse numérique (le plus important d'Afrique francophone?) (...) . Il compte quatre professeurs, 16 chercheurs confirmés et une quinzaine de doctorants. La vie scientifique décrite dans son rapport d'activités montre que le laboratoire possède toutes les activités d'un laboratoire de recherche du Nord. Ce laboratoire aura un rôle de médiateur entre le Nord et le Sud dans le projet. Il sera aussi le point d'entrée du laboratoire de mathématiques appliquées d'Annaba (Algérie) dans le réseau. Un DEA (maintenant Mastère) de mathématiques appliquées fonctionne depuis plusieurs années.(...).

Coopérations extérieures. A travers des conventions, le laboratoire émerge à bon nombre de programmes de la coopération Franco-Tunisienne. Il en découle des relations étroites avec beaucoup de laboratoires universitaires français ou de l'INRIA. En particulier un lien fort relie le LAMSIN au projet ESTIME de l'INRIA. Les autres relations concernent des équipes de pays méditerranéens ou d'Amérique du Nord. Il est envisagé maintenant, à la faveur de ce projet, une collaboration avec une équipe d'Annaba et avec des équipes sub-sahariennes.

Domaines de recherche pour le projet.

- Identification et problèmes inverses.
- Contrôle et optimisation de formes.
- Modélisation d'écoulements.
- Problèmes de la gestion de l'eau (collaboration au réseau Sahélien en EDP)
- Erosion de la côte.

Objectifs

- Devenir un centre de ressources pour les équipes de mathématiques appliquées du Sud.
- Aider le laboratoire d'Annaba à se structurer en recherche en lui donnant une ouverture extérieure.
- Ouvrir le Mastère à des étudiants d'Afrique subsaharienne.

Personnes impliquées.

- *Tunis*
- Mohamed Jaoua, Professeur.
- Amel Ben Abda, Professeur.
- Ali Saada, Maître-Assistant.
- Nejla Hariga-Tlatli, Maître-Assistante.
- *Annaba, département de mathématiques.*
- Fatma-Zohra Nouri, Professeur.
- Ahmed Salah Chibi, Professeur.
- Lahcène Chorfi, Professeur.
- Hocine Sissaoui, Professeur.
- Nasseridine Kechkar, Professeur.

Equipe de Recherche de Beyrouth.**Création d'une équipe de recherche en informatique et mathématiques appliquées à Beyrouth.**

Depuis 1996, un DEA en Modélisation et Ingénierie du Calcul Scientifique a été créé à Beyrouth. L'Université Libanaise (UL) et l'Université St Joseph (USJ) l'ont lancé ensemble avec la participation des l'universités de Reims et de Rennes 1, de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) et le soutien de l'AUF. Une convention lie ces organismes (sauf l'USJ qui s'est retirée depuis).

En 2002, c'est donc la sixième promotion qui recevra son diplôme. Les statistiques sur les quatre premières promotions indiquent une fréquentation de 70 étudiants qui a abouti à 52 diplômés dont 18 inscriptions en thèses. Ces thèses sont menées au Liban, à l'étranger (principalement en France) ou en cotutelle entre les deux pays. Déjà plusieurs d'entre-elles sont soutenues ou sont en voie de l'être avant la fin 2002.

Constatant la difficulté d'organiser des cotutelles de thèse par manque de cadre favorable au Liban, il a été décidé, par les promoteurs du DEA, de créer un lieu d'accueil qui serait hébergé par le CNRS Libanais. Dans ce lieu, les doctorants et leurs encadreurs libanais trouveraient les conditions pour exercer leur recherche en relation avec leurs correspondants français. L'INRIA pourrait patronner ce centre en création.

Coopérations extérieures.

Les coopérations correspondent à celles du DEA, puisqu'à chaque promotion, des stagiaires viennent chez les différents partenaires et que les thèses s'y déroulent souvent aussi.

Domaines de recherche.

- Analyse numérique.
- Traitement d'images.
- Traitement du signal.
- Réseaux de neurones.
- Analyse de données.
- Parallélisme.

Objectifs.

- Poursuite du DEA avec proposition de cours à d'autres DEA ou écoles.
- Deux démarrages de thèse par an.
- Mise en place du centre de recherche géré par le CNRS-L.
- Collaboration avec l'équipe de Tunis.

Personnes ressources.

- Bilal CHEBARO, Faculté des Sciences, Université Libanaise .
- Chawki DIAB, ISAE, Université Libanaise.
- Dolly FAYAD, Faculté des Sciences, Université Libanaise.
- Charbel KLAIANY, Faculté des Sciences, Université Saint Joseph.
- Chafic MOKBEL, Faculté de Génie, Université de Balamand.
- Nabil NASSIF, ISAE, Université Libanaise et Université de Reims.
- Jihad TOUMA, Faculty of Arts and Sciences, American University of Beirut.

Chapitre 2

Rapport Scientifique.

Auteurs :

Bernard Helffer, Professeur à l'université Paris-Sud (président),

Régine André-Obrecht, Professeur à l'université de Toulouse.

Olivier Besson, Professeur à l'université de Neuchâtel

Michel Riveill, Professeur à l'université de Nice,

Maurice Tchunte, Professeur à l'université de Yaoundé 1.

Préambule

Le rapport a été réalisé à la demande du Ministère des Affaires Etrangères. Il vient en complément d'un rapport mi-parcours effectué il y a moins de deux ans et d'un nouveau rapport préparé sous la coordination de Roland Waast (IRD). Le rapport scientifique ci-dessous se concentre sur trois points

- la qualité de la recherche,
- la qualité de la formation doctorale,
- la qualité de la structuration en réseau.

Ce rapport scientifique est une synthèse de contributions de R. André-Obrecht (Toulouse), O. Besson (Neuchâtel), B. Helffer (Université Paris-Sud), M. Riveill (Université de Nice - Sophia Antipolis) et M. Tchunte (Université de Yaoundé 1 et chaire croisée IRD).

- Il s'appuie d'une part sur la participation de certains membres du comité :
- à des évaluations sur le terrain, en particulier la réunion de Tunis en Juin 2008 et la réunion de Yaoundé de Novembre 2008 (à laquelle participait aussi M. Jaoua de l'université de Nice-Sophia Antipolis et chaire UNESCO),
 - à la réunion d'évaluation dite finale de Rocquencourt,

et d'autre part sur les rapports fournis par chacun des réseaux concernés, la synthèse préparée par F. Campillo et M-F. Roy et les précisions données par les

deux principaux responsables du projet C. Lobry et B. Philippe.

Il ne s'agit pas pour nous de faire un rapport sur l'ensemble de la recherche en Math-Info en Afrique mais plutôt d'analyser comment le programme SARIMA a rempli ses objectifs sur les trois points considérés plus haut.

Pour plus de clarté, nous avons repris dans tout le texte les dénominations actuelles françaises pour les postes d'enseignants-chercheurs, en conservant toutefois celle d'Assistant¹.

Analyse des différents réseaux

Equipe EDP Contrôle

Responsable de l'équipe : Hamidou Touré

Correspondant du GIS : Claude Lobry

Intitulé de l'équipe : Réseau de recherche en Equations aux Dérivées Partielles, Modélisation et Contrôle)

Ce réseau regroupe des chercheurs de l'Afrique subsaharienne avec comme points d'appui les universités de St-Louis (Sénégal), Nouakchott (Mauritanie), Cocody (Côte d'Ivoire) et Ouagadougou (Burkina Faso). La création de cette équipe sous une forme plus réduite date de 1999.

Dans sa composition on compte 7 Professeurs, 17 MdC, 5 Assistants et une trentaine de Doctorants.

Pour les Doctorants il y a plus précisément 27 Doctorants inscrits à l'Université de St-Louis (UGB) et 7 Doctorants inscrits à l'Université de Ouagadougou (UO). Les thèmes de ces thèses sont pratiquement tous orientés vers la modélisation. On n'imagine pas que cet encadrement soit possible sans codirection extérieure. Comme on le voit sur la liste des thèses soutenues ou dans la liste des soutiens accordés par Sarima, c'est en effet presque toujours le cas.

Au niveau des DEA, le rapport mentionne la participation pour un cours de DEA à Saint-Louis de C. Lobry et G. Sallet.

Le thème central est la théorie des équations différentielles ordinaires ou aux dérivées partielles avec une orientation marquée vers les applications. L'équipe a également une composante informatique.

Le LANI de St-Louis semble maintenant en mesure de faire valoir ses compétences dans le cadre local. Mentionnons par exemple l'accord conclu entre le LANI et la Société d'aménagement du bassin du fleuve Sénégal.

L'équipe a des collaborations avec des chercheurs de qualité au Nord et

1. Le Cameroun utilise par exemple la hiérarchie suivante : Assistant, Chargé de cours, Maître de Conférences, Professeur que nous traduirons en Assistant, Maître de Conférences, Professeur de 2ème classe, Professeur de 1ère classe

comporte des enseignants-chercheurs solides au Sud ayant une activité d'encadrement doctoral soutenue (13 Thèses soutenues).

La liste de publications comporte 26 items (qui ne semble pas reprendre tous les articles issus de thèses) car elle se limite aux publications de 2005-2007. Cela correspond en gros à 15 publications dans le domaine des mathématiques, 5 dans des revues d'application, 5 en Informatique. Pour les maths, on dénombre 6 articles dans de bonnes revues, 4 notes dans des Comptes Rendus à une Académie, un proceeding dans une conférence.

Le programme Sarima (parfois conjointement avec l'AUF ou l'ISP) a clairement favorisé quelques opérations Sud-Sud, qu'elles soient internes au réseau, comme par exemple la codirection de la thèse de Bayili par H. Touré et M.T. Niane ou interréseaux comme la codirection de Zabsonre Issa (par H. Touré et K. Ez-zimbi (Maroc)) ou celle de Nyanquini Ismael (par H. Touré et Hedia Chaker (Tunisie)).

Il est clair que le programme est très focalisé. C'est un bon point pour atteindre une masse critique dans un domaine scientifique, d'autant que ce domaine touche dans ses applications à des questions provenant de problèmes locaux. Il est important de remarquer que tous les étudiants ayant une thèse ont pu, s'ils le souhaitent, avoir un poste dans la région. Il faut toutefois être vigilant (dans la mesure où les étudiants vont rester sur place) sur le moyen terme à ne pas former des docteurs avec tous la même compétence. Sur ce point les titres des thèses soutenues peuvent laisser planer quelques inquiétudes. Il faudrait peut-être élargir le groupe d'experts du Nord participant à la formation.

Le réseau a pris une part active à l'organisation de deux conférences internationales : l'une est en théorie du contrôle et l'autre correspond au premier² Colloque Africain de Recherche en Mathématiques Appliquées.

Il a aussi organisé des ateliers sur les thèmes : Modèles Mathématiques en Océanographie et Méthodes asymptotiques pour les équations différentielles ordinaires (2005), Modèles Mathématiques et Informatiques de l'Eau et du Sable (Momies) (2006) et (2007).

Le programme en chiffres

Les chiffres pour les opérations au Nord indiquent 4 mois de stages de Master, 96 mois de stages de Doctorants, 4 mois de stages de Post-doctorants, 13 Mois pour des Scientifiques Confirmés. Les chiffres pour les opérations au Sud 90 KE se répartissent entre 17 KE pour l'organisation d'ateliers, 25 KE pour des colloques, 10 KE pour des bourses, 18 KE pour le financement de cours au Sud, 2 KE pour des actions Sud-Sud, 16 KE de divers (missions Sud-Nord).

Conclusion

Ce réseau présente un bilan très positif dans le domaine de la formation et

² Il n'est pas clair que ce colloque séparé du CARI sera poursuivi. Le dernier CARI 08 comporte une partie Math. Appliquées.

sur le plan de l'insertion locale. Arrêter son soutien serait extrêmement dommageable. Nous recommandons toutefois de veiller à élargir progressivement le champ thématique.

Equipe RAGAAD

Responsable de l'équipe : Marcel Tonga
Correspondant du GIS : Marie-Françoise Roy.

Intitulé de l'équipe : RAGAAD (Réseau Africain de Géométrie et Algèbre Appliquées au Développement).

Le RAGAAD a été créé en 2003 et est représenté dans les pays suivants : Algérie, Bénin, Burkina Faso, Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire, Guinée, Mali, Mauritanie, Maroc, Niger, Sénégal et Tunisie. Il comporte 175 membres environ. On trouve sur une page Web bien présentée l'ensemble de ses objectifs et ses réalisations depuis sa création.

L'analyse des publications montre une activité scientifique effective dans des revues répertoriées dans MATHSCINET. Au niveau des publications dans des revues africaines, la revue *Afrika Mathematica* (éditée par l'Union Mathématique Africaine) semble la plus utilisée. D'autres revues existent comme IMHOTEP (Journal Africain de Math. Pures et Appliquées, dont le rédacteur en chef est D. Bekollé, mais qui reste semble-t-il à diffusion peu régulière) et le "African Diaspora Journal of Mathematics".

Toutefois le rapport fourni reste plutôt incomplet. Sur quatorze équipes participant au réseau, seules les équipes du Bénin, du Cameroun, du Maroc, de la Tunisie et du Sénégal présentent une liste de publications suggérant qu'une certaine masse critique est atteinte. Le Niger semble actif mais le niveau local reste sans doute faible (la liste des thèses préparées en cotutelle ne fait pas souvent apparaître de directeur de recherche du Sud). Le Bénin a, principalement par les publications de J.P. Ezin et de Todjihounde, une liste de publications raisonnable dans le domaine de la géométrie riemannienne et de ses applications à la physique (relativité générale) mais ne semble pas très impliqué³ dans les opérations du réseau.

En fait malgré plusieurs rappels des coordonnateurs, les équipes d'Algérie, du Burkina Faso, du Congo, de Côte d'Ivoire, de Guinée, du Mali et de Mauritanie, n'ont pas communiqué d'information.

L'analyse plus fine des publications conduit à trouver environ 70 publications dans des revues répertoriées à Mathematical Reviews. Ces publications sont souvent courtes (courts articles, Notes aux Comptes Rendus d'une Académie, revue "locale" pour les chercheurs sénégalais). Cela semble indiquer une quarantaine de publiants, ce qui serait plutôt faible en rapport au nombre de membres indiqués.

3. Il apparaît toutefois dans l'organisation du réseau GIRAGA créé en 1986 avec le Cameroun, mais ce réseau n'est pas une opération SARIMA

Le Congo, la Guinée et le Tchad apparaissent dans les activités organisées (colloques, ateliers) mais ne semblent fournir aucun rapport d'activité.

La commission d'évaluation a pu rencontrer très brièvement à Yaoundé le responsable "Sud" de Ragaad M. Tonga. L'activité au Cameroun se situe dans le cadre de l'ERAL (Equipe de Recherche en Algèbre et Logique) qui organise chaque année un atelier d'une semaine. Le dernier atelier (Mai 2008) a mis l'accent sur le thème de la cryptographie (l'éventualité d'une option Algèbre et Cryptographie dans le Master de Yaoundé 1 y a été discutée). Une Ecole CIMPA sera organisée en Août 2009 sur "Aspects effectifs et logiciels de la Logique et de l'Algèbre pour la Géométrie algébrique et la Cryptographie".

Le RAGAAD indique quatre directions de recherche

- A) Géométrie différentielle et applications,
- B) Théories algébriques et applications (biologie, traitement de l'information)
- C) Géométrie algébrique, géométrie algébrique réelle et calcul formel,
- D) Mathématiques discrètes et informatique.

La production scientifique semble plutôt correspondre aux points [A)] et [C)]. L'aspect "Applications" apparaît encore peu dans les publications et c'est donc surtout dans les thématiques retenues pour les Ecoles que l'on voit respecté le souci apparaissant dans le titre du réseau de se tourner vers les applications. Sur un sujet comme la cryptographie, le réseau a sûrement contribué à l'introduction de ce sujet dans les enseignements.

24 bourses de thèse ont été accordées par le programme SARIMA. Elles interviennent en général en combinaison avec d'autres financements (ICTP, AUF,...). Même si beaucoup de sujets de thèse restent dans le cadre des disciplines traditionnelles Algèbre, Géométrie, il y a un effort de proposer des sujets de recherche ou de thèse sur des sujets comme le calcul formel et la cryptographie (5 thèses sur ce dernier sujet).

Au niveau financier, la part de SARIMA dans le budget est de 33%.

Ce réseau a eu une grosse activité au niveau de l'organisation d'ateliers, Ecoles ou congrès. Ces manifestations ont eu effectivement un effet structurant dans la mesure où les participants proviennent de nombreux pays d'Afrique. Sur le plan de la formation, il est très important de mentionner que RAGAAD a mis en route en 2004-2005 un DEA de Mathématiques et Applications à Niamey et a participé à la création d'un Master "transmission des données et sécurité de l'information" à Dakar. L'arrêté ministériel de création de ce Master mentionne explicitement son orientation vers les applications (25 inscrits en 2004-2005). D'autres projets sont en cours à l'université de Yaoundé 1 (Cameroun). Sur le plan de la recherche, il est plus difficile de voir si le programme conduit effectivement à une évolution vers des thèmes plus modernes de certaines équipes ou chercheurs.

Conclusion

Le bilan, du moins tel qu'il ressort des données fournies, est mitigé. Les créations de DEA et Masters sont des réussites mais le niveau des équipes de recherche, leur capacité à travailler sur des sujets appliqués, et leur capacité à transmettre des informations en vue de leur évaluation peut poser problème.

Bien sûr une réorientation vers les applications prend du temps mais on ne voit pas encore très bien quels seront au Sud les acteurs de cette réorientation. La composition du conseil scientifique du RAGAAD devrait aussi comporter plus de spécialistes des applications. Dans leur désir de structurer, les responsables ont semble-t-il inclus sans restriction un grand nombre de chercheurs et d'équipes, mais les difficultés rencontrées ensuite pour obtenir des informations ou des rapports montrent que la qualité de la structuration n'est pas uniforme. Il faudrait peut-être dans le long terme réfléchir à la constitution d'un réseau plus effectif.

