

2006

ACADÉMIE DES SCIENCES

**SCIENCES ET PAYS
EN DÉVELOPPEMENT**
AFRIQUE SUBSAHARIENNE
FRANCOPHONE

Sous la direction de
FRANÇOIS GROS



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Sciences et pays en développement

Afrique subsaharienne francophone

RAPPORT SUR LA SCIENCES ET LA TECHNOLOGIE N° 21

Animateur : François Gros

ACADÉMIE DES SCIENCES



17, avenue du Hoggar
Parc d'activités de Courtabœuf, BP 112
91944 Les Ulis Cedex A, France

Conception de la maquette intérieure : Béatrice Couëdel

© 2006, EDP Sciences, 17, avenue du Hoggar, BP 112, Parc d'activités de Courtabœuf,
91944 Les Ulis Cedex A

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés réservés pour tous pays. Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et d'autre part, les courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (art. L. 122-4, L. 122-5 et L. 335-2 du Code de la propriété intellectuelle). Des photocopies payantes peuvent être réalisées avec l'accord de l'éditeur. S'adresser au : Centre français d'exploitation du droit de copie, 3, rue Hautefeuille, 75006 Paris. Tél. : 01 43 26 95 35.

ISBN 2-86883-819-7

Académie des sciences

Rapport Science et Technologie

Le Comité interministériel du 15 juillet 1998, à l'initiative du ministre de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie, a confié à l'Académie des sciences l'établissement du rapport biennal sur l'état de la science et de la technologie.

Pour répondre à cette demande, l'Académie des sciences a mis en place le Comité « **Rapport Science et Technologie** » (RST) constitué de 15 membres de la Compagnie et de son Conseil pour les applications.

Chaque thème retenu est conduit par un groupe de travail animé par un membre ou un correspondant de l'Académie, entouré d'experts.

Chaque rapport est soumis au Comité RST, à un Groupe de lecture critique, et à l'Académie des sciences.

En 2001, la composition du Comité RST a été élargie, passant de quinze à vingt-quatre membres.

Entre 1999 et 2005, vingt rapports ont ainsi été édités et remis au ministre délégué à la Recherche.

COMPOSITION DU COMITÉ RST

Alain ASPECT

Membre de l'Académie des sciences — Directeur de recherche au Centre national de la recherche scientifique, professeur à l'École polytechnique

Jean-François BACH

Membre de l'Académie des sciences — Professeur à l'université René Descartes

Jean-Michel BONY

Membre de l'Académie des sciences — Professeur à l'École polytechnique

Christian BORDÉ

Correspondant de l'Académie des sciences — Directeur de recherche au Centre national de la recherche scientifique

Édouard BRÉZIN

Président de l'Académie des sciences — Professeur à l'université Pierre-et-Marie-Curie et à l'École polytechnique

Marie-Lise CHANIN

Correspondant de l'Académie des sciences — Directeur de recherche émérite au Centre national de la recherche scientifique

Geneviève COMTE-BELLOT

Correspondant de l'Académie des sciences — Professeur émérite de l'École centrale de Lyon

François CUZIN

Membre de l'Académie des sciences — Professeur à l'université de Nice-Sophia-Antipolis

Jean DERCOURT

Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences — Professeur émérite à l'université Pierre-et-Marie-Curie

Christian DUMAS

Membre de l'Académie des sciences — Professeur à l'École normale supérieure de Lyon

Michel FARDEAU

Correspondant de l'Académie des sciences — Professeur au Conservatoire national des arts et métiers, directeur médical et scientifique à l'Institut de myologie (Hôpital de la Pitié Salpêtrière)

Jules HOFFMANN

Vice-président de l'Académie des sciences — Directeur de l'Institut de biologie moléculaire et cellulaire de Strasbourg

Jean-Pierre KAHANE

Membre de l'Académie des sciences — Professeur émérite à l'université Paris-Sud Orsay

Daniel KAPLAN

Membre de l'Académie des sciences — Directeur de la société Fastlite

Henri KORN

Membre de l'Académie des sciences — Professeur honoraire à l'Institut Pasteur et directeur de recherche honoraire à l'Institut national de la santé et de la recherche médicale

Nicole LE DOUARIN

Secrétaire perpétuelle de l'Académie des sciences — Professeur honoraire au Collège de France

Jean-Louis LE MOUËL

Membre de l'Académie des sciences — Physicien à l'Institut de physique du globe de Paris

François MATHEY

Membre de l'Académie des sciences — Directeur de recherche au Centre national de la recherche scientifique, professeur à l'École polytechnique

René MOREAU

Membre de l'Académie des sciences — Professeur à l'Institut national polytechnique de Grenoble

Olivier PIRONNEAU

Membre de l'Académie des sciences — Professeur à l'université Pierre-et-Marie-Curie

Jean-Pierre SAUVAGE

Membre de l'Académie des sciences — Directeur de recherche au Centre national de la recherche scientifique

Moshe YANIV

Membre de l'Académie des sciences — Professeur à l'Institut Pasteur et directeur de recherche au Centre national de la recherche scientifique

Coordination éditoriale :

Jean-Yves CHAPRON

Directeur du service des Publications de l'Académie des sciences, assisté de
Joëlle FANON

AVANT-PROPOS

JEAN DERCOURT

Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences

L'Académie des sciences a reçu mandat du Comité interministériel de la recherche, en juillet 1998, de remettre un rapport biennal sur la Science et la Technologie. Elle a choisi de produire des rapports thématiques soulignant les verrous et les forces d'un domaine. Ce rapport relève de cette logique.

La place qu'occupe, historiquement, la France dans les recherches se déroulant dans les pays en développement, est notable dans plusieurs d'entre eux mais, en particulier, dans ceux d'Afrique francophone. Le rapport traite essentiellement des pays d'Afrique francophone subsaharienne.

Avant de rédiger ce rapport, une série de mini-forums s'est tenue depuis 1997 : organisés par le Comité de l'Académie des sciences pour les pays en développement présidé par François Gros, ils ont associé des spécialistes français de terrain à des responsables de la recherche dans les pays concernés. Il est apparu que les analyses correspondantes, assorties de recommandations, devaient être adressées aux autorités gouvernementales et aux établissements qui concourent à la recherche en France. Le présent rapport a été conçu dans ce but.

Une partie significative de la recherche conduite par la France, dans plusieurs domaines (santé-épidémiologie, agro-alimentaire, géologie, ressources énergétiques, hydrologie, etc.) concerne les pays en développement, souvent en partenariat, ou s'y déroule, tout particulièrement en Afrique. Une rapide présentation en est tentée dans la première partie, après un aperçu général de la situation économique et sociale qui esquisse l'état des lieux. On remarque qu'en dépit d'efforts réels, à mettre au compte de l'unité africaine, de nombreux enfants, notamment les filles, demeurent en marge de la scolarisation. Après la période coloniale, l'aide publique au développement par les pays riches s'est mise en place. Une multitude de canaux l'avait en charge et ceci avait permis de conforter le rôle des instances nationales dans nombre de pays bénéficiaires, avec une réelle ambition de développer localement l'éducation, la formation supérieure et la recherche au sein de structures institutionnelles. Mais, à partir de 1990, l'aide internationale a commencé à fléchir et on a assisté à un certain

désengagement des États du Nord. Un nouveau mode de production scientifique émerge alors. Commence à se dessiner un important exode des étudiants africains tandis que, pour ceux qui demeurent au pays, la recherche ne s'inscrit désormais que rarement dans des projets nationaux définis, mais dépend pour l'essentiel des orientations fixées par les bailleurs de fonds extérieurs. Parallèlement, les universités africaines connaissent des difficultés croissantes, sans doute plus accusées dans la partie francophone de l'Afrique subsaharienne que dans la partie anglophone.

Dans ces nouvelles structures, les bailleurs de fonds, comme les acteurs, s'intéressent souvent à l'innovation et plus rarement à la recherche elle-même. Lier recherche et action s'impose progressivement. Ainsi, coexistent des universités et des écoles comme centres de recherche, construites dès après l'indépendance, et des centres plus petits et peu pérennes. La recherche a tendu à être professionnalisée et à s'exercer aussi, souvent, hors des universités. Enfin, actuellement, les chercheurs, formés à l'étranger, ont introduit des liens avec l'industrie grâce à des financements extérieurs. Dès lors, se généralisent des fonctions de chercheurs-techniciens œuvrant en réseaux internationaux où se mêlent secteurs privé et public.

Devant cette structuration difficile à cerner et la précarité générale des moyens que peuvent consentir les pays africains confrontés à des difficultés de tous ordres, 10 % des étudiants s'expatrient, dont le tiers vers la France. En France, ils représenteraient, avec les étudiants d'Afrique du Nord, 75 % des étudiants issus des pays en développement et 12 % des thèses soutenues (toutes ces données demandent à être précisées). Devant l'évolution de la recherche et l'évolution liée à la formation des jeunes docteurs, le rapport recommande que la loi de programmation de la recherche (et ses décrets d'orientation), identifient les modes d'action de la participation des équipes françaises aux recherches en Afrique francophone et dans les universités françaises. La création d'une Agence nationale de recherche pour les pays en développement est préconisée.