Nous joignons ci-dessous la réponse de M-F. Coste-Roy à certaines de nos questions : *Une clef de la situation est que le réseau RAGAAD a été constitué pour " fédérer les compétences des équipes en Algèbre et Géométrie en Afrique, en lien avec la communauté internationale", il n'est donc pas parti d'un noyau de publiants actifs mais a l'ambition d'animer scientifiquement l'ensemble de la communauté africaine en Algèbre et Géométrie en n'excluant a priori personne mais en consacrant ses moyens à des thèmes porteurs.*

Equipe TAM-TAM

Responsable de l'équipe : Amel Ben Abda
Correspondant du GIS : Bernard Philippe

Bien entendu le Professeur M. Jaoua n'a pas participé à la rédaction du rapport scientifique concernant l'équipe TAM-TAM.

L'équipe TAM-TAM (Tendances des Applications Mathématiques – Tunisie Algérie Maroc) s'est construite en 2003 autour d'un réseau informel de mathématiciens des trois pays du Maghreb.

Réseau

- Le laboratoire principal est le LAMSIN (Laboratoire de Modélisation Mathématique et Numérique dans les Sciences de l'Ingénieur) à l'Université de Tunis El Manar,
- les autres partenaires sont le LERMA (à l'EMI-Rabat), l'EIMA (à la Faculté des sciences de Kénitra) au Maroc,
- dans une moindre mesure, l'équipe d'Analyse Numérique de l'Université d'Annaba en Algérie.

Ce réseau fonctionne bien et bénéficie d'une renommée internationale, ceci en particulier grâce au LAMSIN et dans une moindre mesure au LERMA et à l'EIMA.

Effectifs

- L'équipe d'Analyse Numérique regroupe 10 Chercheurs dont 7 Doctorants,
- le LERMA regroupe 56 Chercheurs, dont 29 Doctorants,
- l'EIMA regroupe 16 Chercheurs, dont 8 Doctorants,
- le LAMSIN regroupe 97 Chercheurs, dont 46 Doctorants et 11 Stagiaires.

Présentation de l'équipe

Toutes les équipes concernées ont en commun un souci permanent de formation par la recherche motivée par un fort gradient d'évolution de la population estudiantine.

Les fondateurs de ces équipes ont pour conviction que la recherche scientifique est un outil de développement pour combler l'écart avec le Nord.

Thèmes de recherche

Les thèmes de recherche sont tous basés sur l'analyse numérique et mathématique des équations aux dérivées partielles. Les applications concernent l'environnement, le traitement d'images, les mathématiques du vivant, les mathématiques financières.

Les méthodes concernent entre autres le calcul scientifique (méthodes numériques de traitement des EDP), l'optimisation (topologique, de forme..), le contrôle optimal.

Structuration de la recherche

- Le LAMSIN abrite la Chaire Unesco "Mathématiques et développement" depuis 2003.
- Le LAMSIN est depuis septembre 2005 membre du consortium animé par l'Université Libanaise et l'AUF autour du DEA "Modélisation et Simulation en Informatique" de Beyrouth.
- Le LERMA a plusieurs collaborations et projets bilatéraux avec le LAMSIN depuis 1998. Il travaille en étroite collaboration avec l'équipe d'Ingénierie Mathématique de Kénitra impliquée dans le réseau TAM-TAM.

Organisation de congrès

- En 2005, le LAMSIN a organisé la deuxième session du colloque maghrébin biennal TAM-TAM.
- Le troisième colloque TAM-TAM a été organisé à Alger en avril 2007.
- Au Maroc des journées d'Analyse Numérique et Optimisation JANO sont organisées tous les deux ans, dans différentes universités. Les 8èmes journées JANO ont eu lieu à Rabat du 14 au 16 décembre 2006. Pendant ces journées la Société Marocaine de Mathématiques Appliquées SM2A a eu son assemblée constitutive

et a été créée avec le soutien de plusieurs institutions et plusieurs projets dont essentiellement SARIMA.

- Deuxièmes Journées d'Equations Différentielles et leurs Applications, JEDAI, Université d'Annaba, du 13 au 15 Novembre 2006
- Février 2008, la SM2A a tenu son premier congrès. Deux journées et demi ont été consacrées aux travaux scientifiques du congrès.

Formation

L'équipe comporte environ 90 Doctorants, dont 12 sont financés par SARIMA. Dans le cadre de SARIMA, 2 Thèses et 3 Masters ont été soutenus. Il y a 10 étudiants inscrits en DEA.

- Ont bénéficié d'un support financier de SARIMA pour un séjour en France :
 - en 2005, 7 Doctorants, 5 Chercheurs, 1 Post-doc,
 - en 2006, 9 Doctorants, 5 Chercheurs, 3 Stagiaires DEA et 1 Post-doc,
 - en 2007, 6 Doctorants, 2 Chercheurs et 1 Stagiaire MA2,
 - en 2008, 3 Doctorants et 3 Chercheurs.

Recrutements et promotions : 5 Professeurs, 1 Maître de Conférence, 10 assistants.

Impact de SARIMA

a) Dynamisation de la recherche et renouvellement des thèmes :
Cet objectif a été fortement favorisé par les semestres thématiques de la Chaire Unesco. Ces semestres ont été suivis par les chercheurs du réseau TAM-TAM ce qui leur a permis de mieux se connaître. Ces semestres ont été également l'occasion de créer des liens avec les autres équipes SARIMA.
La structuration du réseau TAM-TAM à travers SARIMA est également attestée par la mise en place de co-tutelles de thèses intermaghreb.

b) Amélioration de la formation et mise en place de nouvelles filières :
SARIMA a contribué à l'élaboration d'un projet pour une nouvelle filière d'ingénieur à l'ENIT. Cette nouvelle formation a été conçue par les chercheurs du LAMSIN. La nouvelle filière MINDS (Modélisation pour l'INDustrie et les Services) recrutera les élèves ingénieurs lors du concours 2009 d'accès aux écoles tunisiennes d'ingénieur.

Conclusion

Le réseau TAM-TAM est une structure qui fonctionne bien. SARIMA a essentiellement contribué

- au renforcement des contacts entre les membres du réseau et avec les chercheurs au Nord,

- au séjour en France de doctorants et de chercheurs du Maghreb.

Concernant l'Université d'Annaba, ces séjours ressemblent plus à une collaboration bilatérale et le niveau de la recherche côté algérien semble d'un niveau scientifique modeste; ils ne correspondent peut-être pas complètement au champ d'action de SARIMA.

Le réseau TAM-TAM a joué un rôle moteur dans le programme SARIMA mais il faudrait sans doute renforcer le pôle algérien pour assurer un bon développement du réseau TAM-TAM en Algérie.

Equipe Yaoundé Maths

Responsable de l'équipe : David Bekollé.
Correspondant du GIS : Gauthier Sallet.

L'équipe a son centre de gravité au Cameroun où cinq universités sont représentées. Elle a des ramifications en République Centre-Africaine et au Congo-Brazzaville. Elle a fait l'objet de la visite d'une mission d'évaluation⁴ en Novembre 2008.

On peut distinguer plusieurs thèmes.

1. Le premier correspond à l'Analyse classique et travaille sous la direction de D. Bekollé.
2. Le deuxième touche aux EDP en liaison avec la théorie de la relativité générale (M. Dossa, N. Noutcheguémé).
3. Le troisième correspond à la Géométrie différentielle et à la topologie algébrique (Bitjong Ndongbol).
4. Le quatrième touche à la modélisation Mathématique et informatique⁵ en Epidémiologie
5. Le cinquième touche aux statistiques mais est situé à l'Ecole Nationale Supérieure Polytechnique (qui dépend de l'université de Yaoundé 1) et fait partie du réseau Proba-Stat. entré dans SARIMA en 2007.

La plupart des membres appartenant aux autres universités ont été formés à Yaoundé 1 (pour la partie Sud).

La structuration en réseau a beaucoup progressé sur la période.

Le réseau Epimath (Réseau d'Afrique Centrale de Modélisation Informatique et Mathématique en Epidémiologie et Immunologie) a été créé en 2004 (à Brazzaville). C'est dans ce cadre qu'a été organisé à Brazzaville un atelier en Mars 2007 qui a rassemblé des chercheurs d'Allemagne, de France, du Cameroun et du Congo sur des thèmes comme le paludisme et le sida.

Le réseau RAGTAAC (Réseau d'Analyse, Géométrie, Topologie et Applications d'Afrique Centrale) a été créé à Brazzaville en 2008, concrétisant ce qui avait été imaginé dans une rencontre tenue à Dshang en 2006 (35 participants dont

4. constituée de O. Besson, B. Helffer, M. Jaoua et M. Riveill

5. apparaît aussi dans Yaoundé Info

une quinzaine d'étudiants principalement du Cameroun (2 du Congo), deux enseignants du Nord (Louvain et Montpellier) qui comportait cinq cours "fondamentaux".

Cette réunion a rassemblé une trentaine de participants (Enseignants ou Doctorants) dont une douzaine d'extérieurs au Congo-Brazzaville (France (1), Cameroun (6), RD Congo (5)). Les contacts avec la France sont dans le domaine de la Géométrie avec des équipes de Montpellier et Angers. Le réseau RAGTAAC entend être responsable de 2 Masters de Mathématiques : un Master d'Analyse, Géométrie et Topologie ayant pour Campus commun Brazzaville-Dschang-Ngaoundéré et un Master d'Epidémiologie Mathématique ayant pour Campus commun Ngaoundéré et Brazzaville.

Une deuxième réunion est prévue en 2009.

Le pôle Yaoundé Maths participe aussi au réseau GIRAGA (Groupe Interafricain de Recherche en Analyse, Géométrie et Applications). Ce réseau créé en 1986 a comme principale activité l'organisation d'une rencontre tous les deux ans et est dirigé conjointement par le Bénin⁶ et le Cameroun⁷ mais a une vocation régionale.

Le pôle Yaoundé Maths organise des manifestations scientifiques à intervalles réguliers. Citons par exemple un atelier (comportant deux mini-cours) autour de l'analyse classique qui a rassemblé en Septembre 2007 une quinzaine de chercheurs principalement du Cameroun mais aussi du Rwanda (1), de Centre-Afrique (1), du Japon (1) et d'Ecosse (1) sur le thème "Domaines complexes homogènes à plusieurs variables".

L'encadrement doctoral prend des formes diverses selon les sous-groupes. En analyse sur les variétés, la direction est effectivement en cotutelle avec un directeur Camerounais senior et un directeur "Nord" de très bonne qualité. La situation est la même au niveau de la topologie algébrique (Bitjong Ndombol) ou au niveau de l'analyse classique (D. Bekollé). Par contre, on observe une situation complètement différente au niveau de l'épidémiologie qu'il est intéressant d'analyser. Gauthier Sallet semble ici jouer côté Nord un rôle très important. Il bénéficie d'une chaire IRD croisée avec M. Tchuenta. Il assure la direction en cotutelle des quatre doctorants travaillant sur le sujet. On peut s'interroger s'il n'y a pas là trop de concentration, d'autant qu'il est aussi très actif dans le réseau EDP Contrôle. Notre analyse sur le terrain a montré que, s'il faut être vigilant à moyen terme à ne pas tomber dans une monoculture scientifique, l'impression dominante est qu'il y a un certain nombre de jeunes formés occupant des postes de Chargés de cours et qui semblent aptes à voler de leurs propres ailes. Ces jeunes ont d'ailleurs été cooptés dans le projet de Laboratoire IRD (qui est à caractéristique Math-Info) et dont l'une des thématiques est l'épidémiologie mathématique. Voir aussi un projet de Master 2 en Ingénierie mathématique (avec deux options Hydrologie et Epidémiologie mathématique).

6. Jean-Pierre Ezin

7. D. Bekollé

Analyse des publications. La liste des publications à visibilité internationale⁸ est de 20 environ (dont 4 Notes aux CRAS et une petite moitié correspondant à des revues très appliquées qui sont de bonne qualité comme SIAM J. Appl. Math, Math. Biosciences, Discrete Continuous Dynamical Systems). Concernant les maths pures, le niveau est très bon.

Impression générale Le réseau s'appuie sur des compétences locales. D. Bekollé et Bitjong Ndombol ont joué un rôle important. Bien que le domaine de recherche de D. Bekollé soit l'analyse, il a aussi appuyé le développement du réseau EPIMAT, particulièrement sur Ngaoundéré.

Compte tenu du potentiel d'enseignants et leurs spécialités, il n'est pas clair que tous ces Masters vont pouvoir se développer dans de bonnes conditions. Il faudrait du moins un fort support financier pour faire circuler (ou faire venir) certains enseignants de l'extérieur qui ne semblent pas toujours budgétisés.

Le tableau de bord du réseau indique 16 Doctorants en 2005, 25 Doctorants en 2006 et 21 Doctorants en 2007.

Parmi les thèses soutenues, 5 ont été soutenues par Sarima, 4 sont dans la mouvance de Sarima, deux soutenances sont prévues en 2008. Beaucoup des thésards ont fait des exposés de qualité à Rocquencourt ou aux journées d'évaluation de Yaoundé en Nov. 2008.

C'est peut-être l'augmentation du nombre d'inscrits en Master qui est la plus impressionnante : on est passé de 30 en 2005 à 80 en 2007.

Quatre Post-doctorants ont également été soutenus par Sarima. Dans les auditions de certains d'entre eux, nous avons observé qu'ils seraient bientôt prêts à relayer leurs anciens pour encadrer les jeunes. C'est par exemple le cas pour certains membres de l'équipe EPIMAT formés par Gauthier Sallet.

Conclusion

Le rôle de Sarima dans la formation doctorale (qui s'est surtout concentrée sur l'université de Yaoundé 1) a été très positif à un moment où des postes d'enseignants sont créés dans plusieurs universités camerounaises. Yaoundé Maths a joué un rôle moteur dans la mise en réseaux en Afrique Centrale et sa réorientation vers des thèmes appliqués semble bien entamée.

Equipe Probas-Stats

Intitulé de l'équipe : STAFV (STatistiques pour l'Afrique Francophone et Applications au Vivant).

L'équipe de Probas-Stats est rentrée dans Sarima en 2007. Elle regroupe des équipes de l'Afrique francophone subsaharienne (Bénin, Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire, Gabon, Guinée, Madagascar, Mali, Sénégal, Togo). On compte une dizaine de chercheurs africains et une dizaine de chercheurs en France (Toulouse 1, Versailles, Paris 1, 5, 11) et 6 étudiants en thèse tous issus du Master 2

8. i.e. référencé dans Mathscinet

de Yaoundé 1. Chaque thèse soutenue par Sarima est préparée sous la direction d'un encadrant travaillant à Yaoundé (Ecole Nationale Supérieure Polytechnique, IRAD, OCEAC, Institut Pasteur) et d'un encadrant travaillant en France (Univ Paris 5, Télécom, Univ de Versailles, Univ Paris 11, Inra). Son orientation vers les applications et l'analyse de problèmes concrets de santé en Afrique est très positive.

L'objectif est de créer, en plus de celui de Yaoundé 1, deux Master 2 de Statistiques Appliquées à St-Louis (Sénégal) et à Cotonou (Bénin). L'équipe côté africain a une dizaine de publications dans des revues internationales. Les Enseignants-chercheurs du Nord sont des spécialistes reconnus en statistique ayant parfois la double formation probas-stats et médecine.

Il est bien sûr trop tôt pour faire un bilan comme pour les autres équipes. Côté Yaoundé 1, on peut observer toutefois que des étudiants reçus en Master 2 l'année dernière commencent des thèses cette année (deux sur Paris-Sud). Il y a par contre de petites frictions organisationnelles autour de la création des Masters professionnels sur Yaoundé 1, dont on espère qu'ils pourront être réglés dans l'intérêt de tous⁹

En conclusion, disons simplement que l'insertion de cette équipe dans le projet est une bonne décision car les objectifs de cette équipe cadrent bien avec ceux du projet Sarima.

Equipe Liban

Responsable de l'équipe : Nabil Nassif
Correspondant du GIS : Bernard Philippe

Intitulé de l'équipe : Groupe Modélisation-Simulation et Informatique

Réseau :
Faculty of Arts and Sciences, American University of Beirut (AUB),
Faculté des sciences, Université de Balamand,
Faculté des sciences, Université Libanaise (UL),
Facultés des sciences et d'Ingénierie, Université Saint-Joseph (USJ).

Effectifs :
L'AUB regroupe (pour ce qui concerne ce rapport) 1 Professeur, un Professeur associé et 3 Doctorants,
l'Université de Balamand regroupe 2 Professeurs associés et 4 Doctorants,
l'UL regroupe 3 Maîtres de conférences, 3 autres Enseignant-chercheurs et 3 Doctorants,
l'USJ regroupe un Professeur associé, 3 Maîtres de conférences, un Chargé de cours et 4 Doctorants.

9. Voir remarque dans le paragraphe sur Yaoundé Info.

Présentation de l'équipe

Cette équipe est un regroupement local et récent de chercheurs enseignants appartenant à trois institutions privées et une institution publique de l'enseignement universitaire au Liban. Son but est de consolider et améliorer le niveau scientifique et technologique dans les domaines suivants :

- Modélisation et simulation numérique pour les EDP et leurs applications,
- Algorithmes de calcul parallèle dans les problèmes d'intégration en temps,
- Problèmes inverses et leurs applications dans les geosciences,
- Analyse des protocoles et des paramètres de pondération de la recherche d'information,
- Conception d'applications de visualisation de l'information,
- Méthodes de rendu à base d'imposteurs,
- Architecture des logiciels,
- Politiques de sécurité des services web.

L'équipe fait de très grands efforts pour redynamiser la recherche au Liban, après les derniers événements politiques du pays. Quinze publications ont été soumises ou acceptées dans des revues internationales de renom pour la période 2005-2008, qui relèvent pour la plupart du domaine de l'informatique.

Formation

L'équipe comporte actuellement 12 Doctorants dont 4 sont financés par SARIMA et 2 Thèses ont été soutenues en 2007. Six Masters ou DEA ont été soutenus entre 2005 et 2007 (deux par an).

Ont bénéficié d'un support financier de SARIMA pour un séjour en France :

- en 2005, 4 Doctorants,
- en 2006, 6 Doctorants, 1 Chercheur et 6 Stagiaires DEA,
- en 2007, 5 Doctorants et 2 Chercheurs,
- en 2008, 3 Doctorants et 1 Stagiaire DEA.

D'autre part, deux Doctorants ont commencé une thèse en France durant cette période. Finalement, mentionnons également l'impact de SARIMA dans les projets suivants.

- Soutien au DEA : EDP Analyse Numérique à la Faculté des Sciences (USJ), au Master Informatique à la Faculté des Sciences (UL), ceci en collaboration avec l'université Paul Sabatier et Missions enseignements Nord-Sud
- Création à l'AUB en 2006 du Groupe de Recherche MODSIM (Modeling and Simulation) et en 2007 du Master "Computational Science".
- Renforcement de la coopération au sein du réseau SARIMA Liban par des coopérations bilatérales et des séminaires communs entre les composantes.
- Coopération LAMSIN-MODSIM : Séjours scientifiques d'Amel Ben Abda (Beyrouth), Nabil Nassif (Tunis).

- Organisation de manifestations scientifiques : Colloque "Grid and Parallel Computing", 4-7 janvier 2006, et workshop sur "La Modélisation Mathématique et Numérique dans les Sciences Médicales" le 7 juin 2008 à Beyrouth.

Conclusion

Le réseau SARIMA a permis de renforcer :

- la formation doctorale au Liban,
- la collaboration avec les universités françaises,
- les liens entre les membres de l'équipe Liban,
- les liens avec l'équipe TAM-TAM.

La recherche dans l'équipe Liban semble reprendre depuis la dernière guerre dans ce pays, en particulier à Balamand et à l'UL pour l'informatique, dans une moindre mesure à l'AUB et à l'USJ pour les mathématiques.

Il y a peut-être moyen de trouver du renfort côté mathématique à l'université libanaise. Il y a en effet un fort potentiel de thésards libanais en math. qui pourraient revenir au Liban si la situation politique se stabilise et si des postes d'enseignants-chercheurs (comme c'est le cas en Informatique à ULB) sont créés.

Equipe Madagascar

Responsable de l'équipe : Lala Andriamampianina
Correspondant du GIS : Fabien Campillo (Montpellier)

L'équipe regroupe 7 Professeurs, 11 Maîtres de Conférences et 6 Assistants. C'est un très faible nombre d'enseignants-chercheurs, par rapport au nombre d'institutions impliquées qui sont les trois universités d'Antananarivo et Fianarantsoa, l'Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo (ESPA), l'Ecole Nationale d'Informatique (ENI), l'Ecole Supérieure Polytechnique d'Antsiranana (ESPD), l'Institut et Observatoire de Géophysique d'Antananarivo (IOGA) et l'Institut Supérieur de Technologie d'Antananarivo (ISTT), localisées géographiquement sur les trois sites de Antananarivo, Fianarantsoa et Antsiranana.

Chaque site géographique du Groupe SARIMA Madagascar correspond à un thème de recherche :

- Antananarivo : traitement d'images et télédétection
- Antsiranana : Fouille de données
- Fianarantsoa : modélisation et probabilités et statistiques.

Recherche et Formation doctorale

Les moyens locaux consacrés à la recherche sont très faibles ; il s'en suit que le programme SARIMA (qui s'ajoute aux aides d'autres organismes comme l'IRD, l'AUF...) joue un rôle essentiel dans la structuration de la recherche en

Mathématiques appliquées et en Informatique. Cet apport se voit principalement au niveau de la formation des Doctorants; sept étudiants malgaches en ont bénéficié dans le cadre d'une cotutelle de thèse. Ils sont encadrés par des Enseignants-chercheurs malgaches et des partenaires afin de traiter des sujets décidés en concertation. Les étudiants effectuent des séjours réguliers dans les laboratoires des partenaires. Deux ont soutenu, et les cinq autres soutenances sont prévues pour les deuxièmes semestres 2008 et 2009. Des publications régulières accompagnent ces études. Le nombre d'Habilités à Diriger les Recherches (HDR) du groupe a également augmenté de deux. Les publications (46 items) sont pour la plupart en langue française; quelques publications internationales apparaissent en 2007, il semble que le niveau atteint en recherche devrait permettre une augmentation des publications dans des congrès ou revues internationales. Cette remarque s'applique prioritairement aux nouveaux chercheurs que sont les étudiants en thèse.

Implication locale du groupe SARIMA Madagascar

Un effort important s'est porté sur le montage d'ateliers et d'écoles à destination des étudiants et des enseignants-chercheurs de toute l'île. Ces formations sont éventuellement ouvertes à des étudiants de la région (Afrique et Océan Indien).

Plus précisément, la réalisation d'ateliers réguliers auxquels participent les chercheurs du Nord et les partenaires du Sud est un des vecteurs porteurs pour le développement de SARIMA Madagascar. Ces ateliers sont organisés tous les ans afin de pouvoir mettre en place une équipe de recherche dans les domaines concernés. Les réalisations ont été les suivantes :

- Séminaire à l'Université d'Antananarivo sur le thème : Introduction sur l'inférence bayésienne, modèle de Monte Carlo par chaînes de Markov - 23 novembre 2007,
- Séminaire sur la Fouille de données et WEB à l'Université de Fianarantsoa le 19 décembre 2006 et à l'Université d'Antananarivo le 21 décembre 2006,
- Séminaire à l'Université d'Antsiranana sur l'Extraction de connaissances à partir de données complexes » - 20 février 2008,
- Atelier de Formation Scilab - En partenariat avec l'Université d'Antananarivo, l'Université de Fianarantsoa, le CNTEMAD (Centre National de Télé-enseignement de Madagascar), l'AUF, le NIC-MG (Network Information Center Madagascar) et l'AMUL (Association Malgache des Utilisateurs de Logiciels libres) à Antananarivo - 8 au 12 janvier 2007,
- Atelier thématique : Probabilités, statistique, Scilab - Quelques applications en environnement, Université de Fianarantsoa - 21 mai au 25 mai 2007, précédé par une mise à niveau, du 14 au 18 mai 2007,
- Atelier de Formation logiciel R - En partenariat avec l'Université d'Antananarivo, l'Université de Fianarantsoa, l'Université d'Antsiranana, le CNTEMAD (Centre National de Télé-enseignement de Madagascar), le NIC-MG (Network Information Center Madagascar), la RTD (RTDistribution) et l'AMUL (Association Malgache des Utilisateurs de Logiciels libres), - Antananarivo- 11 au 15 février 2008,

- Ateliers thématiques : Jeux de territoire - En partenariat avec l'IRD et l'INRA - Université de Fianarantsoa - 8 au 16 avril 2008,
- Atelier thématique : Atelier régional d'initiation au traitement numérique des images de télédétection radar- En partenariat avec l'AUF - Antananarivo - en novembre 2008.

Le groupe SARIMA Madagascar a également organisé une Ecole CIMPA-UNESCO-MADAGASCAR - Méthodes Mathématiques et Informatiques pour la Modélisation des Paysages (MIMOPA) - 15-30 septembre 2008- à l'Université de Fianarantsoa (Ecole Nationale d'Informatique).

Equipe Yaoundé Info

Responsable de l'équipe : Emmanuel Kamgnia
 Correspondant du GIS : Bernard Philippe (Rennes)
 Elle a fait l'objet de la visite d'une mission d'évaluation¹⁰ en Novembre 2008.
Bien entendu le Professeur M. Tchuenta n'a pas participé à la rédaction du rapport scientifique concernant Yaoundé 1.

L'équipe Yaoundé Info regroupe les enseignants-chercheurs du département d'informatique de la Faculté des Sciences de l'Université de Yaoundé 1 et du département de génie informatique de l'Ecole Nationale Supérieure Polytechnique (ENSP). Elle comporte 12 membres dont 1 Professeur de 1ère Classe, 2 Professeurs de 2ème classe, 6 Maîtres de Conférences, et 3 Assistants.

Structuration de la recherche

Au début des années 90, à la création des deux départements, chaque membre travaillait de façon isolée et dans certains cas en collaboration avec des équipes du Nord. Le programme SARIMA a permis d'identifier une liste de thèmes susceptible de regrouper plusieurs chercheurs. Au début du programme SARIMA, les thèmes suivants avaient été retenus :

1. Cryptographie à clés publiques basée sur des automates cellulaires,
2. Conception de circuits intégrés pour des applications embarquées multimédia,
3. Déploiement d'applications réparties et technologies Web,
4. Conception d'outils logiciels ouverts et adaptables (compilation et programmation par aspects),
5. Algorithmique numérique parallèle, procédures d'algèbre linéaire,
6. Techniques adaptatives pour les problèmes combinatoires et numériques,
7. Assimilation de données et traitement d'images en climatologie,
8. Simulation numérique d'écoulements souterrains.

¹⁰. constituée de O. Besson, B. Helffer, M. Jaoua et M. Riveill

Si on analyse aujourd'hui les résultats obtenus dans ces différents thèmes définis a priori, cette liste peut paraître trop large si on la met en rapport avec les forces disponibles et les résultats affichés. Cet affichage est en fait beaucoup plus lié aux domaines dans lesquels les différents membres de l'équipe Yaoundé Info ont fait ou font leur thèse qu'à une stratégie d'affichage choisie collectivement. L'activité scientifique et le rayonnement global sont par ailleurs très inégaux : les principales publications citées sont uniquement celles des membres qui ont été soutenus par SARIMA et sont généralement le fait d'étudiants en thèse. Elles sont co-signées avec des membres de laboratoires du Nord, avec une part non négligeable dans le CARI (6 communications sur 20) mais avec aussi 2 publications dans des revues internationales et 9 communications dans d'autres conférences internationales, 1 conférence nationale.

Aujourd'hui, peu de travaux sont effectués de manière autonome ; de ce point de vue, l'équipe n'est pas encore adulte et indépendante des liens tissés lors de la réalisation des thèses de chacun de ces membres (i.e. relativement peu de publications à notre connaissance en dehors de celles effectuées avec des chercheurs du nord).

Le responsable de l'équipe (E. Kamgnia) est aujourd'hui convaincu qu'il faut recentrer l'équipe autour de deux ou trois domaines larges, autour d'un leader scientifique permettant d'agréger les différents travaux. Deux thèmes ont été évoqués lors du séjour de la commission d'évaluation : l'analyse numérique autour d'Emmanuel Kamgnia et les systèmes répartis autour de Maurice Tchuenté. Autour de chacun de ces deux pôles des partenariats Sud - Nord ont été déjà tissés.

Grâce au programme SARIMA, plusieurs enseignants chercheurs ont pu séjourner dans des laboratoires du nord et monter des collaborations de recherche même pendant la période difficile, aujourd'hui terminée où le Cameroun a cessé de financer la recherche. Il s'en suit que le programme SARIMA a permis de renforcer des coopérations existantes et d'en créer de nouvelles avec certaines institutions du Nord : en plus de coopérations existantes avec l'INRIA, l'Université de Rennes I, de nouvelles coopérations ont été engagées avec l'IRD et l'université Joseph Fourier de Grenoble. De nouveaux projets sont en cours d'élaboration avec l'Université de Bordeaux Mathématiques et l'Institut National Polytechnique de Toulouse.

Formations doctorales

Le nombre d'étudiants inscrits en Master a notablement augmenté pour arriver à plus de 40 par spécialité, les meilleurs d'entre eux ayant la possibilité de poursuivre en thèse.

Plusieurs Masters sont en cours de définition dans les différentes universités du pays. Il nous semble essentiel que ces créations soient coordonnées afin d'utiliser au mieux les compétences des différents enseignants.

En ce qui concerne les Masters de Yaoundé 1 (département informatique, département mathématique et département informatique de Polytechnique),

notre rencontre avec les responsables conjointement à une rencontre avec des industriels en lien avec ces formations montre qu'il serait possible, pour des raisons de visibilité et de coordination, d'avoir un seul Master en ingénierie mathématique avec les 3 options initialement prévues : le démarchage des entreprises pour la recherche de stage, le suivi des étudiants et une part non négligeable des enseignements doivent être partagés entre les différents parcours.

Le programme SARIMA a financé plusieurs missions d'enseignement de DEA/Master. Ces missions ont facilité la mise en place de relations de coopération et de recherche, aboutissant à des thèses en cotutelle. Le programme SARIMA a financé partiellement une dizaine de thèses en cotutelle (IRISA/Rennes, UJF/Grenoble, LORIA/Nancy) à raison de quelques mois par an. Six de ces thèses ont été soutenues et quatre sont programmées pour soutenance en 2008. Toutes les thèses soutenues ont donné lieu à plusieurs publications dans des congrès voire des revues.

Recrutement universitaire et financement de la recherche Au début du programme SARIMA, peu de postes étaient mis au concours et quatre des étudiants ayant bénéficié du financement SARIMA sont, ou bien restés à l'étranger après avoir soutenu leur thèse ou bien rentrés au pays pour travailler dans une entreprise privée.

Depuis deux ans, de nombreux postes ont été ouverts et mis au concours. La situation s'est inversée et devant la pénurie de docteurs formés, la plupart des recrutements récents concernent de jeunes chercheurs, non encore docteurs. Il faut souligner que certains postes n'ont pas été pourvus par manque de candidats.

A la fin de l'année académique 2005/2006, cinq postes d'enseignants ont été ouverts ainsi que dix autres postes à la fin du premier semestre 2007/2008. Un point extrêmement positif du programme SARIMA est que parmi les doctorants ayant bénéficié du soutien SARIMA, huit ont obtenu un poste d'Assistant¹¹ dans les universités d'état : deux à l'Université de Dschang (Guy Atenekeng et Tchoupé), deux à l'Université de Douala (Noumsi et Djeumen) et quatre à l'Université de Yaoundé 1 (Chana, Ngoko, Souopgui et Tsobze).

Evolutions Une des conséquences de ces recrutements, dans les différentes universités du pays est que l'équipe Yaoundé Info va devoir évoluer pour passer du statut d'équipe à celui de réseau, interne au Cameroun dans un premier temps. En effet, la plupart des jeunes enseignants nommés dans les différentes universités du Cameroun sont par ailleurs membres de l'équipe de recherche de Yaoundé 1 et ceci crée des besoins spécifiques.

Un soutien, important, leur est nécessaire pour qu'en parallèle avec les importantes charges qui sont les leurs dans le domaine pédagogique (mise en place de Licences et de Masters) ils puissent poursuivre des travaux de recherche dans des conditions raisonnables, finir ainsi leur thèse puis assurer leur maintien scientifique.

11. La position d'assistant suppose seulement d'avoir une thèse en cours.

L'équipe Yaoundé Informatique, coeur de ce réseau d'Universités se trouve aujourd'hui devant deux larges défis :

- coordonner les enseignements d'informatique au niveau Master dans les différentes universités du pays ; l'émergence d'un Master autonome au sein de chaque université nous semble irréalisable à court terme au vu des forces enseignantes disponibles et malgré la forte pression étudiante ;
- coordonner la recherche en informatique puisque l'ensemble des jeunes enseignants nommés ne sont pas encore docteurs et effectuent leur travaux de recherche, en étant co-encadrés par un chercheur de Yaoundé 1 et un chercheur du Nord.

Les besoins en formation de cadres sont importants à tous les niveaux : formations des jeunes docteurs mais aussi constitution d'un ensemble de cadres à même de prendre peu à peu la place des leaders historiques.

Au delà d'une nécessaire aide pour la formation des docteurs et la promotion des enseignants actuellement en poste, il nous semble que d'autres aides, pas nécessairement coûteuses mais essentielles, pourraient être mises en place par le biais de partenariats industriels. En effet, notre rencontre avec différents industriels nous laisse à penser qu'il existe un tissu industriel susceptible de collaborer autour de projets de formation ou de recherche et développement.

Dans le cadre de ce soutien, des connexions internet haut débit et l'accès dans les différentes universités aux collections scientifiques seraient non seulement un plus mais est une nécessité. La présence de ces connexions permettrait : l'enseignement à distance y compris depuis le nord et donc un partage beaucoup plus efficace des enseignements, la construction de Masters décentralisés en lieu et place de Masters concurrents, l'accès à la documentation pour les scientifiques du pays.

Effet du programme SARIMA

Parmi les principales retombées du programme SARIMA, on peut citer :

- le renforcement de la coopération avec l'IRD, renforcement qui s'est manifesté par la création de la Chaire croisée IRD impliquant les professeurs Maurice Tchunte et Gauthier Sallet. Cette Chaire croisée a permis la rédaction du projet de Master Professionnel d'Ingénierie Mathématique, supervisé conjointement par les départements d'informatique et de mathématiques de Yaoundé.
- La rédaction et la soumission d'un dossier impliquant plusieurs universités sous-régionales à l'appel européen EDULINK (qui n'a malheureusement pas été retenu). Une réunion à Yaoundé a rassemblé les partenaires régionaux.
- Les contacts établis à travers le programme SARIMA et l'expérience acquise dans la rédaction des projets de recherche, a permis le montage d'un projet de recherche en réponse à l'appel CORUS 2 ; il a été accepté. Deux séjours de six mois de thèse en cotutelle pour Innocent Souopgui, ainsi que trois séjours d'un mois de recherche pour des enseignants, seront ainsi

financés.