Ces questions sont au cœur des relations entre pays du Nord et du Sud. Comme le congrès de Bamako France-Afrique (décembre 2005) l'a souligné, la prise en compte de ces recommandations serait un moyen de mettre en œuvre les propos du Chef de l'État français.

La deuxième partie du rapport passe en revue les principaux secteurs d'activité de la recherche en Afrique francophone. Si la position de la France varie de l'un à l'autre, une tendance commune apparaît : l'extrême diversité de l'action des différentes entités publiques françaises. Si le potentiel global demeure impressionnant, cette diversité même contribue à un certain manque de lisibilité et appelle, comme le préconise le rapport, une meilleure coordination capable

de s'exprimer à travers des projets pérennes permettant d'établir un vrai partenariat à caractère bilatéral ou multinational.

Après avoir exposé la part des différents acteurs français – IRD, Cirad, Institut Pasteur ou établissements à vocation généraliste et internationaux (FAO, OMS, Union européenne, mais aussi ICSU, IAP, TWAS, . . .) –, dans la structuration et la programmation de la recherche en Afrique francophone, le rapport recommande :

- une structuration nationale française plus claire de l'aide publique, assortie de modes d'action définis ;
- une incitation forte de la France à accroître l'aide des pays de l'Union européenne dans la cohérence et la continuité ;
- une synergie des aides des établissements publics avec celles de différents pays africains, notamment ceux du Maghreb.

La troisième partie explore les conditions du renouveau.

La communauté internationale réalise officiellement que l'équilibre du monde ne peut progresser que si l'Afrique et, en particulier, les pays intertropicaux deviennent des acteurs majeurs. Ceci implique, pour plusieurs domaines exposés dans ce rapport, un développement de réseaux de recherche de dimension internationale, conférant aux diasporas scientifiques le rôle de catalyseurs de l'implantation de recherche scientifique. La nécessaire intimité entre recherche et innovation s'impose et elle est affirmée par tous les intervenants. C'est ainsi que le rôle de formation de chercheurs que joue la France est appelé à devenir, non pas un détournement des cerveaux à son bénéfice, mais la possibilité de former des hommes et des femmes, fondateurs ou acteurs, dans des réseaux et sachant associer laboratoires et entreprises africains, français, européens et internationaux. Ils seront à même d'offrir des possibilités de retour pour les scientifiques formés dans les pays du Nord et, en particulier, en France. Il convient absolument d'éviter que ces chercheurs soient coupés du flux de la recherche internationale.

Les universités sont ainsi appelées à jouer un rôle significatif dans le fonctionnement et la pérennisation des réseaux. Une première étape de constitution est détaillée : celle des thèses en cotutelle entre une université française et une autre dans un pays d'origine, membre du réseau. Le rôle structurant de ces réseaux, joué par l'Agence universitaire de la francophonie et par le Conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur, est souligné.

Les recommandations insistent sur le rôle de partenaires que jouent, en France, d'une part, la Conférence des présidents d'université, et celle des Directeurs des grandes écoles et, d'autre part, les établissements publics scientifiques et techniques et établissements publics industriels et commerciaux avec leurs homologues africains.

Dans tout le rapport, les auteurs insistent sur l'importance des travaux conduits en Afrique, avec des chercheurs africains actifs, pendant des durées significatives, et non pas seulement pour prélever des échantillons ou dispenser quelques conférences.

Le rôle de l'Agence de la recherche scientifique et technologique française, nouvellement créée, pourrait être conçu comme une des structures de financement dans les universités et les centres de recherche africains associés contractuellement à des établissements français, pour des projets identifiés.

COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL

Animateur – Coordinateur

François GROS

Secrétaire perpétuel honoraire
de l'Académie des sciences —
Président du Coped

Rapporteur

Bernard BLANZAT

Directeur de recherche au CNRS —
Chargé de mission à l'Académie
des sciences

Membres du groupe

France AGID

Chargée de mission à la Délégation aux
relations internationales de l'Académie des
sciences

Aline BONAMI

Professeur à l'université d'Orléans —
Directeur scientifique, Laboratoire
de mathématiques

André CAPRON

Délégué aux relations internationales
de l'Académie des sciences —
Directeur honoraire de l'institut Pasteur de
Lille

Éliane COEFFIER

Chargée de mission à la direction
des Affaires internationales
de l'Institut Pasteur

Patrice DEBRÉ

Président du Cirad — Directeur de l'unité
Inserm U 543

Claude FREUD

Direction scientifique Cirad

Michel GRIFFON

Chargé de mission auprès du directeur
général pour le Développement durable,
Cirad

Jean-Pierre KAHANE	Membre de l'Académie des sciences — Professeur émérite à l'université Paris-Sud Orsay
Claude LOBRY	Professeur à l'université de Nice — Projet Mere Inra/Inria
Dominique MEYER	Déléguée à l'information scientifique et à la communication de l'Académie des sciences — Professeur à la faculté de médecine de l'université Paris-Sud Orsay
Georges PÉDRO	Correspondant de l'Académie des sciences — Secrétaire perpétuel honoraire de l'Académie d'agriculture de France
Charles PILET	Correspondant de l'Académie des sciences — Professeur émérite et directeur honoraire de l'École nationale vétérinaire d'Alfort
Hervé de TRICORNOT	Directeur du département Soutien et forma- tion des communautés scientifiques du Sud à l'IRD
Annick SUZOR-WEINER	Vice-présidente en charge des Relations in- ternationales de l'université Paris-Sud Orsay

Coordonnateur :

Jean DERCOURT	Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences — Professeur émérite à l'université Pierre-et-Marie-Curie
---------------	---

Ont également participé à la rédaction du rapport

Chapitre 3

Roland WAAST	Sociologue — Directeur de recherche — Unité de recherche Savoirs et développement de l'IRD
--------------	--

Chapitre 4.2

Bernard PHILIPPE

Directeur de recherche Inria — Irista —
Rennes

Maurice TCHUENTE

Professeur d'informatique à l'université
de Yaoundé 1 — Ancien ministre
de l'Enseignement supérieur du Cameroun*Chapitre 5.3*

Arnaud FONTANET

Unité d'épidémiologie des maladies
émergentes, Institut Pasteur*Chapitre 5.4*

Guy BLAUDIN de THÉ

Correspondant de l'Académie des sciences
— Directeur de recherche émérite au CNRS
et professeur honoraire à l'Institut Pasteur*Chapitre 5.5*

Michel DETILLEUX

Professeur des universités —
Praticien hospitalier, Hôpital Cochin*Chapitre 6.1*

Marion GUILLOU

Présidente-directrice générale de l'Inra

Chapitre 6.2

Christian FELLER

Directeur de recherche à l'IRD – Laboratoire
Matière organique des sols tropicaux,
Montpellier

Florent MARAUX

Chercheur au Cirad/FAO

Chapitre 6.4

Francis DELPEUCH

Directeur de recherche à l'IRD, Montpellier

Nicolas BRICAS

Chercheur au Cirad, Montpellier

Bernard MAIRE

Directeur de recherche à l'IRD

Chapitre 6.5

Benoît LESAFFRE

Directeur général du Cirad

Chapitre 7.1

Ionel SOLOMON

Directeur de recherche émérite au CNRS,
École polytechnique*Chapitre 7.2*

Patrick LEDRU

Chargé de mission à la direction Recherche
du BRGM

Jean-Pierre MILÉSI

Adjoint au chef de service Ressources
minérales du BRGM*Chapitre 7.3*

Pierre CHEVALLIER

Directeur de l'Institut languedocien
de recherche sur l'eau et l'environnement
(IFR 123) — Directeur de la Maison des
sciences de l'eau de Montpellier*Chapitre 8.1*

Marie-Thérèse LOCOH

Directrice de recherche à l'Ined

Chapitre 8.2

Jacques CHARMES

Directeur du département Sciences sociales
de l'IRD*Chapitre 15*

Jean-Michel GAILLARD

Directeur de recherche au CNRS, départe-
ment Écologie évolutive

TABLE DES MATIÈRES

Rapport Science et Technologie	iii
Composition du Comité RST	v
Avant-propos	ix
Composition du groupe de travail	xiii
Introduction	xxvii
Vue d'ensemble	xxxvii

PARTIE I L'état de la science en Afrique 1

CHAPITRE 1 Aspects socio-économiques en Afrique francophone 3

1. L'état économique 6
2. Les indicateurs sociaux 7

CHAPITRE 2 Éducation de base en Afrique subsaharienne 13

CHAPITRE 3 État comparatif des sciences en Afrique 21

1. L'Afrique du Sud 23
2. L'Afrique du Nord 24
3. L'Afrique subsaharienne 25
 - 3.1. État des lieux 25
 - 3.2. Vers une nouvelle forme de production de la recherche 32
 - 3.3. L'exode des cerveaux 37

PARTIE II Position de la France par rapport au développement scientifique et technique en Afrique – Formation et recherche par grands secteurs 43