Des difficultés de niveaux différents :

- L'accès à la documentation scientifique : le groupe informatique dispose d'une bibliothèque assez fournie ; mais il manque de financement pour des abonnements aux journaux et revues scientifiques.
- Les projets de recherche semblent très liés aux thèses en cotutelle avec les établissements du nord. A noter d'ailleurs la forte contribution de Bernard Philippe, Patrice Quinton et Eric Badouel dans ces encadrements.
- La difficulté de constituer de véritables équipes de recherche devant la multiciplité des tâches, le peu de cadre scientifique et la fluctuation des financements de la recherche. Après une phase difficile, les Universités peuvent soutenir à nouveau les équipes de recherche. La présence de programme extérieur stable est essentielle pour accompagner la formation des cadres scientifiques. SARIMA a montré en ce sens son efficacité.

Conclusion L'équipe Yaoundé-Info a montré sa capacité à former de nombreux enseignants-chercheurs dans un domaine où les besoins locaux sont importants depuis que le Cameroun a décidé d'ouvrir des universités dans les différentes régions du pays. Comme il y a beaucoup plus de postes publiés que de docteurs formés, il nous semble nécessaire que l'accompagnement initié se poursuive. Ce financement ne peut se limiter à l'agrégation de soutiens disparates ; la coordination entre les différents soutiens est nécessaire afin de garantir : la prise d'autonomie scientifique des équipes du Sud par leur capacité de mobiliser sur telles ou telles thématiques une part importante des ressources disponibles.

L'équipe Yaoundé Info a commencé sa révolution par une identification des ces différents champs de compétences. Nous l'encourageons à les agréger pour construire 2 ou 3 projets scientifiques à même de fédérer la recherche nationale.

Au delà d'un financement de la mobilité intra-Cameroun ou inter-équipes, les connexions informatiques et l'accès aux documents scientifiques devraient nettement être améliorés afin d'offrir à tous de réelles capacités d'auto-formation.

Equipe Maghreb Info

Responsable de l'équipe : Mokhtar SELLAMI
Correspondant du GIS : Bernard PHILIPPE

Structuration de la recherche

Le réseau Maghreb-Info a été créé en 2006 grâce à SARIMA. Il est constitué de 90 enseignants et 89 doctorants répartis dans 8 équipes (3 en Algérie, 2 en Tunisie, 3 au Maroc), ayant répondu à l'appel lancé par son coordonnateur M. Sellami (Professeur à Annaba) lors d'une édition de la conférence maghrébine d'informatique organisée tous les deux ans depuis 1989. Le faisceau de collaborations engagées grâce à ce réseau se traduit aujourd'hui par la convergence vers trois thématiques fédératrices :

- Formes, images et documents,

- Plates-formes collaboratives et calcul distribué,
- E-learning.

Ces thématiques de recherche sont souvent développées avec des intentions claires de service à la société, comme la reconnaissance de mots manuscrits arabes et le data mining appliqué aux données de l'Institut Pasteur. Cette demande sociale s'exprime très fortement en Algérie mais est freinée par l'absence d'un cadre réglementaire permettant la signature de contrats avec les universités.

Publications

En se restreignant dans la liste fournie, aux publications des années 2006 et 2007, on recense :

- une vingtaine de publications dans des revues scientifiques,
- 36 communications dans les actes de conférences internationales avec comité de lecture,
- une participation en grand nombre aux conférences régionales : Alger 2006, Rabat 2006, Rabat 2007, Marrakech 2007, Tunis 2007, Hammamet 2007.

En considérant la période 2004-2007 couverte par la liste de publications, on observe en 2006 - 2007 une montée en puissance due probablement à SARIMA. D'ailleurs la plupart des publications de la période 2006-2007 sont issues de thèses soutenues par SARIMA. En examinant par équipes, on voit émerger très nettement les équipes de M. Sellami (Algérie) et Y. Slimani (Tunisie), suivies de celles animées par A. Alim (Algérie) et D. Mammass (Maroc). Les autres semblent nettement en retrait, et celle B. Mohamed (Algérie) est même en voie de disparition suite à l'expatriation du chef d'équipe.

Collaborations

Les collaborations Nord-Sud sont orientées principalement vers le soutien aux doctorants. Au sein du Maghreb, des mobilités de doctorants ont été organisées et des collaborations entre équipes ont d'ores et déjà abouti à des publications (Sellami-Lalam, Sellami-Slimani,...). Par ailleurs, des accueils de chercheurs subsahariens (Sénégal, Niger, Mali) sont amenés à s'intensifier et à se diversifier.

Conclusion

Un réseau très actif s'est constitué sur la base d'un appel large diffusé au sein d'une communauté constituée antérieurement à SARIMA. Le soutien de SARIMA a conduit à un renforcement scientifique manifeste : co-tutelles Nord-Sud, faisceau de collaborations régionales, ouverture vers l'Afrique sub-saharienne. Le soutien de SARIMA est venu s'intégrer dans un dispositif beaucoup plus large : financements locaux, projets INRIA, programmes FSP.

Les difficultés actuelles sont de plusieurs ordres :

- la frustration des équipes ayant sollicité leur adhésion hors délai,
- l'absence d'un cadre réglementaire pour le réseau, à l'image du GIS constitué côté français,

- les difficultés de mise en place de projets au service de la société : demande très faible en Tunisie, cadre réglementaire inexistant en Algérie.

La mise en place d'un deuxième programme SARIMA permettrait de consolider les acquis du premier programme SARIMA et d'aller encore plus loin, par exemple par :

- un mécanisme du type chaire UNESCO pour la formation des formateurs et l'appui au renouvellement des thématiques de recherche des seniors,
- un effort pour un plus grand accès aux supports de publication indexés dans le Web of Science qui favoriserait la visibilité du réseau au-delà du Maghreb,
- une meilleure participation des équipes marocaines et le renforcement d'autres thèmes porteurs tels que les réseaux,
- une extension des sous-réseaux thématiques aux équipes de l'Afrique subsaharienne.

Conclusion

Le programme Sarima a voulu se soumettre à plusieurs évaluations. Nous avons en particulier assisté au colloque de clôture. La plupart des exposés scientifiques présentés au colloque ont été de bonne qualité. La réunion a montré que les thésards formés ne sont pas des thésards au rabais.

Les exposés des responsables d'équipe, compte tenu du temps très court qui leur était accordé, n'ont par contre pas apporté beaucoup d'information.

Nous n'avons pas repris tous les aspects de l'analyse faite dans le rapport des deux animateurs principaux C. Lobry et B. Philippe. Ce rapport est lucide et montre toute l'étendue du travail fait par cette équipe. Nous avons parfois modulé leur analyse en nous appuyant sur l'analyse des travaux scientifiques.

Nous considérons qu'il serait très incohérent de stopper le travail commencé. Ce serait même une catastrophe dans certains pays qui ne subventionnent d'aucune manière la recherche.

Des rencontres que nous avons eues avec différents membres de SARIMA en France, nous avons eu l'impression qu'il y avait des volontaires pour constituer une nouvelle équipe dirigeante ayant à la fois la compétence scientifique et la connaissance des problèmes de l'Afrique.

Il nous semble utile d'ajouter quelques réflexions sur ce qui pourrait être amélioré.

Le conseil scientifique ne semble pas avoir joué son rôle : aucun rapport scientifique ne semble avoir émergé de ce conseil. Certes il n'était pas réaliste de lui demander (comme semble-t-il initialement imaginé) de gérer l'acceptation des stages et des missions au coup par coup mais il semble souhaitable que les responsables du programme puissent s'appuyer, dans leur réflexion sur les orientations scientifiques des réseaux, sur un comité scientifique susceptible aussi de proposer des initiatives.

Dans cet esprit, il faudrait sans doute aussi penser à un élargissement de l'équipe d'animation : les tâches d'animation et de formation engagées nécessitent plus d'intervenants. Il est difficile de voir dans le rapport (et des échanges avec C. Lobry n'ont pas infirmé cette impression), si, au delà des responsables du GIS qui ont fourni un travail énorme en grande partie bénévole et parfois financé par d'autres sources, s'il y a beaucoup d'autres chercheurs du Nord qui sont très impliqués dans une activité au Sud, en dehors de directions en cotutelle ou de missions ponctuelles.

En ce qui concerne un sujet comme l'épidémiologie, il faudrait peut-être que les différents réseaux (Epimath ou STAFV ou Yaoundé Info) travaillant sur ce sujet, avec des membres dans les mêmes universités, réussissent à unir leurs compétences¹². Cela est particulièrement important par rapport à l'objectif de créer des pôles de niveau international.

Comme le rapport du mi-parcours l'a bien mis en évidence, le programme SARIMA a développé une approche nouvelle axée sur la prise en charge par le Sud de sa formation se différenciant des collaborations bilatérales classiques entre universités du Nord et du Sud. Bien sûr, c'est un travail de longue haleine qui est plus ou moins avancé selon les différents réseaux constituant SARIMA.

Il est indispensable qu' il y ait une suite. Comme l'indiquent la plupart des rapports réalisés sur SARIMA, l'efficacité de ce type d'action suppose un soutien sur une dizaine d'années.

12. Le réseau EpiMath utilise des techniques de systèmes dynamiques

Chapitre 3

Rapport de synthèse

Rédigé par Roland Waast
Directeur de Recherche Émérite I.R.D. ¹

SARIMA.

SARIMA est un programme du Fonds de Solidarité Prioritaire (**FSP**). Son objectif est de consolider durablement les capacités scientifiques en informatique et en mathématiques appliquées en Afrique². De taille modeste (**1,6 M** d'Euros sur 4 ans), il a été pourtant solidement encadré :

- en tant que GIS, soumettant chaque année à son Conseil comptes et rapport d'activité, et doté d'un *Conseil scientifique*.
- et par le biais d'une *évaluation externe*, mise en œuvre indépendamment tout au long du Programme.

Le programme se signale par une quadruple originalité :

- L'action concerne un domaine de coopération inhabituel : l'enseignement-recherche en sciences de base.
- L'objectif est celui d'une construction institutionnelle. Il s'agit de structurer une communauté scientifique Africaine, en suscitant ou soutenant des équipes de qualité aussitôt formées en réseaux³.
- Recours est fait à des opérateurs inusités : les universitaires, dont l'agilité et les qualités propres ont été jusqu'ici rarement employées dans des projets d'envergure.
- Le recrutement initial résulte non d'appels d'offre, mais d'une cooptation fondée sur l'intime connaissance du milieu par des opérateurs français avertis.

1. Institut de Recherche pour le Développement

2. Au départ : en Afrique francophone de part et d'autre du Sahara.

3. L'attention première se porte, non vers l'obtention de nouveaux résultats mathématiques, mais vers l'amélioration de leurs conditions de production.

Ces particularités (et leurs enjeux-nous y reviendrons) justifient sans doute le dispositif d'évaluation particulièrement développé prévu dès l'origine. Je rends compte ci après de sa démarche et de ses résultats.

L'évaluation : démarche et déroulement.

L'évaluation a été conçue en deux phases :

- une évaluation suivie de l'activité par des experts indépendants, dès la deuxième année du projet (phase dite « de mi parcours »)⁴.
- une évaluation finale condensée dans le temps, mobilisant de nombreux experts.

La première phase (mi parcours) a consisté en trois missions de terrain d'une semaine, étalées sur la durée du projet, et réalisées chacune par 3 experts à l'occasion d'événements où les participants de SARIMA étaient nombreux⁵. Lors de cette phase, le diagnostic scientifique a été réduit⁶. On s'est plutôt concentré sur les **aspects institutionnels et sur ceux de politique publique**. Le rapport « d'étape » concluant cette phase donne une vue déjà juste de la dynamique du programme ; ses conclusions seront reprises ici.

Le diagnostic s'appuie sur les observations faites in situ, sur des « focus groups » et sur de nombreux interviews réalisés sur place (membres et non membres de SARIMA) ; ainsi que sur la rencontre avec des autorités locales de la recherche et de la coopération⁷.

L'évaluation « finale » a été consacrée au **diagnostic scientifique**, et à des *compléments d'information relatifs aux politiques publiques*. Cette phase a été concentrée en fin de programme et comprend :

- un colloque scientifique tenu à Tunis début juin 2008 pour apprécier les réalisations des réseaux maghrébins de SARIMA.
- un colloque scientifique tenu à Paris à mi juin 2008, pour présenter une sélection des meilleurs travaux réalisés dans chaque pays impliqué.
- une mission à Yaounde (juillet 08)⁸ pour apprécier l'activité des réseaux régionaux subsahariens.

Les experts de phase précédente ont été conservés. S'y ajoutent 6 autres experts purement scientifiques, placés sous la présidence de **B. Helffer (Paris XI)**.

4. Ce dispositif, inspiré de l'évaluation des petits projets en Finlande, a une fonction de suivi d'alerte et de conseil.

5. Trois missions principales : Cotonou (CARI, nov 2006) ; St Louis du Sénégal (colloque math appli sept 2007) ; Niamey (réunion réseau RAGAAD, déc 2007). Chaque mission comptait 1 spécialiste de politiques publiques, et 2 scientifiques rompus à la coopération et à l'administration de la recherche.

6. Il fallait laisser du temps à la réalisation d'oeuvres significatives (thèses, mémoires...). Des travaux intermédiaires (communications en colloques, articles soumis...) ont été néanmoins examinés par les évaluateurs compétents (allemand et suédois). Leur conclusion à ce stade est que les travaux présentés sont de niveau international « convenable ou bon ».

7. Le diagnostic tient compte aussi des compte rendus d'activité annuels des équipes.

8. Finalement reportée à novembre 2008, pour disposer d'assez d'experts.

Le diagnostic scientifique s'appuie sur les bilans d'équipe, sur les listes de publication, les articles fournis et les communications entendues. Il donne lieu à un rapport séparé.

Le diagnostic d'ensemble (ci après) s'appuie sur les résultats de la phase « mi parcours », complétés par de nouvelles investigations à Tunis et Paris ; sur le rapport scientifique et sur l'ensemble des documents bilan établis par les équipes et par le GIS.

Quelques mots pour finir sur la démarche :

Les évaluateurs ont été choisis pour attirer l'attention sur le programme, et bénéficier de la diversité d'expériences d'une *grande variété d'experts*. Large part a été faite aux *européens*, et aux africains y compris anglophones⁹ (voir liste annexée). Nous avons cherché à organiser le plus possible de **rencontres *in situ*** entre experts, chercheurs et autorités concernées. Le recours aux « desk studies » est limité à l'essentiel. C'est que nous n'avons pas voulu réaliser un simple audit (vérification de conformité aux *indicateurs* de réussite prévus au départ du projet). La nouveauté et les enjeux de ce programme justifient de recourir aussi à des *descripteurs* (plus qualitatifs, même s'ils sont standardisés¹⁰) et à des *narrations* (extraits d'écrits ou d'interviews, restituant les aspirations, les obstacles, les tensions et les initiatives) pour appuyer une **évaluation** perspicace.

Indicateurs de résultats.

Le projet avait, lors de son dépôt, prévu un certain nombre d'indicateurs de sa réussite finale. Même si certains d'entre eux peuvent aujourd'hui paraître décalés des réalités, inadaptés aux enjeux ou peu éclairants sur la dynamique du programme, il importe d'y référer. Nous les commentons ici.

Le projet prévoit d'observer les résultats pour *sept équipes*. SARIMA en compte aujourd'hui *une vingtaine* : signe de grand dynamisme, mais embarras pour l'évaluateur. Pour nous rapprocher du « tableau de prévisions » nous avons rassemblé ces équipes en **9 groupes** (suggérés par le GIS, qui les traite désormais comme autant d'unités budgétaires)¹¹. On doit signaler que moitié d'entre eux sont déjà des réseaux, et non plus de simples laboratoires. Les autres sont des laboratoires nationaux, souvent pluri institutionnels.

Globalement, le programme atteint ou dépasse ses objectifs.

C'est vrai dans les domaines classiquement chiffrables :

9. Bien sûr tous sont compétents, sans lien avec le Programme, et souvent familiers de la coopération, versés dans les politiques publiques et l'administration de la recherche. On compte parmi eux en 1 re phase un français, 1 africain, et 2 autres européens (Suède, Allemagne ; en 2me phase s'ajoutent 2 français, 1 belge, 1 suisse, et 2 africains (dont 1 d'Afrique du sud). D'autres experts (aussi variés) ont pu être mobilisés occasionnellement.

10. Ex. : montée en gamme dans les colloques fréquentés

11. 5 Réseaux (EDP contrôle ; RAGAAD ; TAM-TAM ; Maghreb-Info ; SATAV) ; et 4 « Laboratoires » locaux : Yaoundé info ; Yaoundé maths ; Liban ; Madagascar.

- *Formation* : nombre de thèses lancées (2 par an et par équipe) et soutenues (délai de soutenance : pas plus de 4 ans);
- *Publication* : articles en revues, participations à colloques...

Le programme peut aussi se prévaloir de résultats dans le domaine plus qualitatif de la *structuration* :

- *Conduite* à maturité d'enseignements de 3^{me} cycle (DEA fonctionnant à : Saint Louis, Yaoundé, Tunis, Beyrouth);
- *Création* ou renforcement d'*associations* régionales (CARMA, CARI); *création* d'une *Revue* (ARIMA Informatique)¹².

On enregistre le dépassement des objectifs, avec le lancement de nouveaux *réseaux* (Maghreb Info), l'extension d'autres (RAGAAD), la coordination nationale d'équipes dispersées (Madagascar) et l'expansion au-delà du territoire initialement prévu (Liban, mais aussi ponctuellement Congo, Burundi, Afrique du sud...).

Cependant **au niveau des équipes** les avancées sont *inégaies*. En témoignent dans leur détail les indicateurs précédents, et simplement la qualité variable des rapports faits au GIS sur l'activité, et son inscription dans une stratégie de moyen terme. Certaines composantes savent parfaitement « afficher une politique de recherche », appuyée sur « des spécialités claires », « avec des perspectives à 3 ans » (objectif général de départ). D'autres égrènent les travaux personnels, sans hiérarchiser les publications, et se montrent engluées dans des impedimenta locaux.