CHAPITRE 4 Mathématiques et sciences physiques 45

SOUS-CHAPITRE 4.1 Mathématiques et sciences de base dans les universités d'Afrique subsaharienne 47

1. Organisation de l'enseignement supérieur et de la recherche 48
 - 1.1. Les cycles d'enseignement 49
 - 1.2. Les enseignants-chercheurs 49
 - 1.3. Programmes et pédagogie 49
 - 1.4. La recherche 50
 - 1.5. Les moyens matériels 51
 - 1.6. Les sciences et techniques de l'information et la communication 52
 - 1.7. Le Cames 52
2. Les grands problèmes 53
 - 2.1. Les salaires des enseignants 53
 - 2.2. Le renouvellement des enseignants-chercheurs 53
 - 2.3. Les moyens de la recherche 54
 - 2.4. Le problème des données statistiques 54
3. Quelle aide apporter ? 55
 - 3.1. Rappeler l'importance des sciences de base 57
 - 3.2. Impliquer toute la communauté scientifique internationale . . . 57
 - 3.3. Utiliser Internet 57
 - 3.4. Aider à la réalisation de statistiques valables ? 58

SOUS-CHAPITRE 4.2 Technologies de l'information et de la communication et fracture numérique 59

1. La fracture numérique 59
2. L'avènement des TIC et le rôle des institutions internationales 60
3. Les TIC dans la société africaine 60
4. L'accès à l'information dans les universités 61
5. Recherche en informatique et techniques de communication 61
6. Les difficultés et des remèdes 62
7. Quelques projets et organismes mobilisateurs francophones 62
8. Autres initiatives internationales 63

CHAPITRE 5 Sciences de la vie et santé 65

SOUS-CHAPITRE 5.1 Recherche en santé au Sud 67

1. Éléments de conjoncture : les politiques institutionnelles	68
1.1. L'Institut Pasteur	68
1.2. L'Inserm	70
1.3. L'Institut de recherche pour le développement (IRD)	71
1.4. Le CNRS	73
1.5. L'ANRS	75
1.6. Autres initiatives institutionnelles concernées par la santé dans les PED	75
2. Commentaires et pistes de réflexion	77
2.1. Les stratégies d'intervention	77
2.2. L'organisation du partenariat	79

SOUS-CHAPITRE 5.2 Initiatives françaises dans le domaine de la formation biomédicale 83

1. Universités et formation biomédicale	83
2. Les instituts Pasteur	85
3. Les EPST (Établissements publics à caractère scientifique et technique)	86
3.1. L'Inserm	86
3.2. Le CNRS	87
3.3. L'IRD	87
4. L'ANRS	87
5. Les fondations et les associations	88
6. Les ministères	88
7. Le Centre international de recherche médicale de Franceville (CIRMF-Gabon)	88
8. L'Institut fédératif français de médecine tropicale et santé internatio- nale (IFFMTSI)	89
9. L'AUF	89

SOUS-CHAPITRE 5.3 Épidémiologie des maladies infectieuses en Afrique subsaharienne – Priorités en recherche biomédicale 93

SOUS-CHAPITRE 5.4 Épidémiologie des maladies cancéreuses en Afrique francophone – Un défi scientifique et médical riche de réalisations et de promesses 103

SOUS-CHAPITRE 5.5	Recherche dans les pays en développement et bioéthique	109
1.	Application des règles éthiques à la recherche biomédicale de terrain	110
2.	Projets de coopération Europe-pays du Sud pour la recherche et le développement	112
CHAPITRE 6	Agriculture, sécurité alimentaire, offre française en matière de recherche	115
SOUS-CHAPITRE 6.1	Recherche agronomique et Afrique subsaharienne	117
1.	L'Afrique subsaharienne : une situation critique — La place de l'agriculture	117
2.	La coopération au Sud : une diversité d'enjeux et d'intérêts	119
3.	Une diversité de concernés	121
4.	Une diversité de modes d'action	122
4.1.	Une dynamique de rapprochement	122
4.2.	L'initiative d'une programmation ambitieuse	123
4.3.	Des modalités de coopération à renouveler	124
SOUS-CHAPITRE 6.2	Offre française en matière de recherche en agronomie et environnement en Afrique	127
1.	Agriculture, sécurité alimentaire et pauvreté en Afrique : état des lieux	128
1.1.	Quelques données globales sur l'état de l'agriculture en Afrique	128
1.2.	Questions posées à la recherche agronomique et dispositifs nationaux et internationaux	129
1.3.	La recherche agronomique française face à ces évolutions	133
2.	Les orientations des organismes publics de recherche français en matière agronomique et environnementale	134
2.1.	La fertilité des sols	134
2.2.	La protection des végétaux et la santé animale	135
2.3.	Les pratiques agronomiques et d'élevage	136
2.4.	La prise en compte des acteurs locaux	137
3.	Perspectives en matière d'offre de recherche et de soutien aux communautés scientifiques du Sud	137
3.1.	L'offre de recherche aux communautés scientifiques du Sud	137
3.2.	L'offre de soutien en partenariat aux communautés scientifiques du Sud	142

SOUS-CHAPITRE 6.3	Sécurité alimentaire — Productivité agricole	145
SOUS-CHAPITRE 6.4	Alimentation et nutrition en Afrique subsaharienne — Les recherches entre problèmes persistants et changements majeurs	151
1.	Les tendances dans les malnutritions en Afrique subsaharienne	154
1.1.	Sous-alimentation et malnutritions carencielles persistantes . . .	154
1.2.	La transition alimentaire : l'Afrique sera-t-elle la principale victime du double fardeau ?	156
2.	Les recherches et leurs acteurs	159
3.	Perspectives	164
SOUS-CHAPITRE 6.5	Ressources et santé animales dans les pays en développement (notamment africains)	167
1.	Les ressources animales	167
1.1.	Les ressources animales dans les pays en développement . . .	167
1.2.	Élevage et développement durable	169
2.	La santé animale	173
2.1.	Échanges internationaux, changements environnementaux et santé animale mondiale	173
2.2.	Modélisation et épidémiologie animale dans les PED	175
2.3.	Système d'information satellitaire et prise de décision en épidémiologie animale	176
2.4.	Diagnostic des maladies animales et prévention vaccinale dans les pays en développement	177
2.5.	Deux exemples d'anthropozoonoses : West Nile et fièvre de la vallée du Rift — Les virus et leur épidémiologie	178
2.6.	Évolution du rôle des services vétérinaires en faveur de la société	179
CHAPITRE 7	Ressources naturelles	181
SOUS-CHAPITRE 7.1	Les énergies renouvelables dans les PED — Réalisations, besoins et stratégies	183
1.	La biomasse, premier enjeu de développement énergétique durable pour les pays en développement	184
2.	L'énergie éolienne	186

2.1. Synthèse des programmes nationaux en énergie éolienne dans la région Afrique subtropicale	187
3. L'énergie photovoltaïque	189
4. Les énergies pour la petite industrie dans les PED : exemple de la géothermie	190

SOUS-CHAPITRE 7.2 Les ressources géologiques et minières — Les enjeux de la coopération scientifique et technique : le cas du BRGM

195

1. Le rôle et les actions passées du BRGM en Afrique	196
2. Le rôle et les actions actuelles du BRGM en Afrique	197
3. Le développement durable de l'Afrique et les enjeux de la coopération scientifique et technique dans le domaine des géosciences	199
4. Le réseau Sigafrique (Système d'information géologique en Afrique)	201

SOUS-CHAPITRE 7.3 L'eau

205

1. Histoire et bilan	205
2. Les acteurs	206
3. Deux projets mobilisateurs	208
3.1. Amma	208
3.2. Echel'Eau/Niger	209
4. Des projets périphériques	210
5. Que faut-il retenir de ce rapide panorama ?	212

CHAPITRE 8 Sciences humaines et sociales

213

SOUS-CHAPITRE 8.1 Les recherches africanistes en population : quelles perspectives ?

215

1. Les spécificités des recherches françaises sur la population en Afrique	215
1.1. Une forte dissociation entre recherche et formation universitaire jusque dans les années 1980	215
1.2. Une préférence marquée pour l'analyse des statistiques démographiques agrégées plus que pour l'interprétation des comportements individuels	216
1.3. Dans les vingt dernières années, l'impulsion donnée par le Ceped	216

2. Quels effets sur la recherche africaniste en population ?	217
2.1. Longtemps les liens entre formation et recherche ont été trop ténus	217
2.2. Une diminution des postes de chercheurs travaillant en Afrique	218
2.3. Une raréfaction des opportunités de séjours de recherche en France pour les chercheurs africains	218
2.4. Un repli sur les analyses secondaires de données disponibles	218
3. Quelles leçons pour les années à venir ?	219
3.1. Redéployer la formation doctorale en France . . . et en Afrique	219
3.2. Renforcer la présence de la recherche africaniste en population dans les programmes d'excellence européens . .	220
3.3. Développer en urgence les accès informatiques et aider les publications	220

SOUS-CHAPITRE 8.2 Les recherches africanistes en sciences sociales, des indépendances à nos jours 223

PARTIE III Les conditions d'un renouveau 229

CHAPITRE 9 Considérations générales — Recherche et pays en développement. Quel avenir pour l'Afrique ? Éléments de réflexion 231

1. Les champs d'un nouveau regard	234
1.1. La solidarité internationale et les intérêts bien compris	234
1.2. Héritage colonial et francophonie	235
1.3. Un espace de recherche africain : des réseaux de recherche de dimension internationale et/ou régionale	236
1.4. Les diasporas scientifiques : des catalyseurs pour faciliter la création d'espaces de recherche africains	237
1.5. Hétérogénéité et équilibres géopolitiques	239
2. Vers des stratégies adaptées	240
2.1. Cohérence des actions : l'objectif et les missions d'une Agence nationale ou d'un Comité national de la recherche dans les PED	240
2.2. Quelles démarches concertées ?	241
2.3. Vers le renouveau d'une animation européenne	243
3. Réflexions sur les domaines et les modalités d'action	243

CHAPITRE 10 La recherche française pour le développement durable dans les pays du Sud.

Quels enjeux et quelles évolutions ? 249

1. Les enjeux planétaires du développement durable 252
 - 1.1. L'anthropisation des écosystèmes terrestres par l'agriculture . . 253
 - 1.2. L'atteinte à la biodiversité 253
 - 1.3. L'accroissement de l'effet de serre 254
 - 1.4. L'émergence et réémergence de maladies 254
 - 1.5. Les risques associés à une mondialisation économique, sociale et culturelle rapide et non contrôlée 254
 - 1.6. Les risques associés à une urbanisation massive et incontrôlée . 255
2. Quels enjeux pour la recherche ? 255
3. En conséquence, quelles évolutions pour le système français ? 256

CHAPITRE 11 Recherche et technologie – Renforcements des capacités de recherche au Sud

261

1. La formation de base des chercheurs et des enseignants-chercheurs au Sud 264
 - 1.1. Les universités africaines : état des lieux 264
 - 1.2. Plusieurs pistes devraient être explorées pour améliorer la qualité des corps enseignants et la qualité de la formation dans les universités africaines 266
2. La développement de compétences collectives et durables 266
 - 2.1. La priorité aux équipes 266
 - 2.2. L'aide au retour 270
3. L'environnement institutionnel de la recherche 271
 - 3.1. Plates-formes et instituts fédératifs de recherche 271
 - 3.2. La mise en réseau des compétences 272
 - 3.3. L'appui aux politiques publiques de recherche 272
4. L'action de la France 273
 - 4.1. Un effort important, mais peu visible 273
 - 4.2. Mettre en cohérence 274
 - 4.3. S'ouvrir sur l'Europe et les organisations internationales 275
 - 4.4. Assurer la continuité de l'action 276

CHAPITRE 12 Le rôle des universités – Les conditions d'un renouveau

277

1. Pourquoi les universités 279
2. Les programmes de formation 280

2.1.	Les contenus	281
2.2.	Les formations professionnelles	281
2.3.	Le modèle européen	282
2.4.	Conventions et partenariats adaptés aux situations concrètes	282
3.	Les cotutelles	283
3.1.	Le principe des cotutelles	283
3.2.	L'adaptation des cotutelles aux pays africains	284
3.3.	Les thèses françaises	285
4.	Les réseaux	286
5.	Les conditions d'un partenariat	288
6.	Documentation, outils de formation et de communication	290
6.1.	Internet et nouvelles technologies	290
6.2.	Les livres	291

CHAPITRE 13 Le rôle des académies – L'Académie des sciences et les pays du Sud 293

1.	Les actions développées par la Dri en relation avec l'Afrique subsaharienne dans le cadre du Coped	296
1.1.	Les mission scientifiques ou techniques	296
1.2.	L'éducation des femmes à la santé dans les pays en développement	296
2.	Le Coped (Comité pour les pays en développement de l'Académie des sciences)	301
2.1.	Les premières activités du Coped	303
2.2.	Les nouvelles orientations du Coped	306
3.	Les relations avec les autres académies	307
3.1.	Les actions menées avec l'Académie des sciences morales et politiques et avec l'Académie d'agriculture de France	307
3.2.	Les académies africaines	308

CHAPITRE 14 L'importance du Nepad dans les relations franco-africaines pour le développement 311

1.	Sciences et technologies de l'eau	314
2.	Bio-informatique	314

CHAPITRE 15 Programmes communautaires sur la recherche pour le développement 315

1.	L'évolution des priorités et des thématiques	318
2.	Les financements mis en œuvre	319

3. Évaluations des volets de coopération internationale des programmes communautaires (STD et Inco DC), effectuées sous l'égide de la Commission	319
4. Commentaires	323

Recommandations 325

1. Recommandations générales	325
2. Recommandations spécifiques	326
2.1. Éducation pour tous – Enseignement supérieur – Recherche	326
2.2. Aspects thématiques	327

Recommandations 329

1. General recommendations	329
2. Specific recommendations	330
2.1. Education for all – Higher education – Research	330
2.2. Thematic aspects	331

Annexes 333

Bibliographie générale 335

Table des sigles 337

Groupe de lecture critique 341

Composition du Groupe de lecture critique 343

Commentaire de l'Ademe	345
----------------------------------	-----

Commentaire de l'Agence universitaire de la francophonie	349
--	-----

Commentaire du Conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur	351
---	-----

Commentaire du Haut Conseil de la coopération internationale	355
--	-----

Présentation à l'Académie des sciences 359

Addendum 365

INTRODUCTION

Depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, plusieurs événements majeurs sont venus changer l'équilibre des forces à caractère géopolitique, économique et technologique, voire social et culturel, à mesure que se dégageaient de nouvelles conceptions relatives à l'avenir même de la planète. On peut citer à cet égard : l'effondrement du bloc communiste et la fin de la Guerre froide, conférant aux États-Unis un rôle accru sur la scène internationale, avec les conséquences et les crispations idéologiques que l'on sait ; l'ouverture considérable de la Chine aux échanges économiques et techniques avec l'Occident ; l'établissement graduel d'une communauté puis la création effective d'une Union européenne, mais aussi l'explosion démographique sans précédent des pays du Sud, assortie d'une nouvelle prise de conscience de leur poids relatif sur l'échiquier international. L'ensemble de ces événements, souvent parsemés de conflits en tout genre, s'est déroulé sur la toile de fond du libéralisme économique et de la mondialisation mais aussi de l'altermondialisme, des mouvements écologistes et du recours au principe de « développement durable ». Dans ce contexte éminemment évolutif et complexe, certains pays du Sud ont connu une croissance, des changements politiques et une réorganisation de leur système productif d'une telle ampleur qu'ils ont accédé au statut de véritables pays émergents, ouvrant d'importants et nouveaux marchés aux échanges économiques et techniques et s'imposant parfois comme des concurrents redoutables pour les pays du Nord ! Tel fut le cas de la Chine, mais aussi de l'Inde à un moindre degré, l'une et l'autre ayant réussi, soit complètement, soit partiellement à éradiquer ou à réduire le fléau des grandes famines, à la faveur de la « révolution verte ». Tel fut aussi le cas de la Corée du Sud, de Taiwan, de Singapour, de l'Indonésie, du Brésil, etc. Dans d'autres pays, régions ou continents du Sud, en revanche, la situation de sous-développement ne s'est estompée que très lentement au cours des dernières décennies, ou a même empiré, sous les effets conjugués des grandes endémies (sida et maladies de la pauvreté), de la malnutrition, ou des guerres ethniques et de l'instabilité politique. À cet égard, le continent africain, si l'on excepte le Maghreb et l'Afrique du Sud, continue d'abriter des pays à économie très précaire, voire de grande pauvreté. Telle est notamment la situation de bon nombre de pays de l'Afrique subsaharienne auxquels nous nous intéresserons plus spécialement ici.

Le présent rapport n'a cependant pas pour objectif d'analyser tous les aspects, causes, remèdes, etc., liés à cette situation. De nombreuses études, plusieurs documents officiels ont été consacrés au cours de ces dernières années à l'Afrique subsaharienne parfois appelée — terme hélas approprié — « Afrique médiane ». Mais l'Académie des sciences, engagée depuis plusieurs années

notamment par ses multiples accords internationaux ainsi qu'à travers les nombreuses activités qu'elle déploie en faveur de la coopération scientifique et technique avec les pays en développement au sein du Coped¹, se préoccupe des divers aspects de cette coopération avec les pays francophones situés dans la région subsaharienne du continent africain. Nous aurons d'ailleurs l'occasion de revenir en détails sur les actions ainsi développées par le Coped et par la Délégation aux relations internationales de l'Académie des sciences. S'il est évident que la solidarité internationale doit d'abord prendre en compte la pauvreté et ses conséquences immédiates, en matière de santé, alimentation, scolarisation, etc., le niveau de formation scientifique et technique, le développement de la recherche, la création d'une masse critique d'experts, d'enseignants et de chercheurs sont, plus que jamais, **les gages d'un développement durable** pour les pays concernés avec l'espoir d'une accession à un véritable statut de partenariat et à une moindre dépendance économique. L'Afrique ne peut rester, pensons-nous, en dehors de la dynamique scientifique et technique internationale, même si la modernité n'a pas que des vertus... Faute de quoi son élite intellectuelle continuera à l'abandonner pour grossir les rangs d'une diaspora qui, à de rares exceptions près, accroît surtout le potentiel de recherche et de mises au point ingénieriques des pays développés !