La difficulté à se (re-) présenter soi même, à se projeter dans un futur voulu est surtout le fait (et c'est ce qu'on retiendra) des équipes en « environnement très défavorable »¹³. Plus qu'un échec ponctuel du programme, c'est le reflet de conditions objectives de production. Suivent des questions institutionnelles et de politique publique sur lesquelles nous aurons à revenir (peut on miser comme prévu sur l'entraînement des plus vulnérables par les plus structurés? Faut il pour eux des programmes différents? Doit on privilégier les programmes régionaux?...).

Les équipes ont consacré leur énergie à développer une abondante *activité scientifique*¹⁴.

Pour arriver à leurs fins elles ont aussi généralement su mobiliser des **financements complémentaires**, et des *coopérations* occasionnelles¹⁵.

12. Le CARMA (association de mathématiques appliquées, avec colloque tous les 2 ans) est une nouveauté. Revue et Associations se donnent une vocation continentale (encore à prouver).

13. « Really weak environment » selon les termes de l'évaluateur suédois, Leif Abrahamson : Sahel plus que reste d l'Afrique de l'ouest ; Afrique sub saharienne plus que Maghreb. Leif A. pense qu'une priorité (en tous cas une attention particulière) devrait leur être portée.

14. Y compris en environnement difficile : Madagascar, qui consigne toutes ses publications, permet d'en mesurer l'ampleur : 1 item par membre tous les 2 ans (doctorants inclus).

15. Les coopérations Sud / Sud dans le cadre des réseaux SARIMA se sont développées. Mais elles sont plutôt ponctuelles (prise en charge d'un étudiant, tenue d'un cours...), informelles et plus rares que ne l'imaginaient les promoteurs. Les équipes plus « avancées » se montrent plus « pro actives »- ce qui renvoie aux questions institutionnelles et de politique publique déjà évoquées.

Mais bien peu se sont préoccupées d'*officialiser* ces efforts, en donnant une forme *contractuelle* à leurs rapports avec les autorités de tutelle, avec des organismes de coopération, ou au sein même des réseaux (entre équipes). On peut pourtant penser (c'est l'avis de plusieurs évaluateurs) que l'information régulière notamment des autorités, la recherche de rapports confiants avec elles et leur contractualisation conditionnent la *pérennisation* des actions.

L'identification d'accords formels comme « marqueurs » de succès était peut être prématurée. Mais elle garde un sens sur la longue durée (suites de SARIMA), pour sortir des financements d'aubaine, et pour consolider un « laboratoire ».

Un autre « marqueur de succès » se révèle excessivement « anticipateur ». Il se rapporte à **l'inscription de l'action dans la société**. Celle ci est prévue au moins sous la forme de « l'intégration de thèmes applicatifs dans les nouvelles formations doctorales ». Cette indication est satisfaite à *la lettre*¹⁶. Mais l'analyse devra être poussée plus loin. L'intégration est elle simplement formelle ? Ou s'associe-t-elle à une recherche appliquée (et pas seulement « applicable »), en lien avec une demande (locale ou internationale), et prometteuse d'emplois pour les doctorants ? Autant de questions lancinantes de politique publique, sur lesquelles nous reviendrons.

On ne peut terminer ce chapitre sans **discuter les indicateurs** eux-mêmes.

Nous avons vu que les seuls indicateurs *chiffrés* sont pauvres au regard de la compréhension de l'action. Ils sont aussi ambigus.

Concernant les publications, il est intéressant de mesurer des quantités (signe d'activité) ; mais il faudrait apprécier aussi la qualité. Malgré divers artifices-hiérarchisation des publications, facteur d'impact, h-index...- le meilleur juge revient à un groupe de pairs impartial. C'est le rôle dévolu dans la présente évaluation au comité scientifique, dirigé par B. Helffer et constitué ad hoc. En outre, les publications étant parfois co signées, divers décomptes sont possibles (en bibliométrie : intégral, fractionnaire, etc). Enfin une publication de l'année N rend souvent compte d'un travail de l'année N-2 ; il est difficile de dénombrer et de prévoir les œuvres directement liées à un financement ponctuel qui s'achève.

De même (et c'est d'ailleurs un marqueur de leur succès) les équipes ou laboratoires ne reposent pas sur un seul financement : mais sur plusieurs, fournissant des moyens différents qui, mis bout à bout, permettent de réaliser un projet cohérent. Il est donc *in fine* difficile de démêler la part de résultats qui revient à l'un ou à l'autre. C'est le cas pour les publications. Ce l'est aussi pour les thèses engagées, les habilitations soutenues, les Ecoles doctorales ou les Associations lancées. Nous avons certes demandé que dans leur bilan les équipes identifient si possible les thèses spécifiquement soutenues par SARIMA, ainsi que la part dans leur budget de la subvention reçue du Programme. Ces indications restent approximatives¹⁷.

Il serait vain de s'ingénier à trop de décomptes partiels (partiaux). Le propre

16. Les évaluateurs scientifiques, attentifs à cet aspect, pointent un seul groupe (le RAGAAD) dont les efforts pourraient être plus soutenus pour inscrire de tels thèmes à leur programme.

17. La part de SARIMA dans le budget total serait de quelque 30% pour le RAGAAD et pour le LAMSIN.

de SARIMA (et son avantage reconnu par les équipes) est en effet de proposer un financement « libre » (et non « marqué » comme celui de trop nombreuses petites aides). L'objectif est de dynamiser l'activité, et de l'intégrer à une « vision » plausible et planifiable (= consolider une vie de laboratoire). Il s'agit donc d'apprécier cette suractivité (même si l'on ne dispose pas ici de véritable situation de départ, permettant le calcul d'un différentiel). Et de recourir de façon complémentaire à *d'autres marqueurs* : **descripteurs et narrations**, sur lesquels nous nous appuyerons grandement dans les chapitres suivants.

Conclusion sur les Indicateurs

L'examen des indicateurs (insuffisants à eux seuls, mais indispensables) montre *globalement le succès* du Programme. C'est vrai sur le plan de *l'activité scientifique*, et sur celui de la *structuration* (notamment en réseaux). Les objectifs sont ici atteints, et souvent dépassés.

Cet examen attire aussi l'attention sur des difficultés inhérentes à ce genre d'action (développement inégal des équipes selon la difficulté du contexte ; lent démarrage des coopérations Sud/sud-informelles et ponctuelles plus que suivies et organisées ; hésitations à la contractualisation et à l'officialisation des activités ; obstacles à l'inscription sociale-et pas seulement universitaire- du Projet). Ainsi se trouve mis en évidence le caractère de *longue haleine*, qui s'attache à un Projet dont les objectifs valent d'être durablement poursuivis.

Evaluation scientifique

Nous renvoyons sur ce chapitre au rapport scientifique, établi par le comité scientifique d'évaluation sous la direction de B. Helffer. Ce document examine sans complaisance, et de manière serrée (par réseau et même par équipes composantes) les résultats de SARIMA. Pour l'équilibre du présent texte nous en avons fait le résumé, en le rapportant aux questions institutionnelles et de politique publique qu'il permet de pointer. En notes ou en petits caractères, nous ajoutons aussi les observations d'autres experts scientifiques, mobilisés à mi parcours.

L'évaluation scientifique finale a été réalisée par 4 professeurs (dont 2 français, 1 suisse et 1 camerounais)¹⁸.

Elle se concentre sur trois points principaux :

- La qualité de la **recherche**.
- La qualité de la **formation** doctorale.
- La qualité de la **structuration** en réseau.

Le texte s'appuie sur les réunions d'évaluation finale (colloques de Tunis et de Paris : exposé d'un choix de travaux, et présentation des équipes et réseaux) ; sur les rapports des équipes et du GIS (y compris listes de publication, sujets de thèse, organisation de

¹⁸. B. Helffer (Paris-sud), R. André-Obrecht (Toulouse), O. Besson (Neufchâtel) et M. Tchuente (Yaounde). Nous joindrons à l'occasion de brefs commentaires, puisés dans les rapports de mission d'autres scientifiques invités à prendre part à l'évaluation de mi parcours : notamment L. Abrahamson (Suède) et A. Griewank (Allemagne).

manifestations et budgets) ; et sur les précisions apportées au besoin par les promoteurs du Programme et les responsables de réseau.

Globalement, le rapport donne satisfaction à SARIMA sur les trois plans examinés :

- « La plupart des exposés scientifiques présentés ont été de bonne qualité »
- « Les thésards formés ne sont pas des thésards au rabais »
- « ... grosse activité au niveau de l'organisation d'ateliers écoles ou congrès. Ces manifestations ont effectivement un effet structurant »
- « ... renforcement des contacts entre les membres du réseau, et avec les chercheurs au Nord »

Dans le détail, le rapport pointe les difficultés de l'entreprise. Elles sont illustrées par les failles, ou les dilemmes de l'une ou l'autre équipe.

1. Parmi les points de tension figurent au premier rang :

- *l'hétérogénéité des niveaux entre unités* composant SARIMA : depuis des laboratoires en construction (Madagascar, Liban, rassemblant une dizaine d'enseignants et autant de doctorants dans un contexte difficile) jusqu'à des réseaux très actifs, appuyés sur quelques laboratoires poches de la renommée internationale et groupant une centaine de chercheurs et autant de doctorants (TAM TAM Maghreb, en math appliquées). La différence est immédiatement lisible dans l'intensité (et la visibilité) des publications ; voire dans le niveau de formation des doctorants¹⁹.

L'étonnant est que cette diversité soit tolérée par tous, et ne conduise pas par exemple à des querelles budgétaires. On le doit à un consensus sur le projet (montée en gamme de la recherche africaine), sur les étapes à franchir. On le doit aussi en pratique au bon fonctionnement du Conseil de GIS, au rôle et au charisme des deux promoteurs de SARIMA, dont on ne dira jamais assez ce que le Programme leur doit.

- *l'hétérogénéité des niveaux entre équipes*, au sein d'un même réseau. Le fait est signalé à plusieurs reprises, dans le cas d'un réseau à structure lâche comme dans celui d'un réseau serré et réputé. Les évaluateurs s'interrogent sur l'opportunité de ce mixte (alors que des équipes bien connues du même pays sont hors projet) ; et sur les moyens de le surmonter.

Cette situation dérive pour partie de l'hétérogénéité de fond précédemment signalée. Elle pourrait être plus mal ressentie que la précédente. Mais elle résulte d'un choix des intéressés, les réseaux se formant par cooptation. De plus les participants de SARIMA sont attachés au principe de départ : les plus « avancés » devant tirer vers le haut ceux qui le sont moins. La constitution de *groupes de niveau* est hors de propos. Il semble que ce principe soit viable et que chacun y trouve son compte (à condition que nul ne soit passif dans ces attelages).

A la longue, une question de stratégie peut se poser. On peut souhaiter agrandir le cercle des participants, sur une base d'excellence (ou d'appels d'offre).

19. Dans les termes de A. Griewank, à propos des communications présentées au CARI à mi parcours : « Overall the standard of the activities supported by SARIMA was at least acceptable. A consistently high level is hard to achieve due to the uneven preparation of graduate students ».

On peut avoir besoin d'équipes plus solides pour ancrer la participation d'un réseau dans un pays particulier²⁰. Mais on doit admettre que l'efficacité d'un réseau ne tient pas seulement à son ambition, mais à des sympathies, à un partage d'intérêts, à l'investissement et à la contribution active des membres à des tâches y compris de service. Et rien n'empêche chaque laboratoire de participer à plusieurs réseaux, ou d'avoir des relations (ce qui est toujours le cas) avec des équipes « de son niveau » hors réseau.

2. **D'autres tensions** sont perçues, qui retentissent au niveau scientifique :

- Celle concernant les *mises à jour et les reconversions* nécessaires, qui se posent à la **formation** à mesure que la montée en gamme s'opère. Le rapport examine à ce sujet avec attention les sujets de thèse proposés. Autant il recommande une focalisation sur peu de thèmes dans la période de construction du laboratoire (« c'est un bon point pour atteindre la masse critique dans un domaine scientifique »), autant il appelle (ce stade franchi) à la « vigilance... et à ne pas former des docteurs avec tous la même compétence ». L'une des solutions préconisées est de faire appel à plus d'experts du nord (et plus divers) pour participer à la formation. Nous retrouverons cette question, difficile à résoudre, dans la partie institutionnelle de ce rapport

- Celles concernant la structuration. Plusieurs tentations guettent :

- La *dispersion* (peut-être par précipitation) dans la phase de construction. L'exemple est celui d'un laboratoire « national » dont les équipes constituantes multiplient chacune ses relations sur des thèmes divers, dans des espaces géographiques différents, avec des partenaires plus ou moins suivis dans et hors SARIMA.

Le résultat est, malgré une grande activité, celui d'une structuration floue ou désordonnée. Le plus clair consiste en un sous réseau centré sur des applications épidémiologiques, qui malgré des avatars resurgit continuellement. Grâce à SARIMA, « la structuration a néanmoins beaucoup progressé dans la période ».

- La *structuration lâche* lors de la mise en réseau. Le cas est celui d'un réseau de grande ampleur (14 équipes, près de 200 membres), créé en zone d'environnements particulièrement difficiles (13 pays en majorité très pauvres). Ce réseau est particulièrement soutenu par SARIMA. Selon le rapport scientifique, « dans leur désir de structurer, les animateurs ont semble-t-il ratissé large ; mais les difficultés semblent indiquer que la qualité de la structuration reste faible ». L'évaluateur suggère « dans le long terme de réfléchir à la constitution d'un réseau plus effectif ».

D'après les publications recensées, il n'y aurait que 30 à 40 publiants, très peu s'exprimant significativement dans des revues répertoriées. Deux thématiques sur quatre affichées semblent actives. Quatre équipes-pays « apparaissent dans les (nombreuses) activités organisées-Colloques, Ateliers-

²⁰. Le rapport scientifique le signale dans un cas (celui d'un réseau du Maghreb par ailleurs très performant).

mais ne semblent fournir aucun rapport d'activité ». Plusieurs autres ont été en peine d'établir pour les organisateurs un bilan circonstancié à présenter à l'évaluation finale. Quatre pays sont fortement actifs, mais « le niveau local reste faible-les thèses préparées en co tutelle ne font pas apparaître souvent de directeur de recherche du Sud ».

Ce cas souligne la difficile question du *moment opportun* pour la mise en réseau ; celle aussi de la constitution du groupe de départ : on retrouve la question du « niveau » nécessaire et du risque de laisser à l'écart les plus dénués de moyens. On est en outre dans le cas (pas si fréquent pour SARIMA) de ces environnements qualifiés par Leif Abrahamson de « très faibles » et qui selon lui méritent une attention particulière²¹. Faut-il surseoir à la mise en réseau ? Faut-il ne l'engager qu'avec des partenaires déjà avancés ? Faut-il user de moyens particuliers, ainsi que le suggère Leif Abrahamson ?²² Ces questions de politique publique sont stratégiques.

- Autre tentation, difficilement surmontable au départ : la *personnalisation* forte de l'animation des réseaux, dans laquelle (à l'échelle de SARIMA) un tout petit nombre de *personnes charismatiques* jouent un rôle majeur.

Il faudrait à l'avenir, note le rapport scientifique « un élargissement de cette équipe d'animation : les lourdes tâches engagées nécessitent plus d'intervenants ». Il n'y a pas de recette pour résoudre cette question institutionnelle : celle du passage des réseaux de l'enfance à l'adolescence et à l'autonomie. La dynamique repose nécessairement sur des motivations fortes et des engagements personnels qui ne se programment pas ; mais qu'on peut soutenir (c'est le rôle d'une politique publique).

- Il faut enfin mentionner la tentation du *retour au bilatéralisme*, que le rapport scientifique débusque dans la pratique de quelques équipes. Elles sont en construction et recourent, en France seule, à divers partenaires « de niveau scientifique plutôt modeste ». SARIMA, qui a d'autres principes, devrait pouvoir veiller à la satisfaction de leurs besoins dans son propre cadre, en recourant y compris à des laboratoires du Sud avancés et particulièrement entraînants.

3. Le rapport scientifique porte une particulière attention à la mise en place de thèmes applicatifs, aussi bien au programme de la recherche qu'à celui de la formation.

- Cela suppose en un certain nombre de cas des *réorientations*, qui prennent du temps, mais auxquelles il faut *préparer* les acteurs au Sud.

Le rapport indique quelques pistes : des Ateliers, Ecoles ou manifestations

21. It seems also as if there is no really weak environment at any of the SARIMA nodes. By « really weak » I mean a department where there are very few (if any) PhD-holder, no PhD-programme and no on-going research worth mentioning. There are such departments to be found in especially sub-Saharan Africa, and these departments are needless to say in great need of support from the outside.

22. One way of starting activities at such departments would be via regional cooperation, exchange of lecturers and MSc-training in the region. Such enterprises also demands a long-term perspective (more than 10 years), and from my point of view it would be very good if this was to become part of SARIMA's activities in the future.

initiant à des thèmes applicatifs ; plus de spécialistes des applications dans le conseil scientifique des Réseaux concernés ; l'ouverture du réseau à des scientifiques locaux exerçant en sciences appliquées (apportant des données réelles et locales pour les travaux proposés en Mastère ou en thèse) ; part prise à la conception et à la mise en œuvre de filières d'ingénieurs-ou autres praticiens-au sein des établissements locaux...

On notera que ces pratiques ont été éprouvées avec succès par d'autres équipes de SARIMA.