Par ailleurs, « la recherche à destination des pays du Sud, qui relevait surtout d'une obligation de solidarité, d'aide au développement et de transfert scientifique et technologique, est devenue partie prenante de la plupart des recherches concernant les **biens publics mondiaux** ». Entendons par là, la sécurité alimentaire et la sûreté des aliments, la recherche de l'effet de serre, la conservation de la biodiversité, la gestion des eaux, la lutte contre la désertification, le contrôle des maladies émergentes et réémergentes, la maîtrise de l'urbanisation et de ses effets, « l'orientation de la mondialisation économique » (voir chapitre 10). Or, l'état de la science en Afrique est, soit menacé de fragilisation, soit en complète déshérence. . . Comme le souligne Roland Waast, dans un récent rapport commandé par le ministère des Affaires étrangères et la Communauté européenne « libéralisme et crise économique ont dissous les appareils nationaux de recherche qui avaient été édifiés dans les années 1960-1970 ». On a assisté, depuis 1985, à une véritable « désinstitutionnalisation » et à une ruine de la profession de chercheurs qui ont complètement modifié leur métier et notamment leur mode de rattachement professionnel. Cela se traduit désormais par « une mise à disposition d'un libre marché du travail scientifique » au sein de réseaux mondiaux, souvent sous régulation du marché, avec pour conséquence la fragilisation des universités, la dissolution des communautés scientifiques nationales, une situation qui ne manque pas d'entraver l'émergence d'écoles de pensée originales. Cet état de choses ne semble d'ailleurs pas propre aux seuls pays de l'Afrique francophone subsaharienne. L'Afrique anglophone n'a pas

¹ Comité de l'Académie des sciences pour les pays en développement.

davantage échappé à la crise (Nigeria, Zimbabwe, Tanzanie, etc.). Même si le Nigeria et le Kenya demeurent les deux principaux producteurs africains en termes de publications scientifiques, on constate que l'Afrique a perdu en 10 ans « 20 % de parts de marchés dans l'arène des publications mondiales indexées ».

Dans ce rapport, on s'efforcera donc d'analyser plus particulièrement le rôle que notre pays, la communauté de ses chercheurs, ingénieurs et techniciens mais aussi celle que ses enseignants peuvent être amenés à jouer dans ce contexte de fragilisation de l'appareil de recherche et de formation scientifiques. Le groupe de travail qui s'est penché sur ce problème n'entend aucunement agir en donneur de leçons, ni faire écho à un afropessimisme systématique. La vraie question qui se pose, nous semble-t-il, est la suivante : comment mettre en œuvre une véritable recherche coopérative avec les pays de l'Afrique subsaharienne, qu'il s'agisse de **recherche fondamentale**, dont le groupe pense qu'elle devrait être, à terme, le facteur-clé dans le développement d'un partenariat efficace, ou de recherche à caractère appliqué débouchant sur la production de biens et de services ?

Comment le faire, certes au plan national, mais également en qualité de membre de l'Union européenne et, lorsque cela est possible, en liaison avec les organisations internationales ?

La décision récente de l'Unesco de promouvoir un programme international de sciences fondamentales vient à l'appui de la position du groupe, qui pense que la recherche fondamentale devrait être, à terme, le facteur clé d'un partenariat efficace. À cet égard, la nécessité impérieuse d'une « recherche pour le développement », soulignée dans un important rapport du Haut Conseil de la coopération internationale (HCCI) en décembre 2004, mérite d'être considérée dans toute son ampleur. Il est légitime, comme le relève ce rapport, de tenter de faire se joindre la politique de la recherche et celle de la coopération.

Il est naturel de proposer de grands projets de recherche en phase avec des priorités reconnues concernant les maladies et les ressources. Mais, comme nous savons que les générations à venir n'affronteront les fléaux à venir et ne dégageront de nouvelles pistes pour l'humanité que dans un effort collectif et solidaire pour comprendre et pour agir, le sens général de la recherche pour le développement doit être, au-delà des programmes spécifiques, une mise en action de l'ensemble de la recherche scientifique comme moteur de la coopération avec les pays pauvres en vue de leur développement.

Les relations entre les systèmes de recherche français et internationaux sont anciennes mais ont évolué au cours du temps en se diversifiant et concernent tout à la fois des aspects politiques, diplomatiques, économiques (Sommet du développement durable, G8, lutte contre la pauvreté ainsi que mondialisation,

recul des États, montée du capital financier) mais aussi des aspects scientifiques majeurs (molécularisation du vivant et biotechnologies, sécurité alimentaire et sûreté des aliments, gestion des écosystèmes, nouvelles technologies physiques de communication et d'information). Cela a engendré une modification concomitante des modes de production des savoirs (multiplication des lieux de production et de leurs tailles (*start up*), perte de centralité de l'univers académique, désinvestissement de la recherche fondamentale de la part des grandes compagnies. . .).

Sous l'influence de la révolution économique libérale mais aussi de l'évolution du corps social et de l'apparition de nouvelles couches intellectuelles, le régime de production des savoirs centré sur l'Université, qui s'appuie non seulement sur les institutions académiques étatiques mais aussi sur les valeurs de bien public qu'elle porte traditionnellement, s'est trouvé contesté et remis en cause au profit du régime de production privé des biens technoscientifiques, qu'ils soient intellectuels ou matériels.

Ces observations, qui ne sont pas des jugements de valeur, intéressent l'ensemble des pays quel que soit leur niveau de développement économique, scientifique, technologique. Elles mettent cependant en lumière tout particulièrement les relations dans le domaine de la recherche entre la France et l'Afrique subsaharienne.

Comme cela devrait ressortir, pensons-nous, des analyses et des conclusions de ce rapport, la situation de la France (en matière de coopération scientifique) vis-à-vis de cette partie de l'Afrique présente des aspects contrastés et mériterait, à tout le moins, d'être « repensée ». **D'une part**, en effet, notre pays dispose d'atouts importants pour une action d'envergure, au niveau de la coopération scientifique et technique, autant qu'au plan des formations s'y rattachant. Ces atouts ne sont pas liés seulement à des considérations à caractère culturel et linguistique, à des traditions historiques anciennes (qui pour certaines datent, il est vrai, de l'époque coloniale) ou encore à l'existence d'un flux très important d'étudiants africains vers l'Hexagone. Ils reposent aussi sur l'existence et sur les activités d'organismes publics de recherche et de développement, tels que l'IRD (Institut de recherche pour le développement) et le Cirad (Centre de Coopération internationale en recherche agronomique pour le développement), d'institutions semi-publiques spécialisées comme l'Institut Pasteur et ses réseaux, ou sur une grande diversité de programmes de recherche en coopération placés sous l'égide de « grands organismes » à vocation nationale (CNRS, Inserm, Inra, etc.). S'y rattachent également les actions menées dans le cadre d'agences nationales (exemple : Agence nationale de recherche sur le sida), dont certaines ont pour objectif la préservation de la francophonie sous ses différentes formes, comme c'est le cas de l'AUF (Agence universitaire francophone). À quoi il convient d'ajouter les programmes d'échanges pédagogiques ou de

recherche menés en partenariat par certaines de nos universités (exemple : université Paris-Sud Orsay, université Paris VII, universités de Montpellier, Bordeaux, université de Bourgogne, etc.), sans parler des groupements d'intérêt scientifique (exemple : AIRE développement), des multiples associations ou fondations telles que Fondation Mérieux, Énergies pour le Monde, Équilibres et populations, Agence française pour la FAO, etc. Une mention spéciale doit également être faite ici de l'Association intitulée « *La main à la pâte* » (co-animée par l'Académie des sciences et les services pédagogiques du ministère de l'Éducation nationale et de la Recherche) dont le rôle est de développer l'enseignement des sciences chez le jeune enfant et qui a de nombreuses ramifications à l'étranger, entre autres, en Afrique. Enfin, l'Académie des sciences elle-même est en relation étroite avec diverses académies des sciences africaines dont certaines sont souvent de création récentes, ainsi qu'avec la Twas (Third World Academy of Sciences : Académie des sciences du Tiers-Monde) laquelle entretient de très nombreux liens avec divers pays de l'Afrique subsaharienne.

L'action de la France pour le développement scientifique et technique en Afrique est également à mettre au compte des nombreux postes diplomatiques (attachés ou conseillers scientifiques d'ambassade, etc.) et relève globalement parlant du ministère de la Coopération placé auprès du ministère des Affaires étrangères, ainsi que la direction générale de la Coopération et du Développement (interventions du Fonds de solidarité prioritaire, FSP), ou encore, pour des programmes de recherche ciblés (exemple : recherche sur le paludisme : programme PAL⁽⁺⁾) du ministère délégué à la Recherche et du ministère de l'Éducation nationale et de la Recherche. Le domaine plus particulier de la santé bénéficie de certains appuis du ministère de la Santé (exemple : GIS « Esther »).