- Cela suppose un démarchage et un volontarisme, plus difficiles en environnements « faibles » mais non sans espoir : les *sujets* ne manquent pas, pouvant donner lieu à des accords contractuels (environnement, épidémiologie, halieutique...). Le rapport en relève plusieurs exemples au sein de SARIMA.
- L'enjeu est celui, majeur, de « *l'insertion locale* », qui au même titre que la qualité de la formation et des publications mesure le succès du projet. Selon le rapport « il serait extrêmement dommageable d'arrêter le soutien... à un réseau qui présente un bilan très positif dans ce domaine ».
- Le rapport se réjouit en ce sens de l'adhésion récente d'un nouveau réseau, petit mais bien structuré. Il est spécialisé en probabilités et statistique (une dimension qui manquait à SARIMA au départ), et « son orientation vers les applications et l'analyse concrète des problèmes de santé en Afrique est très positive ». Elle se fait en lien étroit avec les praticiens locaux (IRAD, OCEAC, Pasteur...). On peut dire avec le rapport que « l'insertion de cette équipe dans le projet est une bonne décision, car ses objectifs cadrent bien avec ceux de SARIMA ».

On doit aussi noter avec cet exemple que **SARIMA offre un cadre unificateur** à des initiatives françaises éparses, petites mais judicieuses, jusqu'ici tenues dans la précarité et très dépendantes du dévouement et du dynamisme d'une personne souvent unique.

Conclusion sur les aspects scientifiques.

Après examen détaillé, le rapport conclut sans ambages que le Programme donne satisfaction scientifique. Il apprécie aussi « l'étendue du travail fait en matière de formation et de structuration ». Il appuie la formule de ce Programme, et juge qu'il est « indispensable qu'il y ait une suite ».

C'est aussi l'avis d'autres experts intervenus dès la mi parcours, comme A. Griewank qui écrit : « Generally speaking, the program is quite successful and should definitely be extended beyond the first funding period » ; ou Leif Abrahamson : « There is no doubt that the SARIMA has had a positive impact on Mathematics and Computer Science in the countries where the activities have taken place. If the support would terminate, then the future for the different teams involved would most likely vary a lot. In some cases, like in the Magreb, it seems that the teams are strong enough to continue more or less as before.

In other places, where the funds for research and PhD-training is almost non-existing (at least for sandwich training and cooperation with other countries) the activities would suffer a lot ».

Evaluation institutionnelle

Ce chapitre concerne le fonctionnement du projet (gestion, dynamique, tensions). Il repose sur les observations et sur les entretiens conduits in situ par les évaluateurs²³. Les interviews de chercheurs (et d'autorités de la recherche) rencontrés sur place comportaient trois grandes questions : la motivation à la recherche ; les avantages comparatifs et les inconvénients du programme de coopération SARIMA ; et la situation de la recherche dans le pays visité. Nous nous en tenons ici aux traits essentiels.

La gestion

1. **La gestion** de SARIMA s'est montrée **efficace**. Les documents s'y rapportant sont *clairs et détaillés*. Les comptes sont précisément tenus, à jour et toujours à disposition des acteurs. Les opérations ont été scrupuleusement effectuées dans les règles de la comptabilité publique.

Les dotations budgétaires ont été respectées à ce jour. Leur ventilation semble donner satisfaction aux intéressés, et correspondre à leurs « capacités d'absorption »²⁴.

2. La quasi-totalité des ressources va aux activités scientifiques.
3. Le Programme recourt à **des moyens classiques** de la coopération : missions et stages. Ce sont des instruments *de formation et de networking*.
4. Il n'y a **aucune dotation logistique**. **Ce point fait débat**.

Certaines équipes se plaignent et plusieurs experts soulignent que la situation de travail (notamment dans les pays où l'environnement est le plus « faible ») nécessiterait qu'un soutien soit apporté à l'équipement d'un laboratoire de recherche, assurant l'encadrement de 3^{me} cycles²⁵.

La proposition va dans le sens de la cohérence de l'action. Les promoteurs du Programme maintiennent cependant que l'équipement (tout comme l'obtention de locaux-pour des cours comme pour des colloques, voire le logement des jeunes participants...-) sont la part d'effort qui est demandée aux équipes locales : il leur revient de l'assurer par d'autres démarches (auprès de leurs tutelles, ou d'autres bailleurs). C'est en somme un test de leur attachement au Programme

23. Principalement R. Waast, L. Abrahamson et A. Griewank. Le lecteur intéressé trouvera une version proche, mais beaucoup plus détaillée dans le rapport de « fin de mi parcours ».

24. L'expert suédois émet néanmoins un doute sur ce point, à propos de certains laboratoires sub Sahariens « trop dotés ».

25. Par ex. L. Abrahamson : « It is also important to provide the infrastructure at the collaborating departments in the South, in order to minimize brain drain, to provide for possibilities to do research, to lay a ground for MSc- and PhD-programmes. Therefore it would be good if the SARIMA could include support to this too ».

et de son insertion dans l'environnement.

Une autre raison est sans doute sous-jacente : l'équipement peut être cher, et requiert toujours un financement récurrent. La documentation par exemple (importante en recherche mathématique) ne peut être mise à disposition que sous condition d'abonnement collectif et sans doute national aux Revues et bases de données électroniques-avec le problème connexe d'une liaison rapide et largement accessible à l'internet²⁶. Les équipements matériels posent le problème de leur maintenance (y compris logiciels et renouvellement des licences). Les coûts et difficultés de transport et de douane (pour des items achetés en France) ou ceux de maintenance (si l'achat est local) sont mal prévisibles et source de longs tracasseries de gestion. En outre, les arbitrages entre équipes peuvent se trouver compliqués par l'inégal développement de leur parc.

Du point de vue de la gestion, il est clair que l'absence de financement logistique simplifie la tâche. Cela ne saurait pourtant clore le débat.

Les pratiques de gestion méritent d'être présentées et commentées.

La première phase tient évidemment à la *répartition des crédits*. Selon les rapports du GIS, chaque année « les équipes soutenues établissent un *programme scientifique* et demandent les moyens correspondants. Ces demandes consistent en des demandes de :

- Missions de seniors ou Séjours stagiaires en maîtrise et doctorat, du Sud vers le Nord.
- Visites pour participer à des cours de maîtrise ou doctorat, du Nord vers le Sud.
- Organisation d'ateliers et de colloques, Participation à Congrès au Sud.

Les demandes sont examinées et arbitrées par le Conseil de groupement du GIS. Les financements sont répartis entre les équipes et une (petite) ligne « animation ». Une fois son financement attribué chaque équipe est *libre de modifier* ses prévisions à l'intérieur de la contrainte suivante : le montant total des missions au Nord ainsi que celui des opérations au Sud doivent rester constants. *Le responsable de l'équipe gère* directement son enveloppe. »

En pratique, ce responsable *passé commande* auprès de l'une des *deux* personnes en charge, toutes deux en France : l'une s'occupant des séjours au Nord (voyage et indemnités) l'autre des opérations au Sud (déplacement et indemnités). Ces personnes sont localisées dans deux petites structures²⁷, où elles sont responsabilisées sur le Programme. Elles sont très au fait de ses opérations et de leurs enjeux. Elles ne se montrent pas seulement réactives. Elles entretiennent par avance des relations nourries et personnalisées avec les responsables et avec les acteurs de terrain. Elles sont sensibles à leurs contraintes. Les commandes sont passées (ou les crédits versés), et mis à disposition dans d'excellents délais, où et quand il le faut. Une aide éventuelle est même dispensée pour des aspects pratiques, essentiels au fonctionnement (soutiens pour visas, pour accueil en

26. L'AUF a très opportunément aidé dans ce sens en beaucoup de pays africains.

27. Respectivement : au CIMPA, association de soutien aux mathématiques ; et à la direction des relations internationales de l'INRIA (Institut de recherche français).

laboratoires français, aide à la recherche de logement...).

Cette gestion *personnalisée et sensible* est un soulagement pour les responsables locaux qui s'en disent très satisfaits, par comparaison aux tracasseries habituelles liés à d'autres projets. Son secret tient évidemment à la prise en charge par peu de personnes, dévouées et spécialisées, au sein de *petites structures* où le programme revêt de l'importance.

Cette organisation des procédures semble recommandable, dans l'hypothèse d'autres Programmes de long cours. Agile et opérationnelle, elle assure une gestion non seulement régulière mais fonctionnelle. Elle satisfait les usagers et fait beaucoup pour la « *réputation* » du Programme à l'étranger²⁸.

Les activités

SARIMA combine **des moyens classiques** de coopération (voyages, séjours), pour construire le puzzle d'un **Programme cohérent**. Il s'agit à la fois de consolider en *chaque lieu* (pays) au moins 1 laboratoire de bonne taille, et de soutenir l'activité significative de réseaux *régionaux* qui les nourrissent.

Chacune de ces tâches nécessite une feuille de route, établie dans la durée (pluriannuelle). Ces feuilles de route doivent se composer.

Les contextes et les niveaux de départ sont variables. Dans le cas des **laboratoires**, la première tâche est parfois *d'étoffer l'encadrement*. Il faudra faire soutenir à plusieurs enseignants des thèses et des habilitations. Au-delà, on verra la masse critique dans quelques spécialités de recherche. Cela passe par le recrutement de thésards, qui réaliseront leurs travaux en co-tutelle, mais auxquels il faut assurer des stages à l'étranger. Le « laboratoire » sera stabilisé en exerçant la fonction de structure d'accueil d'un DEA (voire d'une Ecole doctorale).

A ce stade, les choses se compliquent. D'une part la mise en place d'un enseignement de 3^e cycle est très consommatrice d'énergie, de temps et de préoccupations hors recherche. D'autre part, elle nécessite la mise en œuvre d'enseignements variés, contradictoires avec le besoin de spécialisation qui permet de percer en recherche. Cette *tension* se résout partiellement par la mobilisation de collègues du Nord, associés aux enseignements (et à la vie du laboratoire). Elle persiste néanmoins lorsque l'opportunité est donnée de recruter de nouveaux enseignants. Faut-il le faire au service du DEA (pour couvrir le spectre des spécialités), ou à celui du laboratoire (pour atteindre la masse critique dans au moins l'une d'elles) ? Ce passage est délicat.

Par la suite, un laboratoire mûre se posera le problème de *ne pas « cloner »* ses membres²⁹. Et de se mettre à jour sur de nouveaux développements de la

28. C'est ce qu'ont compris tous les opérateurs étrangers qui pratiquent la construction institutionnelle : quitte à déléguer la réalisation et la gestion à des structures de petite taille, très concernées - comme le fait la coopération suédoise avec l'ISP et d'autres organisations : IFS, etc. Voir aussi l'expérience « Italienne » de l'ICTP, et celle du « Programme Néerlandais » de sciences sociales en Inde. Toutes les actions de longue haleine ainsi conduites sont appréciées et présentées en « modèles » par les usagers, et par les autorités du Sud.

29. Par exemple le LAMSIN à Tunis.

discipline dans des domaines connexes ou différents et prometteurs. Le passage ne peut se faire simplement par des recrutements (il en faudrait trop). Mais il peut progresser en attirant de nouveaux collègues, qui s'étaient éloignés de la recherche ; ou en favorisant des reconversions. Encore faut-il appuyer ce lourd réinvestissement. Le LAMSIN de Tunis en a l'expérience. Il en doit les moyens à une chaire UNESCO, aux financements qu'elle a permis de mobiliser et à l'usage médité qui en a été fait. Il s'est agi d'organiser quatre semestres entiers de recherche et de cours pour étudiants avancés, dans 4 spécialités originales (et liées). On a importé de remarquables conférenciers, et trouvé des bourses pour un nombre significatif d'assistants venus d'une grande variété de pays d'Afrique (et du Liban). Le laboratoire y a considérablement gagné en aura, en capital relationnel et en renommée. Il s'est lui-même renouvelé.

Même si SARIMA a soutenu l'opération à la marge, il faut toutefois admettre qu'elle *dépasse les moyens* dont le Programme dispose. Avec sagesse, celui-ci répartit ses efforts sur l'éventail de ses laboratoires « en construction » et veille à l'activité de ses réseaux. Le bond en avant du LAMSIN marque le passage à un stade d'autonomie complète, difficile à réaliser en raison des moyens requis³⁰. Mais ce bond n'implique pas le retrait de SARIMA. Le laboratoire tunisien a multiplié sa capacité d'entraînement, intéressante pour le Programme. Lui-même, dans sa stratégie d'expansion, s'intéresse au vaste vivier d'étudiants africains qu'il pourra attirer pour des formations pointues, lorsque celui des candidats tunisiens ne lui suffira plus. Il prend nombre d'initiatives en ce sens. De ce point de vue, le GIS a raison de voir en lui « un laboratoire du Nord », membre militant du réseau.

Sur le plan de la **structuration**, la ligne de l'action a consisté à **créer ou consolider des 3^{me} cycles** : DEA ou Ecoles doctorales. C'est un objectif bien compris dans le cadre universitaire. C'est aussi le meilleur moyen d'assigner un but durable à un laboratoire de référence, qui servira d'accueil pour les doctorants.

Ceux-ci y trouvent sujets et encadrement soutenu, tandis que le laboratoire s'amplifie grâce à leur force de travail. Un risque est toutefois que l'enseignement devienne fin en soi. Voire qu'il s'enferme dans une logique de reproduction académique : qu'il privilégie la formation de futurs professeurs sur toute autre, et sur le progrès même du laboratoire en termes de recherche. Nous avons déjà mentionné cette tension.

En outre, SARIMA a soutenu avec détermination les activités de **réseaux**. Cette option a suscité l'engouement. Elle a généré des regroupements, suscité des résurgences (car les réseaux, organisation agile et autonome, peuvent entrer en dormance ; mais ils ont une longue vie souterraine³¹). Elle a attiré des équipes d'abord imprévues, et déterminé la croissance ou le ralliement de groupes déjà formés (RAGAAD, STATAV).

Une ambition plus large a pris forme, avec l'aide apportée à une ample struc-

30. D'autres composantes de SARIMA (Saint Louis par exemple) seraient sans doute proches de cette étape. Le comité d'évaluation scientifique les y encourage, leur reprochant d'en rester trop aux mêmes sujets. La difficulté reste celle des moyens, et la débauche d'énergie et d'imagination à mobiliser.

31. Maghhreb Info en est l'exemple.

turation régionale : élargissement du CARI (rendez vous tous les deux ans des informaticiens africains, maintenant bien établi) ; fondation sur le même modèle d'une association des mathématiciens appliqués (CARMA, qui a maintenant à faire ses preuves en organisant ses colloques réguliers) ; création d'une Revue d'informatique et rapprochement d'une autre (anglophone). Il s'agit là d'outils très structurants de la communauté scientifique, à une échelle qui se veut continentale.

On notera qu'en tous ces cas le soutien de SARIMA est *strictement réservé à la réalisation* d'activités (colloques, Ecoles d'été, publications...). Le Programme veille au caractère *opérationnel* des groupements créés. Il tient à ce que la participation y fasse belle part aux plus jeunes : des activités spéciales les concernent (écoles associées au CARI...); c'est pour beaucoup la première occasion d'exposer devant leurs pairs, et de tisser des liens, hors localisme. Les associations soutenues ne sont jamais des « académies », mais des coalitions tournées vers des tâches d'organisation. Elles figurent une communauté « ordinaire » de scientifiques ordinaires, au travail.

La structuration d'un tissu scientifique régional est allée plus vite et plus loin que prévu. On notera qu'ici aussi cependant, la précipitation n'est pas de règle. Les *étapes* ne sont pas perdues de vue. Priorité revient à la marche des réseaux de base (sous régionaux et spécialisés dans des branches de discipline³²). Les manifestations de plus grande ampleur sont soutenues comme un complément bénéfique, qui doit consolider le tissu de fond.

On ne saurait ici passer sous silence le rôle de levain que jouent quelques personnes dans ces entreprises. Chaque laboratoire peut compter sur l'aide et les conseils d'un membre référent du conseil de GIS³³. Chaque réseau reçoit impulsion d'un (ou de quelques) responsable(s) (généralement du Sud). L'organisation de chaque grand rendez vous est à la charge d'un comité local volontaire. Le fait que les bénévoles n'aient jamais manqué montre que la formule est bien ajustée aux usages, et aux dispositions, des scientifiques visés.

Au total on retiendra que les activités, qu'on pourrait platement réduire à *de la formation* (thèses, stages, Ecoles...) et de l'animation (colloques, associations) entrent ici dans un **dessein constructif** qui produit de puissants effets structurants. Ce dessin confère une nette plus value aux moyens classiques mis en œuvre, par rapport à leur usage hors plan d'ensemble. SARIMA n'est pas la panacée. Le Programme ne peut aller toujours au bout du chemin (cf autonomisation de laboratoires mûrs). Mais il a le mérite de maintenir sur trajectoire des groupes durables de spécialistes, mieux armés pour persévérer que les simples individualités ; et de fournir à une communauté d'avenir un cadre stable d'intérêts partagés.

32. Ce sont eux qui ont exposé l'avancement de la (leur) structuration au Comité scientifique d'évaluation final. L'évaluation « à mi parcours » a par contre mis à profit les manifestations de grande ampleur - comme le CARI - pour multiplier les rencontres (y compris hors frontières de SARIMA).

33. Ce principe, de manière plus formalisée, est aussi celui de Programmes internationaux réputés : ISP, FIS...Il est mis par eux à profit pour constituer un solide tissu de « conseillers » extérieurs et alliés, qui s'attachent au Programme et en font la réputation.