De surcroît, diverses fondations ou associations interviennent plus ou moins directement dans la formation de chercheurs ou de médecins dans et pour les PED, parmi lesquels certains pays africains (exemple : Croix-Rouge française, Médecins sans frontière, Université du Monde, etc.).

Enfin, la France participe activement à divers programmes européens (à l'intérieur des programmes Inco, de l'EDCTP – European and Developing Countries Clinical Trials Partnership) ou internationaux en faveur de la formation scientifique ou de la recherche en Afrique. Elle intervient ainsi au sein de grandes instances telles que l'Unesco (dans le cadre de la Commission nationale française de l'Unesco), l'OMS, la FAO (création récente de l'Alliance mondiale contre la faim), l'Icsu (Conseil international pour la science), l'IAP (Interacademy panel : programme « Santé de la mère et de l'enfant », l'IAMP (Interacademy medical panel) ou encore le Cimpa (Centre international pour les mathématiques pures et appliquées).

Mais, **d'autre part**, à côté de ces multiples facteurs positifs, force est de constater — selon les témoignages des Africains eux-mêmes — que les efforts conduits par la France **sont trop souvent dispersés, manquent de visibilité et ne paraissent, pas ou plus, répondre à une politique volontariste**. Si les actions menées au sein de chaque établissement public à caractère scientifique et technique sont souvent de qualité, **on peut déplorer un manque de concertation dans les programmes de recherche avec et pour les pays en développement en général, avec et pour l'Afrique en particulier, tout en reconnaissant que cette situation commence à être l'objet d'une prise de conscience par les divers établissements concernés ainsi d'ailleurs que par les instances ministérielles**. L'aspect le plus préoccupant demeure l'état précaire des universités africaines francophones ainsi que les conditions faites, d'une manière générale, au métier de chercheur. Ainsi, dans une étude récente, qui vise à classer les 50 établissements d'Afrique médiane ayant produit le plus d'articles répertoriés dans les décennies 1990-1999, les établissements francophones (hormis, il est vrai, le CMR de Yaoundé, avec 539 articles) n'atteignent qu'un score fort modeste ; ainsi les laboratoires de l'IRD (anciennement Orstom) situés au Sénégal n'arrivent qu'au 21^e rang avec 210 articles répondant au critère indiqué, suivis de peu par l'université d'Abidjan avec 200 articles, puis par l'institut Pasteur de Dakar avec 33 articles (33^e rang), tandis que les institutions anglophones occupent les 20 premières places (l'université de Nairobi arrivant en première position avec 1 355 articles répertoriés, suivie par l'Institut de médecine du Kenya et par le Centre Ibadou du Nigeria, etc.). Certes, nous vivons à l'heure européenne et il devient essentiel de tenir compte, dans le domaine des sciences et des techniques, sans doute plus encore que dans d'autres domaines, de cette dimension. Ainsi la création de la plate-forme d'essais thérapeutiques EDCTP est une bonne initiative et les scientifiques français y ont joué un rôle important (encore convient-il que les projets ne tardent pas à voir le jour. . .). Néanmoins, comme cela ressort du miniforum organisé (en novembre 2003) par le Coped et l'université Paris-Sud sur le thème « Enseignement des sciences et pays en développement », il apparaît que les scientifiques de l'Afrique francophone ont nettement moins de succès que leurs collègues de l'Afrique anglophone pour tirer parti des bourses et subventions attribuables au sein des programmes-cadres de la Communauté européenne. En somme il faut bien constater que, sans donner pour autant dans l'alarmisme, de nombreuses faiblesses sont hélas à relever dans la coopération franco-africaine (faiblesses qui ne sont d'ailleurs pas toutes à mettre unilatéralement au compte de la France elle-même !). Comme le rappellent certains de nos universitaires ayant une longue expérience de l'Afrique francophone (mais aussi anglophone), nombre de collègues, voire d'organismes, du fait de leur culture, privilégient souvent des recherches de haut niveau sur l'Afrique, mais en n'associant pas systématiquement les collègues africains compétents qui seraient concernés par ces dernières ! C'est là une situation d'autant plus regrettable que les deux décennies passées ont vu émerger des équipes de recherche africaines fort crédibles (certaines d'ailleurs en provenance d'étudiants formés en

France). La conséquence logique en est que, dès lors, ces équipes africaines se tournent moins volontiers vers la France². Par contre-coup, on note désormais un désintérêt croissant des universitaires ou chercheurs en provenance des grands organismes, notamment parmi les jeunes, pour les grandes manifestations scientifiques africaines³. L'impression d'ensemble qui se dégage est, malgré les déclarations de bonne intention, **celle d'un certain « retrait » de la France en Afrique au cours de ces dernières années**. Ce « retrait », relatif certes, mais perceptible comme on peut le voir à divers indicateurs, semble avoir coïncidé avec une « offensive » américaine⁴ sur le continent africain mais aussi avec des réorientations des efforts de coopération, d'abord vers les pays de l'Europe de l'Est et aujourd'hui vers les pays arabo-islamiques proches du bassin méditerranéen. Il a été accompagné (à dessein ou non d'ailleurs) par une politique de visas fréquemment dissociée, ces dernières années, des services culturels, lesquels pouvaient donner autrefois un avis compétent sur de nombreux dossiers universitaires de demandes. Il s'en est suivi une certaine exaspération de nombreux pays africains.

On peut également déplorer une diminution marquée du nombre et du rôle des coopérants et le fait que les conseillers culturels (responsables notamment du financement des accords, des bourses françaises, des expertises, c'est-à-dire globalement de la politique de coopération universitaire) ne connaissent pas toujours bien le monde de l'enseignement français et de la recherche et que, de surcroît, ils ne peuvent demeurer en poste plus de trois ans.

Enfin, et sur un plan sans doute plus général mais avec des répercussions sur la coopération franco-africaine, on a assisté au cours de ces dernières années à une diminution des moyens matériels et financiers et surtout des bourses au niveau des accords interuniversitaires. Il serait particulièrement important que, sous l'égide de la CPU, en liaison avec les services des ministères et avec des représentants des universités africaines (par exemple du Cames, Conseil africain et malagache pour l'enseignement supérieur), une série de travaux soit engagée pour étudier les propositions de ce rapport et examiner les moyens de les mettre en œuvre.

Soulignons, encore une fois, qu'en dépit de ce tableau d'ensemble, la partie est loin d'être perdue. Comme l'exprimait avec force Gérard Winter, ancien

²Le *Journal of African Earth Science*, créé en 1983, n'accepte plus depuis l'an dernier la langue française et est de plus en plus dominé par les pays anglophones (prédominance de l'Afrique du Sud).

³Par exemple, le colloque de la Société géologique africaine ; les rencontres scientifiques de Yaoundé (Cameroun) en 1996, ou de Luanda (Angola) en 2000, ont connu une très faible participation française. Ce fut un peu mieux à Orléans (2004) avec le soutien du CNRS, de l'IRD et du BRGM.

⁴Et très récemment aussi, anglaise : voir les déclarations du Premier ministre Tony Blair et les décisions qui devraient les accompagner dans le cadre du G8.

directeur général de l'Orstom, dans son ouvrage intitulé *L'impatience des pauvres*, citant un commentaire de J.P. Olivier de Sardau, anthropologue et excellent connaisseur de l'Afrique subsaharienne : « *contrairement aux idées reçues, loin d'être perdue, l'Afrique renaît avec obstination. Les ressources tant humaines que matérielles et les gisements de sens qu'elle porte annoncent qu'elle est peut-être le continent de l'avenir. Quarante années d'interventions, de recherches, de théories et d'idéologies ont effectivement fini par révéler les profonds mouvements souterrains qui travaillent les sociétés africaines et qui contredisent l'afropessimisme* ».

C'est avec ce même état d'esprit, en essayant de porter une vision, à la fois sur la situation présente, mais également au-delà, que ce travail d'analyse a été entrepris. Il débouche sur un certain nombre de recommandations dont nous espérons qu'elles pourront éclairer les conditions d'un « nouveau » dans notre coopération scientifique avec et pour l'Afrique.

Plan général

Dans la première partie de ce rapport, après un aperçu général sur la situation économique et sociale des pays de l'Afrique subsaharienne, nous nous efforcerons de dresser un « état des lieux » sur la science en Afrique francophone, tant en ce qui concerne les politiques nationales de recherche, que pour ce qui a trait à la production scientifique, à la condition des universitaires et des chercheurs.

La deuxième partie sera consacrée, en quelque sorte symétriquement, à la position de la France, de ses institutions de recherche et d'enseignement par rapport aux attentes et besoins en développement scientifique de l'Afrique subsaharienne.