La dynamique

1. SARIMA est *vite monté en puissance* et le doit sans doute à l'option initiale de cooptation. Le Programme a bénéficié du capital de confiance précédemment construit entre les promoteurs français et leurs partenaires choisis du Sud. Il a fédéré des projets en cours et donné vie à d'autres déjà médités-reliés maintenant dans un ensemble ambitieux. Le maintien dans le Programme des équipes initiales, et leur dynamisme ultérieur montrent qu'il n'y a guère eu d'erreurs de recrutement ³⁴.
2. Le Programme a suscité un *foisonnement d'initiatives, et connu des rebonds imprévus*. Tels sont, en moins de 3 ans, la création d'un réseau Maghreb Informatique, l'introduction de nouveaux partenaires au Liban, l'intégration d'un « pôle de compétence » Marocain, l'expansion du réseau RAGAAD au Sahel, les collaborations Sud/sud (fussent elles occasionnelles) avec des pays non d'abord associés (accueil de doctorants, échanges de cours : Rwanda, Burundi, Congo)... Toutes ces nouveautés témoignent de l'impétuosité des plus avancés (qui souvent les initient), mais n'empêchent pas chaque équipe de suivre sa feuille de route ³⁵. Le GIS se charge de faire respecter le rythme et le financement (réservé) de ceux qui en sont encore à construire une équipe viable (voir rapport final de son Bureau sur l'exécution du programme).
3. SARIMA a fait fonction de *catalyseur*.
 - Le Programme a stimulé les participants dans la recherche de *financements complémentaires*. Son « label » y a aidé auprès des SCAC, ainsi que de programmes internationaux comme l'ICTP ou l'ISP suédois.
 - Le Programme a aussi induit une *structuration régionale* ambitieuse, avec la création d'une association africaine de recherche mathématique (CARMA : comité chargé d'organiser un Colloque tous les 2 ans, dont le conseil est entièrement africain), le renforcement du CARI (influence accrue en math appliquée, création d'une Revue, rapprochement avec l'Afrique du sud), la rapide mise en réseaux de nombre des équipes engagées (affiliation de Maghreb Info, de TAM TAM, extension du RAGAAD).
 - Le Programme a enfin contribué à *l'élargissement de l'intérêt en France* pour la coopération dans ses domaines d'intervention (adhésion de nouveaux membres au GIS : ENS Cachan, Universités d'Orsay et de Toulouse, IRD). Il a étendu son action à de *nouveaux champs* : en particulier à la *statistique*, en intégrant le réseau STATAV.
4. Ces réalisations nécessitent l'investissement des participants. De fait les chercheurs engagés sont *très motivés*.
Ceux du Nord ont souvent un attachement ancien au pays avec lequel ils

³⁴. Les promoteurs français sont des habitués de la coopération en Afrique (via les Ecoles d'été organisées par le CIMPA ou les actions de coopération de l'INRIA). L'adhésion des équipes du Sud a été longuement débattue avec elles. Le retard au financement du MAE (imprévu) a donné une occasion supplémentaire de tester la solidité de ces vocations..

³⁵. Vérifiée lors du rapport annuel et de la nouvelle demande budgétaire au GIS.

travaillent. On n'oubliera pas non plus que la communauté des mathématiciens français a une longue tradition mondialiste (y compris ouverture aux pays en développement ³⁶).

Les chercheurs du Sud s'expliquent aussi sur leur engagement ³⁷. A grands traits, il tient à leur attachement *au métier, à la carrière, et à leur pays*. Ils ont le souci de préserver la discipline (dont les recrutements professoraux ont été taris depuis plusieurs décennies au nom des plans d'ajustement structurel), et de sauvegarder leurs institutions souvent dégradées (notamment en Afrique subsaharienne ³⁸). Au-delà perce *l'ambition* de faire valoir la qualité des enseignants et de leurs étudiants. On est en particulier reconnaissant à SARIMA d'aider à **mettre en place des 3^{me} cycles**, dernier maillon manquant au cursus.

5. La *perception au Sud est très positive*. On le crédite en particulier de qualités appréciables.

– La première est de donner aux bénéficiaires le sentiment qu'ils sont « **propriétaires** » de leur projet (« *ownership* » en termes anglo saxons). Le responsable local, qui a défendu son budget, est maître ensuite de l'affecter aux actions qui lui semblent concourir au mieux aux objectifs fixés. La gestion et la stratégie font l'objet d'échanges suivis avec un membre du bureau du GIS ; mais il s'agit toujours d'un débat entre pairs, où la raison scientifique prime. Les initiatives sont aidées avec célérité. La quasi totalité des ressources est affectée aux actions scientifiques, dans une transparence scrupuleuse.

– Le deuxième avantage comparatif de SARIMA est qu'il *permet de planifier*. Contrairement aux financements habituels et liés (quelques billets d'avion, une bourse, une étude ponctuelle, insuffisants chacun pour réaliser un projet) SARIMA offre une sorte de « financement de base » : un budget « libre » et récurrent, qui *autorise* à concevoir un plan de développement cohérent. SARIMA donne ainsi visibilité sur l'avenir, libère l'imagination et même s'il ne suffit pas à lui seul, stimule l'ambition malgré les précarités habituelles. Selon beaucoup de responsables locaux, c'est précisément *la contrainte majeure qu'il s'agissait de lever*.

Au-delà des misères quotidiennes des établissements (en Afrique subsaharienne en particulier), que seules retient un regard rapide il existe un potentiel d'enthousiasme et une résistance secrète à la déliquescence des disciplines. Il est incarné par quelques personnes plus que par les institutions aujourd'hui, et faisant flèche de toutes sortes de pauvres aides parvient à maintenir une vie souterraine de l'activité scientifique.

36. C'est aussi vrai d'une partie des physiciens. Et bien sûr de nouvelles vocations se font jour partout inopinément. Ces dispositions sont cependant plus liées à une génération.

37. Le rapport complet d'évaluation à mi parcours comporte un important chapitre, qui détaille ces motivations.

38. Où la recherche se dés institutionnalise, au profit d'un marché mondial du travail scientifique. Voir R. Waast The status of science in Africa, Science Technology & Society, 8/2, Dec 2003

C'est ce potentiel que SARIMA a su percevoir, capter et libérer, en un temps très bref.

- Un troisième aspect est largement apprécié. C'est l'insistance immédiate du Programme sur *la mise en réseaux* : Nord-Sud, mais aussi *Sud-Sud*. Cette orientation répond au souci de « monter en gamme », dont on sait qu'il passe par des alliances fiables avec des partenaires avancés du Nord. Elle répond aussi à la disposition « panafricaine », spontanée et plus répandue qu'on le croit parmi les chercheurs impliqués. Le réseau permet de rompre l'isolement, de se tenir à jour, de se confronter aux collègues et de se sentir membre d'une communauté scientifique³⁹. Ces réseaux sont actifs in situ (organisation d'Ecoles d'été, d'Ateliers, de grands Colloques réguliers). Pour les plus jeunes c'est l'occasion de se mesurer à des standards exigeants ; pour tous celle de recueillir des idées, de nouer des relations, d'échanger des invitations, d'organiser de nouveaux projets - dans le cadre d'une *masse critique* de collègues de même spécialité.

L'un des succès de SARIMA est d'avoir imposé cette *dimension régionale, voire continentale*, au lieu du seul tête à tête bilatéral (les états et leurs bureaucraties y entrent souvent trop vite en tiers, et la dissymétrie Nord / Sud peut y être trop forte).

La difficulté corrélative est que les chercheurs restent ceux d'un pays, que leurs projets de consolidation sont nécessairement d'abord ceux d'un laboratoire local, et qu'il faut bien qu'à un moment ils recueillent l'aide et l'assentiment de leurs tutelles nationales⁴⁰.

Tensions et risques

A mesure que se déroule le Programme, des *tensions* apparaissent, parfois inopinément :

- celle entre recherche et enseignement, avec leurs contraintes propres de développement (coalition autour de quelques sujets pointus, versus recrutement diversifié, pour couvrir le champ complet de la discipline). SARIMA a trouvé des formules diverses pour y répondre (laboratoires inter établissements, réseaux régionaux à thématiques diverses...)
- celle entre pays « *les moins et les plus avancés* » dans la construction institutionnelle. Les premiers sont plus (parfois trop entièrement ?) absorbés par les préoccupations de formation, les seconds attachés à une ambition de recherche avancée. L'écoute mutuelle semble toutefois réelle, et diverses initiatives proposent de soutenir (en Sud-Sud) les projets de chacun.

39. Ajoutons que si les réseaux sont parfois éphémères (ce n'est pas le cas pour l'heure de ceux de SARIMA) ils ont une longue vie secrète. Les réseaux dormants sont capables de réactivation (Maghreb Info par exemple a repris le flambeau d'un Colloque maghrébin périodique des informaticiens, interrompu par les vicissitudes politiques des années 1990).

40. Il n'y a pas de contradiction absolue. L'organisation du CARI par exemple, événement scientifique continental est généralement considérée comme un honneur par le pays d'accueil, qui - même pauvre - ne manque pas d'y apporter soutien.

Au-delà de ces tensions productives, il faudra prendre garde dans le futur à deux risques potentiels :

- celui lié à la décentralisation du Programme, et à la grande liberté d'action de ses responsables locaux (choix des bénéficiaires de stages, de missions, nouvelles initiatives...). C'est le secret du « ownership » dont fait l'objet SARIMA, mais il nécessite l'édiction claire de critères de décision et l'encadrement par des bilans périodiques transparents.
- celui lié à la gestion intégrale et directe par les « pairs ». C'est la garantie du meilleur ajustement des ressources aux besoins ; mais il est à quelque moment nécessaire *d'officialiser l'action auprès des tutelles*, de l'amplifier avec l'aide des instances de coopération locales, et de faire preuve de proactivité pour *l'insérer hors de la seule académie*.

Jusqu'ici, cette exigence (qui relève au premier chef de la responsabilité des chefs locaux de projet) a été satisfaite avec plus ou moins de diligence, suivant des procédures généralement informelles. Il n'y a pas contradiction (la plupart des chercheurs se disant disposés à « servir » leur pays, et tournés vers une recherche applicable) ; mais tension : car il existe communément un souci de préserver la liberté académique, et une défiance à l'égard de toute opération administrée par des autorités scientifiquement peu compétentes. Il importera de formuler un code de bonnes pratiques à ces sujets, et peut-être une intervention plus systématique des responsables centraux auprès des autorités et des usagers potentiels, lors de leurs visites sur le terrain.

Les expériences vues en divers pays sont assez variables de ce double point de vue⁴¹.

Conclusion sous l'angle institutionnel

Sur le plan institutionnel, le Programme a montré une rapide montée en puissance, et un dynamisme très imaginaire. Il le doit certainement à ses principes de cooptation (Ceux-ci pourraient être par suite tempérés d'une part d'appels d'offre, même si les initiatives et les rebonds spontanés⁴² ont déjà largement modifié la composition de départ). Le Programme semble bien répondre aux motivations et aux aspirations des bénéficiaires. Il a suscité leur fort investissement. Des qualités majeures lui sont reconnues (« ownership » des chercheurs, visibilité donnée sur l'avenir, gestion efficace et sensible). SARIMA a opéré comme un catalyseur et généré de nombreux rebonds et initiatives.

L'option de soutien à la mise en place de 3 me cycles locaux, et celle de mises en réseaux ont été particulièrement bien reçues. L'activité de structuration a pris une vive tournure. Sans troubler l'effort de consolidation des laboratoires et des réseaux de base, elle affiche une ambition régionale, voire continentale.

41. Enfin, on peut estimer que les actions Sud- Sud tardent à se développer. Et nos collègues évaluateurs étrangers insistent sur l'intérêt, à brève échéance, de nouer relation avec des Agences anglophones comme l'AIMS ou l'AMMSI ; ainsi que de soutenir un ou deux groupes en Afrique anglophone. Ces évolutions ont néanmoins pour évident préalable que SARIMA soit durablement consolidé.

42. Des évaluateurs font remarquer que certaines équipes notables, notamment au Maghreb, ne sont pas partie prenante et mériteraient d'être approchées.

L'insertion des moyens mis en œuvre dans une stratégie d'ensemble leur a conféré une nette plus value.

Politiques publiques

L'originalité majeure de SARIMA est de viser une *reconstruction institutionnelle* dans le domaine des *sciences de base*. Le programme est bien ajusté, puisqu'il correspond d'après les plus récentes enquêtes à un besoin majeur des pays en développement (africains en particulier). On y enregistre en effet⁴³, au niveau de l'enseignement supérieur et de la formation des élites, une dégradation alarmante des établissements, et le fléchissement du socle d'apprentissage en sciences fondamentales.

Il est important de commencer ce chapitre par l'analyse de « l'offre d'aides » en la matière. Nous considérons à la suite celle qui concerne les sciences de base, française et internationale.

L'offre française.

1. Les chercheurs africains et les équipes rencontrées sont *très attachés* à l'aide francophone (on peut aussi dire : liés, dépendants, enfermés-ne fût ce que par la langue - ; mais ce n'est pas le tout : il existe *une confiance et une attente* véritables)
2. Malheureusement, cette *offre est rare*. Ce qui se fait, en matière de sciences de base, passe par l'action volontaire d'une multitude d'opérateurs, qui ont chacun leur doctrine et leur mode d'intervention. Les universités ont de nombreuses actions, mais émiettées et répertoriées nulle part. Les EPST sont mieux repérés, surtout quand ils ont une représentation sur place (IRD, CIRAD, voire CNRS...). Le ministère de la recherche ne semble avoir que peu d'intérêt pour les pays moins développés. Le ministère des affaires étrangères, plus actif et professionnel, voit ses crédits diminuer.
3. le dispositif *encourage peu la structuration*. La majorité des aides est *individuelle*⁴⁴. La production toujours renouvelée de « capacités » l'emporte sur le souci de leur reproduction sur place (mais y resteront-elles ?). Le dispositif est mal armé pour mener une *politique suivie de construction institutionnelle*. Aucun opérateur n'en a la mission, aucun n'est organisé à cette fin. La vision globale et l'esprit de suite manquent. La stratégie de moyen terme est donc difficile à penser.

43. Voir notamment : (op. cit.) : Les Sciences en Afrique, Le Maroc scientifique, Commission européenne : Projet ESTIME ; UNESCO : Forum de l'enseignement supérieur - special initiative.

44. Les bourses de thèse en sont le fleuron et l'exemple ; mais aussi les stages, missions, aides à déplacement ou à actions ponctuelles. L'exception est celle des « actions intégrées » du MAEE. Il s'agit de programmes bilatéraux, opérant par appels à projets adressés à des équipes des deux pays (en général des binômes).

4. A ce tableau, il faut apporter *des nuances*.

- Les considérations précédentes sont particulièrement agissantes dans les pays les « moins avancés ». L’Afrique au sud du Sahara en est plus affectée que le Maghreb⁴⁵.
- Certains dispositifs d’aide français sont bien connus, et estimés. Parmi les plus cités mentionnons :
 - l’AUF, francophone, qui a ouvert l’accès internet à la communauté scientifique africaine, et qui soutient des laboratoires « associés », sur la base de l’excellence.
 - Aire Sud (qui soutient longuement des équipes, mais rarement en sciences de base).
 - Certains dispositifs mis en place par des EPST, comme les PICS du CNRS⁴⁶45, les programmes 3 + 3 de l’INRIA, la coopération avec l’unité Géodes de l’IRD (math appliquées), le soutien logistique offert par le CIRAD ou l’IRD.
 - Le soutien offert par les programmes bilatéraux de coopération interuniversitaire (*actions intégrées* du MAEE). Certes les projets ne sont financés que sur 2 à 3 ans et n’impliquent que des équipes en binôme. Mais ils contribuent utilement à la formation de « capacités », et donnent une aide au fonctionnement des laboratoires locaux.
 - Nombre de soutiens sont appréciés mais non répertoriés. Ainsi de la formation (gratuite) au sein des universités françaises, des postes d’accueil dans les EPST, de la mise à disposition gracieuse des équipements et d’un encadrement de « stagiaires » au sein des laboratoires français, des bourses de séjour et frais de mission attribués à titre « personnel » (invisibles par le laboratoire d’origine)...

5. le dispositif est donc agile, étoffé mais *peu lisible*.

Il est méconnu par les étrangers, auxquels on ne peut opposer de bilan. Aucun document ne répertorie l’ensemble des efforts consentis en Afrique : aucun organisme n’en a la charge ; aucune demande ministérielle n’existe à cet égard. Les opérateurs sont trop dispersés pour que l’on dispose même d’ordres de grandeur de leurs dépenses. L’émiettement fait qu’il est une multitude de doctrines et de pratiques, brouillant la saisie des intentions, de la stratégie et de sa ténacité. La même incertitude est perceptible au Sud, sur la persévérance et les principes de l’aide. Les « aubaines » sont nombreuses, mais il est difficile de planifier sur leur base une stratégie de groupe locale.

6. Ce défaut de visibilité est dommageable, à la fois *pour le prestige de l’offre française, et pour son influence*.

Pour nos collègues évaluateurs étrangers, le soutien français aux sciences de base en Afrique était d’abord insaisissable, en qualité et en quantité. Ils ont été

45. Avec des exceptions : institutions solides au Burkina ; longtemps négligées en Algérie ; Cf « Etat des sciences en Afrique », op.cit.

46. Mentionnés au Maghreb. Jugés cependant de faible apport, pour une énergie dépensée considérable.

surpris par l'ampleur et la lisibilité de SARIMA ; et sa stratégie leur a suggéré des comparaisons élogieuses avec d'autres Programmes internationaux, réputés.

L'offre internationale

L'offre étrangère de soutien aux sciences de base en Afrique est limitée, mais constante et bien documentée.

1. Pendant les deux dernières décennies, la plupart des bailleurs d'aide publique ont prôné le désengagement des dépenses « sociales », éducatives en particulier. L'enseignement supérieur a été jugé particulièrement improductif ; et la recherche plus encore sauf à être asservie à la « *solution de problèmes* », immédiats, proches de l'ingénierie.
A contre courant un certain nombre de pays n'ont cessé, de manière affichée, d'apporter une aide aux sciences fondamentales. C'est le cas des pays d'**Europe du nord**⁴⁷46, ainsi que de plusieurs Fondations américaines.
2. Depuis 4 ou 5 ans, la nécessité se fait jour de « reconstituer des élites », de « réhabiliter » les institutions universitaires ruinées, et de préparer l'avènement de « sociétés de savoir ».
Le discours des grands bailleurs se renverse. La banque mondiale rejoint les Fondations Ford, Carnegie, Kellog, Rockefeller, et les européens du nord pour que soit rétablie « une part raisonnable » de soutien aux sciences de base⁴⁸.
3. Le soutien le plus constant, et réputé le plus sagace passe toujours cependant par de petits Programmes (ou institutions). Vénérables parce qu'ils ont été souvent fondés à l'initiative d'un prix Nobel, ils sont régulièrement irrigués par des bailleurs de fonds (pays scandinaves, Italie...) chez qui l'institution est établie. Ils disposent d'un statut autonome et sont fréquemment confiés en gestion à des unités universitaires qui en assurent le *pilotage fin*. Gestion s'entend ici au sens large-non seulement logistique, mais scientifique (choix des bénéficiaires et organisation des activités), et de promotion de l'activité (collecte de financements nouveaux, organisation de forums sur les politiques de science et leur mise en œuvre).
4. Parmi les Programmes les plus connus, les plus respectés et les plus influents, mentionnons :

l'ISP suédois. Il est géré par une unité spécialisée de l'université d'Uppsala.

Le programme a quarante ans d'existence, une mission constante (le soutien aux sciences de base), une stratégie affichée (la construction institutionnelle), une géopolitique (pays « les moins avancés ») et des cibles

47. Suède, Norvège, Finlande, Danemark ; Pays Bas. A ces pays on pourrait ajouter la France (en ordre dispersé comme dit plus haut), le Royaume Uni (par l'intermédiaire de l'Association des universités du Commonwealth), l'Allemagne (par diverses Fondations), la Commission européenne - DG recherche -, et d'autres qui ont ainsi agi à contrepied de leur doctrine affichée.

48. La norme (sans qu'on sache sur quoi elle s'appuie) s'établissant à quelque 10% du soutien global.

stables (vingt ans de soutien étant un modèle courant). Ce programme est du coup bien connu dans le monde. Il impressionne par son bilan, il est attentif à consigner, évaluer et populariser ses expériences. Il en a fait doctrine, devenue influente sur la scène mondiale de l'aide au développement. Il est directement reçu dans les ministères des pays où il travaille, et pèse assez pour obtenir leur contribution aux projets qu'il y développe - même de la part de gouvernements sceptiques.

l'ICTP, fondé par le prix Nobel Pakistanais Abdus Salam. L'ICTP est *installé à Trieste* et largement financé par le gouvernement Italien.

Cet Institut organise principalement dans ses murs des séminaires de haut niveau, en physique, en chimie et en mathématiques. Il y convie des chercheurs du « Tiers Monde » (confirmés et actifs, ou jeunes et prometteurs). Les invitations sont faites *intuitu personae* (soutien individuel, à des « figures »). L'ICTP aide aussi (c'est un plus petit programme, financé par la coopération suédoise) des manifestations et rencontres scientifiques, organisées dans leur région par des chercheurs du Sud.

la TWAS (Third World Academy of Sciences) a été aussi fondée par Abdus Salam. Elle a des *surgeons* (dont une Académie Africaine), et promeut inlassablement le développement des sciences de base au travers notamment de conférences internationales. Elle soutient aussi quelques laboratoires « d'excellence », et des projets régionaux de recherche.

la TWOWS, l'IFS, et certains programmes néerlandais et danois, interviennent dans d'autres champs que celui des mathématiques (en biologie fondamentale principalement).

il ne faut pas oublier les **Chaires UNESCO**, qui-elles mêmes sans financement significatif-confèrent un label durable, permettant de drainer des fonds substantiels.

Sauf ISP (qui soutient des équipes et réseaux) tous ces Programmes misent sur des personnes. Ils soutiennent longuement des figures scientifiques de premier ordre. Tous se réclament de « l'excellence », et visent à l'entretenir et à la promouvoir. De là vient leur ascendant, et le prestige qu'ils confèrent. Leur champ d'action est peu tourné vers la zone francophone (bien que des extensions de plus en plus fréquentes s'y orientent)⁴⁹.

La France n'est plus guère habituée à ce genre de coopérations

Elle a pourtant **des atouts, peut être insuffisamment utilisés**⁵⁰.

1. Elle dispose en sciences de base de *communautés scientifiques prestigieuses*. C'est le cas en *mathématiques*, où l'Ecole française fait autorité. Tandis que les

49. Ex. : « Institut Béninois de Physique et Mathématiques » (soutenu par l'ICTP et la TWAS) ; LAMSI de Tunis (Chaire UNESCO) ; ISP au Cameroun (mise en réseau de laboratoires, en biologie agricole et médicale)

50. On lui doit pourtant de grandes réussites et beaucoup de générosité dans les années 60 et 70, lors de la construction des universités et des appareils de recherche africains.

prix Nobel se font rares, les médailles Field continuent d'affluer. C'est aussi le cas, dans des domaines particuliers, en physique, chimie, biologie.

Ces communautés sont prêtes à se mobiliser (du moins des fractions significatives), et parfois sont organisées à cette fin (ainsi qu'en témoigne, en mathématiques, l'existence du CIMPA)⁵¹. On n'a peut être pas assez tiré parti de ces capacités et de ces volontés.

2. La France dispose d'un *réseau exceptionnel d'anciens élèves*, en chaire ou en postes de responsabilité universitaires. Il s'agit d'éviter qu'il s'étiolle. Mais on peut en augmenter l'effet avec la mise en place de *formations complètes de 3^{me} cycles sur place*. On peut aider le nouveau vivier à se structurer durablement, dans *l'espace d'une région*. On peut l'appuyer pour qu'il tisse des alliances et que son influence s'élargisse alentour.

Il y a de bonnes raisons de soutenir aujourd'hui en Afrique les sciences fondamentales.

1. La recherche développement moderne s'appuie sur les idées et méthodes d'une science de base qui a beaucoup changé. Pour y accéder, le Sud doit *remettre à jour le socle de ses connaissances en sciences fondamentales*. Ce sont les plus utiles et les plus diffusées.

Il n'est plus possible de chercher des solutions au développement agricole (connaissance et modification des plantes...) sans passer par la biologie moléculaire. Pour s'en servir (et en connaître les limites) il faut qu'elle soit enseignée par des chercheurs qui en ont la pratique. Il est aussi certain que la modélisation (donc certaines approches mathématiques) sera de plus en plus indispensable pour « gérer » un éventail considérable de problèmes d'environnement, d'épidémiologie, de pêche, de management des ressources en eau...

2. Si l'enseignement supérieur s'est dégradé au Sud⁵², les appareils nationaux de recherche y sont surtout en vertigineuse involution. Ils avaient été pourtant édifiés à grands frais dans les années 60 à 80. Leur « *reconstruction* » *institutionnelle* paraît nécessaire, et devrait tirer leçons de cette histoire⁵³.

Le débat est ouvert, à propos des modalités durables de « *réhabilitation* » de la recherche en pays « moins avancés » : *Centres d'excellence, Centres régionaux*, Centres internationaux ? La construction à partir de *laboratoires labellisés, et mis en réseau*, est l'une des formes possibles. Elle a la faveur de plusieurs bailleurs (OMS...), et le mérite de ne pas court-circuiter les autorités nationales.

51. On n'oubliera pas que dans les années 60 à 80, une association de physiciens organisait elle aussi des Ecoles d'été dans des pays du Sud, sur une base militante.

52. Heureusement moins semble-t-il en Afrique francophone. Sur ce point (et sur la situation des appareils de recherche) voir : Waast R. *L'état des sciences en Afrique*, op. cit.

53. Ce sont finalement les « figures » et les groupes de spécialistes qui « tiennent » le mieux en situation d'adversité : les établissements sont handicapés par leur carcan académique ou leur bureaucratie autoritaire ; les superstructures directrices cèdent rapidement. Cf Waast R. « *Re-building science in Africa* », IRD, 2004

3. Il ne faut pas négliger, du point de vue d'une politique de coopération, que les disciplines fondamentales conservent leurs *prestiges*. Les « savants » reconnus sont la fierté de nombreux gouvernements, et des peuples même très pauvres : la preuve étant leur facile médiatisation.

Plus prosaïquement, le vieillissement des anciens élèves, et la mise en place de cursus complets dans leur pays vont affaiblir l'*influence* française traditionnelle. Il est temps de reconstituer un vivier d'alliés, en contribuant non seulement aux formations (niveau thèses), mais à la consolidation des meilleurs laboratoires locaux (aux mains d'une nouvelle génération) et à leur maillage *régional*.

4. Si l'on prend un peu de recul, on devrait aussi voir les avantages pour *notre propre Recherche*. Comme le soulignent Maghrébins et Africains, beaucoup de jeunes gardent chez eux un goût prononcé de la recherche scientifique : plus qu'en Europe. Il y a là un gisement de forces, qu'il est souhaitable de tirer vers la plus haute qualité, afin de former ensuite avec elles des consortiums renforçant nos propres capacités de compétition internationale⁵⁴. Pour que le vivier ne se tarisse, il convient que les meilleurs éléments puissent s'épanouir chez eux, y exercer profession et s'y reproduire.
5. Enfin, sur le plan du *développement*, et même si c'est une position anticipatrice, il ne fait pas de doute que la mondialisation imposera la « mise à niveau » des économies locales, leur restructuration et leur montée en gamme. A côté des besoins de base qu'il faudra satisfaire (et l'on ne pourra souvent se passer, dans cette tâche, de référer aux méthodes et aux connaissances les plus récentes) il faut parier sur l'ouverture d'emplois à haute qualification, créés par des firmes multinationales en quête du vivier de scientifiques et d'ingénieurs qu'elles ne trouvent plus chez elles⁵⁵. Quant aux pouvoirs publics, confrontés à la complexité des questions à gérer (changements climatiques, pollutions, halieutique...), ils sont tenus eux aussi à la montée en technicité (au recours par exemple à des modélisations...)
6. L'objectif, pour la coopération, est de préparer ces changements ; de les penser sur le mode du *co développement* ; et dans le cadre d'aides à l'université, qui façonne les nouvelles élites, de bâtir *durablement*. *SARIMA* est un instrument original, et somme toute peu onéreux, ajoutant à la panoplie des interventions. Il *préfigure l'outil qui manquait*, et qui est conforme aux expériences étrangères actuellement posées en modèles : celles de *constructions institutionnelles*.

54. C'est une des leçons des Programmes européens : soutenus, les nouveaux entrants (petits pays scientifiques : Espagne, Grèce, Portugal...) ont fait en un temps record des avancées considérables. Ils ont tenu toute leur place, dans les projets du 6^{me} PCRD.

55. Un bon exemple est celui du Maroc, devenu à sa propre surprise le siège de délocalisations significatives (y compris de Centres de R&D) notamment dans les domaines des télécommunications, de l'électronique, et du design automobile. Or, il est de notoriété que les enseignements locaux sont excellents en ces matières, et le vivier étudiant considérable.

Il y a certes des risques et des objections.

En particulier :

1. Ne doit on pas s'en tenir aux formules rôdées, dans une période d'*austérité* prévisible ?

On remarquera cependant qu'un programme comme SARIMA combine simplement d'autre manière quelques moyens classiques, et qu'il leur donne une *importante plus value* en termes de lisibilité et de visibilité. La France sait « construire des capacités » et soutenir des projets. Elle n'a pas de formule pour assurer des actions de longue haleine. C'est cette forme institutionnelle qu'il faut inventer, pour y fondre à l'avenir SARIMA.

2. Faut il aider à créer *des 3mes cycles en Afrique* ? Les connaissances ainsi dispensées trouveront elles un emploi ?

L'objection est de poids. Elle est à considérer selon le double sens du terme « *Emploi* » :

- sur le plan des savoirs, il est certain que pour résoudre les problèmes courants et satisfaire les besoins de base, il faudra de plus en plus s'appuyer sur des méthodes et des idées très récentes. Nous l'avons dit : pour y accéder, le Sud doit remettre à jour le socle de ses connaissances en sciences fondamentales⁵⁶.
- concernant le marché du travail, il convient d'être attentif. On notera que la demande d'enseignants du supérieur à jour est actuellement forte en Afrique⁵⁷. Mais il faut d'autres perspectives.

La mise à niveau des économies, voire la délocalisation d'entreprises internationales (y compris de leur R& D) introduisent de nouveaux métiers et requièrent de nouvelles compétences. Pour l'heure ce phénomène provoque la « dévaluation » des diplômes locaux, au regard de ceux acquis à l'étranger⁵⁸.

La rénovation des cursus peut y apporter un sérieux correctif. Encore faut il qu'elle s'accompagne, non seulement d'une actualisation des connaissances, mais d'une certain nombre de pratiques pédagogiques appréciées sur le marché du travail⁵⁹. Il est donc hautement recommandable de pousser de futurs programmes de « construction institutionnelle » à intégrer une dimension d'innovation pédagogique (en accord avec les autorités universitaires) et de se montrer pro actifs dans la relation avec des usagers.

La leçon de SARIMA est que le succès en ce domaine n'est pas garanti, et qu'il ne peut être immédiat. D'après les observations faites, il dépend fortement du contexte :

56. Et sans doute aussi appliquées, qui évoluent du même pas rapide. Voir : Le Maroc scientifique, Paris, 2008.

57. La plupart des docteurs formés par SARIMA ont trouvé un poste universitaire dans leur région.

58. Voir par ex. l'étude récente de E. Gérard, Mobilités étudiantes Sud Nord, Paris : Publisud, 2008.

59. Etude des langues, stages professionnels, travaux (de fin d'études) en association avec des entreprises

- des politiques et lois régissant l’enseignement supérieur⁶⁰
- de la demande de recherche (pouvoirs publics et firmes), et du type des entreprises locales.

3. La vraie difficulté tient au contexte en pays cibles.

Dans beaucoup d’entre eux la *fonction de la recherche* n’est pas reconnue. Elle n’est pas conçue comme une ressource du développement. Ses organes existent mais le système est fragmenté (sous de multiples tutelles) et la communauté scientifique atomisée (par les travaux individuels dépendant de coopérations externes). Soit on en attend des miracles immédiats, soit on la considère comme ancillaire, auxiliaire⁶¹ et le plus souvent explétive. Il manque une réflexion sur ce qu’on peut lui demander, compte tenu des évolutions prévisibles de la science de la technique et du commerce dans le monde. Le secteur des entreprises ne s’y intéresse pas encore, ou fait exécuter sa R&D en « métropole » (FMN délocalisées). Les pouvoirs publics considèrent qu’elle relève de la coopération, et que c’est à cette coopération de toute la financer. Il n’y a par suite ni priorités, ni stratégie.

On ne peut donc s’attendre à un relais de SARIMA rapidement pris par les états. Il y faudra un long soutien de la coopération et des étapes (financements locaux partiels), ainsi que des efforts démonstratifs de la communauté scientifique sur place⁶².

Conclusion sur l’aspect des politiques publiques

La discussion précédente ne met pas en cause les résultats de SARIMA. Elle constitue plutôt une réflexion pour la mise en œuvre d’une suite possible (et souhaitable) de ce Programme (et de quelques autres de « construction institutionnelle »).

Sous l’angle des politiques publiques, on peut estimer que SARIMA préfigure un outil de *co développement, manquant à la Coopération* scientifique française. Il est bien positionné, dans un champ négligé mais où la France a des atouts : celui du soutien aux sciences de base. Il est aussi bien ajusté, la (re-)*construction institutionnelle* étant sans doute le principal besoin actuel en Afrique. Enfin, il vient de faire des preuves convaincantes.

Il paraît donc *raisonnable d’esquisser un futur* à cette entreprise. Elle exige *long terme* et suite dans les idées.

Du point de vue de la coopération française, il y va de sa *crédibilité*. Le projet SARIMA a suscité beaucoup d’espoir chez les participants, et d’intérêt alentour. Il a partout été compris comme une entreprise nouvelle, destinée à fonder sur place une capacité scientifique viable et autonome. Mais on ne s’engage pas à la légère dans une

60. Autorisation des universitaires à répondre à des contrats et en bénéficier ; valorisation de cette activité ; pro activité des autorités universitaires pour nouer des liens avec les usagers...

61. Auxiliaire de l’enseignement ; ancillaire : appendice de missions routinières d’intérêt public en agriculture, santé, environnement...

62. Sur tous ces aspects voir le Rapport Jaoua.

telle ambition. L'arrêter au premier coup serait faire preuve de versatilité, au risque de l'incompréhension, et au péril d'une réputation de constance.

Il s'agit donc, *pour la coopération française, de trouver **place, quelque part, pour une action de long cours*** poursuivie avec persévérance.

Conclusion

L'évaluation conclut que l'opération SARIMA a été judicieuse et probante. En combinant de manière originale des moyens classiques et somme toute modestes, elle leur a donné une nette *plus value*.

- Les indicateurs chiffrés montrent que les objectifs de départ ont été atteints ou dépassés.
- L'évaluation qualitative témoigne que l'opération donne satisfaction sur le plan scientifique, et qu'elle a montré une grande dynamique institutionnelle.
- Le Programme est bien perçu dans les pays bénéficiaires. Le *prestige de l'offre française* (sciences de base) *et son influence* (nouveaux réseaux) en sont grandis, dans une opération qui correspond bien au besoin actuellement majeur de « *construction institutionnelle* ».
- Sous l'angle des politiques publiques, on peut estimer que SARIMA *préfigure un outil de co développement, manquant à la Coopération scientifique française*. Il est bien positionné, dans un champ négligé mais où la France a des atouts : celui du soutien aux sciences de base.

Ce diagnostic est largement partagé par les évaluateurs de différents pays. Le Programme correspond à une préoccupation qui gagne sur la scène internationale (mais où l'offre de coopération reste limitée).

Tous s'accordent cependant pour souligner qu'une telle entreprise *nécessite persévérance*. Les expériences étrangères réussies en donnent la preuve (ISP, ICTP...). Il est donc largement temps de trouver les moyens et les formes pour *consolider ce Programme*, et peut être étendre son expérience.