Cette partie est traitée sous forme de développements thématiques. Reprenant certaines des conclusions générales issues des forums de discussions organisés par le Coped au cours de ces dernières années, le rapport apportera ici une analyse détaillée à **caractère sectoriel**, non exhaustive des programmes réalisés en coopération par nos organismes de recherche. Ce chapitre particulier devrait permettre de préciser dans quelle mesure les grands défis en matière de **santé, agriculture et ressources alimentaires, production d'énergie, préservation des ressources végétales et animales**, etc. mais aussi, sur un plan plus général, en matière **d'enseignement scientifique et de recherche fondamentale**, sont effectivement pris en compte dans le cadre de notre coopération avec l'Afrique.

La troisième partie, intitulée « les conditions d'un renouveau », tentera d'esquisser un tableau des mesures ou inflexions nécessaires pour renforcer, en partenariat, les capacités de recherche au Sud, dans un contexte bilatéral et international, ainsi que pour conforter la mission des universités. Dans cette même partie du rapport, on s'efforcera d'examiner le rôle que peuvent être appelées à jouer, par leurs nombreux réseaux d'interaction, les académies, les organisations internationales et, singulièrement, l'Union européenne.

Enfin, le chapitre **Recommandations** devrait permettre de dégager certaines propositions de caractère général ou spécifique.

Le lecteur qui voudrait se contenter d'une vue d'ensemble pourra se reporter au résumé détaillé qui figure en exergue (**Vue d'ensemble**).

Le rapport comprend également divers documents annexes dûment signalés et que l'on pourra consulter sur le site Internet de l'Académie : <http://www.academie-sciences.fr>.

VUE D'ENSEMBLE

L'Afrique subsaharienne (hors Afrique australe) traverse une crise socio-économique et souvent politique sans précédent, crise apparue notamment vers le milieu des années 1980. Cette situation qui a fait suite à l'embellie post-coloniale a été, selon les experts, le résultat d'un changement d'attitude des pays du Nord, mais aussi des grands bailleurs de fonds internationaux (exemple : Banque mondiale), lesquels ont porté davantage leur regard vers les pays de l'ancien bloc communiste et sans doute plus encore, vers les pays dits « émergents » (Chine, Inde, Brésil, etc.).

Aujourd'hui, l'Afrique subsaharienne — parfois appelée Afrique médiane — est l'une des rares régions du monde où l'on n'assiste pas à un recul de la pauvreté à l'échelon individuel, état qu'aggravent souvent la faible reconnaissance du rôle des femmes, un taux élevé de mortalité maternelle et infantile, la forte incidence des maladies et la pauvreté, sans parler de certains facteurs d'instabilité politique. L'enseignement de masse, la scolarisation demeurent souvent déficitaires, en dépit de l'enseignement pour tous (études récentes du Cepad).

Face à cette situation critique, le continent africain dans son ensemble prend, il est vrai, de plus en plus conscience qu'à côté de l'aide extérieure pour le développement, des instances d'auto-organisation et de fédérations sont désormais indispensables. De telles « instances », OUA, Nepad, Organisation du commerce africain, s'efforcent d'aborder les problèmes d'urgence (lutte contre les épidémies, la faim, ou l'analphabétisme) en liaison avec les grandes institutions internationales : OMS, FAO, Onu, Unesco, Icsu, etc. Il convient de saluer également comme une initiative importante, la création en 2001 à Nairobi du Nasac (Network of African Science Academics) qui s'efforce de coordonner avec l'appui de la Twas (Third World Academy of Sciences) les activités des diverses académies des sciences africaines entre autres.

Pour autant, et en dépit de ces efforts qu'il faut saluer, l'Afrique subsaharienne connaît un retard important dans le domaine scientifique et technique, au plan éducatif comme à celui de la recherche.

Par sa vocation même l'Académie des sciences, s'efforce depuis plusieurs années (à travers le Coped) d'apporter sa réflexion et des propositions pour renforcer, dans le cadre d'un vrai partenariat, le tissu scientifique et technique des pays en développement d'une manière générale, et de l'Afrique francophone subsaharienne, en particulier. Plus d'une quinzaine de pays sont liés en effet à la France par la langue et diverses traditions culturelles. **Examiner comment améliorer notre partenariat scientifique et technique avec l'Afrique subsaharienne**

francophone, sans faire l'impasse sur de possibles coopérations avec les pays anglophones de cette région et sans oublier, ni la dimension panafricaine, ni le contexte européen et international, tel est l'objet du présent rapport. En s'attaquant à ce difficile problème, le groupe de travail est conscient d'inscrire sa réflexion dans celle, plus générale encore, touchant à la **recherche pour le développement**, dont il estime qu'elle mérite une attention nouvelle, ou, à tout le moins, plus soutenue, de la part des pouvoirs publics.

Après une **introduction générale** où l'on s'efforce de rappeler les principaux paramètres illustrant l'état de crise générale que connaît l'Afrique subsaharienne francophone (paramètres sociaux, scientifiques et économiques), le constat suivant se trouve dressé : la France, acteur privilégié dans les échanges avec l'Afrique, bien qu'elle consacre une part non négligeable de son PIB à l'aide pour le développement et qu'elle dispose, en termes de centres, universités et infrastructures scientifiques et techniques, d'atouts potentiels puissants pour la coopération avec les PED, **paraît néanmoins se « désengager » quelque peu de l'Afrique médiane.** Cette situation contrastée nous semble appeler à une visibilité meilleure, voire à des efforts plus concertés en faveur d'une politique de coopération scientifique et technique, tournée vers cette grande région du monde.

1 | État de la science en Afrique

Après l'indépendance, la plupart des États africains ont connu un développement économique assorti d'efforts nationaux importants en faveur de la scolarisation, de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique. L'Afrique bénéficia de nombreux financements extérieurs pour son développement. Malheureusement et comme nous l'avons rappelé ci-dessus, par suite de divers facteurs, la situation, en se détériorant vers la fin les années 1980, eut, à côté d'effets économiques, sanitaires, alimentaires et sociaux immédiats, des conséquences souvent catastrophiques au plan de la formation scientifique et de la recherche. Cette situation semble s'être encore aggravée au début du nouveau millénaire : **la plupart des universités des pays de l'Afrique subsaharienne francophone connaissent une dévolution critique** (état logistique, surnombre d'étudiants et surtout dépréciation considérable de la profession d'enseignant). **On a assisté au cours de ces dix dernières années à une expatriation croissante des étudiant africains, essentiellement vers les États-Unis et la France.**

Selon des estimations récentes, alors que de l'ordre de 10 % des étudiants africains travaillent en dehors du continent, le tiers d'entre eux va en France où ils représentent 75 % des étudiants en provenance des pays en développement

et contribuent à 12 % du nombre total de doctorats qui y sont délivrés. **Les taux de retour au pays sont faibles.**

Le pays de l'Europe qui pèse le plus en termes d'accueil des étudiants venant de l'Afrique subsaharienne francophone est donc la France qui reçoit 34 % d'étudiants africains, les États-Unis n'en accueillant que 13 %, tandis que ces taux sont négligeables pour la Grande-Bretagne et l'Allemagne.

Selon une étude récente (2001) parmi les étudiants qui obtiennent un DEA ou un DESS en France, 9 % sont originaires des PED et, sur ce contingent, 77 % proviennent d'Afrique (contre 14 % de l'Asie et 9 % d'Amérique latine). Un peu plus d'un millier de jeunes africains obtiennent leurs thèses de doctorat en France chaque année. Ces chiffres, outre qu'ils illustrent la situation difficile des universités africaines francophones sont évidemment à prendre en compte pour une réflexion d'ensemble en matière de coopération interuniversitaire. La constitution d'importantes **diasporas scientifiques africaines**, formées d'éléments qualifiés mérite une attention particulière dans l'optique d'un renforcement des liens des étudiants et chercheurs africains avec leurs pays d'origine, et partant, dans l'établissement d'un meilleur partenariat en matière de recherche. **Le système de recherche en Afrique subsaharienne traverse lui aussi une phase critique.** La contribution de la recherche africaine locale aux publications internationales est très faible (...). La recherche n'est plus considérée comme une ouverture vers des professions lucratives et ne jouit plus d'une reconnaissance sociale effective. Le métier de chercheur s'est, en quelque sorte « transformé », ne s'inscrivant plus véritablement dans un ou plusieurs projets nationaux, mais dépendant très largement quant à ses thématiques, des objectifs impartis par des bailleurs de fonds extérieurs (ONG, organisations internationales, ...).

2 | L'effort de la France pour la formation scientifique et pour la recherche, à travers les grandes thématiques intéressant les pays en développement africains

La France offre des possibilités variées en ce qui concerne la formation scientifique et la recherche pour les pays du Sud.

Au niveau de l'**enseignement supérieur**, diverses universités en Île-de-France (Paris-Sud Orsay) ou en régions (Montpellier, Bordeaux, Marseille, Dijon, ...) proposent en effet des cursus de formation spécialisée permettant de conduire à des masters ou des doctorats liés à des problématiques susceptibles d'intéresser des étudiants africains.

En ce qui concerne les recherches, l'essentiel d'entre elles est le fait de structures d'accueil contractuellement mixtes (CNRS-Université ou Inserm-Université, etc.) Mais, fait plus significatif, **la France est un des rares pays à disposer d'établissements de recherches scientifiques et techniques dont des pans entiers sont dévolus spécifiquement aux grandes problématiques intéressant les pays en développement** (IRD, Cirad, instituts Pasteur, ANRS, BRGM, ...). Ces établissements interviennent à la fois en France mais aussi, et le plus souvent sur le terrain.

Dans le présent chapitre, plutôt que de passer en revue la contribution de chaque université ou organismes de recherche en termes de projets, partenariats, accords, etc., on examine **comment sont abordées au niveau scientifique les grandes problématiques des pays du Sud.**

2.1 Formation générale — Mathématiques

Nombre d'entre elles demandant une **formation scientifique générale**, on y décrit, à titre introductif, les formations en **mathématiques pures et appliquées**, qui s'établissent à travers le maillage des universités françaises et africaines, en insistant sur le rôle du Cimpa (Centre international de mathématiques pures et appliquées) situé à Nice, ainsi que sur l'activité considérable que déploient en Afrique francophone (Bénin, Burkina-Faso, Cameroun, Niger, Sénégal) de nombreux réseaux d'enseignement (colloques, séminaires, co-organisés par le Cimpa, l'ICTP (International Center for Theoretical Physics) et les mathématiciens africains).

À travers les possibilités d'accueil, les missions d'enseignement, ou les écoles d'été, les échanges de publications, et l'envoi de notes aux Comptes Rendus de l'Académie des sciences (séries mathématiques ou mécaniques), etc., **la France joue un rôle important dans la formation des enseignants, chercheurs et ingénieurs africains en mathématiques.**

2.2 Santé

La santé est l'un des principaux enjeux du développement. De plus, les recherches en santé sont étroitement intégrées à la mise en valeur agricole, au respect de l'environnement et de la biodiversité, comme au contrôle de leurs effets adverses.

La France est présente au Sud, dans le domaine de la santé, à travers des recherches menées par diverses institutions de qualité. Mais, précisément, parce qu'elles sont diverses, la nécessité s'impose d'une meilleure interaction et d'une stratégie d'ensemble, au niveau des programmes.

Le domaine de la recherche orienté vers les problèmes de santé, d'hygiène et d'épidémiologie dans les pays du Sud est largement couvert, non seulement par des établissements généralistes mais aussi par des institutions à vocations spécifiques.

En ce qui concerne le premier type d'établissements, il est clair que les activités de recherches dans les PED s'insèrent le plus souvent dans le cadre d'une politique de coopération internationale plus générale. C'est par exemple le cas du **CNRS** qui dispose de 80 conventions avec plus de 50 pays (surtout industrialisés ou émergents). Les formations pour les chercheurs du Sud revêtent différentes formes, telles que l'organisation de forums et séminaires scientifiques régionaux, les bourses de formation pour ingénieurs (BDI-PED) ou l'accueil et la présence de nombreux membres des PED parmi les chercheurs du CNRS et au sein de cadres dans les pays du Sud. **Toutefois, les actions du CNRS concernent assez peu l'Afrique subsaharienne.**

Une part importante de la population des chercheurs étrangers, provenant des PED et s'intéressant aux problèmes de recherche biomédicale, travaille dans les laboratoires de **l'Inserm** et provient des PED. L'Inserm a signé de nombreux accords de coopération avec les institutions homologues, créé des laboratoires mixtes et accueilli des post-doctorants. Vingt-quatre formations sur 130 sont concernées par les recherches au Sud dans les domaines tels que les **maladies infectieuses**, la **génétique**, ou la **santé publique**. Mais, comme dans le cas du CNRS, **il n'y a pas de pays ciblés en Afrique subsaharienne.**

En ce qui concerne l'**IRD** (Institut de recherche pour le développement, ex-Orstom), la santé est l'un de ses thèmes majeurs, mobilisant 150 de ses agents. Les équipes sont à l'étranger, situées la plupart du temps dans les laboratoires partenaires. L'Afrique accueille 30 % des chercheurs concernés, essentiellement au Cameroun, et l'ensemble des unités IRD représente 18 implantations. En Afrique, l'IRD est présente dans les pays suivants : Afrique du Sud, Bénin, Burkina-Faso, Cameroun, Congo, Côte-d'Ivoire, Guinée, Kenya, Mali, Niger, Sénégal, Gambie, Mauritanie, Cap-Vert et Guinée-Bissau, Madagascar.

Les thèmes de recherche concernent : les **maladies infectieuses** (paludisme, sida et tuberculose), les **maladies émergentes et réémergentes**, **l'étude des substances naturelles à effet thérapeutique** (en partenariat avec le CNRS), la **nutrition**, en relation avec les problèmes de santé, mais aussi **les ethnosciences**.

L'ANRS (Agence nationale de recherche sur le sida) privilégie des recherches sur site. En ce qui concerne l'Afrique, il s'agit plus spécifiquement des pays suivants : Burkina-Faso, Côte-d'Ivoire, Sénégal, Afrique du Sud, etc. Rappelons que l'Afrique paie un très lourd tribut au sida : des millions de morts depuis le

début de l'épidémie ; dans certains pays, 4 personnes sur 10 sont contaminées. L'espérance de vie diminue et va bientôt descendre à 30 ans !

Les recherches en santé vers le Sud sont aussi l'une des composantes de l'œuvre pasteurienne. Leur spécificité repose avant tout sur le **Réseau international des instituts Pasteur et instituts associés** (20 institutions réparties sur les 5 continents). En ce qui concerne l'Afrique, les localisations principales sont le Maghreb (Algérie, Tunisie, Maroc) mais aussi l'Afrique subsaharienne (République Centrafricaine, Côte-d'Ivoire, Sénégal). Il existe également un institut Pasteur à Madagascar et un institut associé au Cameroun. En métropole, l'Institut Pasteur de Paris et celui de Lille, accueillent de nombreux chercheurs étrangers, souvent d'origine africaine. De multiples activités d'enseignement et de formation spécialisée y sont dispensées, ces enseignements étant souvent programmés en réseaux. Les instituts Pasteur assurent en outre une importante mission de **veille microbiologique**. Ce domaine en amont des **études épidémiologiques** concerne : **l'environnement et ses relations avec les agents pathogènes, leur réservoir, source de transmission des maladies, la compréhension des phénomènes d'émergence**. Enfin, depuis leur origine les instituts Pasteur fournissent de nombreuses prestations de services en termes d'**analyses médicales**, de **vaccination** et de **production de vaccins**.

Des chapitres particuliers sont consacrés à l'**épidémiologie des maladies infectieuses**, véritable fléau africain, ainsi qu'à celle des **maladies cancéreuses**.

Enfin un regard nouveau, parfois critique, est posé sur les **retombées que peut entraîner l'éthique des pays du Nord sur les soins de santé dans les pays du Sud** (suite par exemple aux déclarations d'Helsinki (2000, 2001)).

2.3 Recherche agronomique

La recherche agronomique constitue à l'évidence un autre volet considérable dans l'apport des sciences et des techniques aux pays en développement, principalement en Afrique subsaharienne. Envisagée globalement, l'Afrique est douée d'un fort potentiel agricole, l'agriculture contribuant pour 70 % à la création d'emplois, pour 40 % aux exportations et représentant un tiers du PIB. **Pourtant la disponibilité en aliments par habitants a diminué de 3 % depuis 1990**, alors qu'elle a fortement augmenté en Asie et Amérique latine. On estime, selon un récent rapport rédigé par l'IAC¹, que **plus de 60 % des Africains sont sous-alimentés, cette situation étant particulièrement accusée en Afrique de l'Est**.

¹IAC : InterAcademy Council : groupe élu de 15 Académies des sciences issues de l'IAP. L'IAC a pour charge, aux côtés de l'IAP, de rédiger des rapports d'expert à destination de l'ONU et de la Banque mondiale.

Dans le présent rapport, l'accent est mis sur le rôle que jouent les sciences (naturelles, fondamentales, socio-économiques) dans le secteur de la **sécurité alimentaire** à travers les initiatives conduites en France principalement par le **Cirad** et l'**IRD**, mais aussi par l'**Inra** et le **CNRS**, ainsi que par les académies (Agriculture, Sciences, Sciences morales et politiques) ou encore l'Association française pour la **FAO (AFFAO)**. L'Académie d'agriculture de France a organisé en 1999, avec le **Coped**, une rencontre interorganismes sur la productivité des sols, problème se rattachant aux ressources naturelles (voir ci-après). Les thèmes sur lesquels le rapport insiste dans ce domaine sont : **la lutte contre les agents pathogènes des plantes et des cultures** (produits chimiques antiparasitaires, génétique et biologie moléculaire et cellulaire), **l'amélioration des plantes tropicales et la mise en culture de variétés améliorées**, **le renforcement des approches taxinomiques des sciences de la nature végétale et animale**, **l'étude du cycle de l'eau**, **le développement de l'agrométéorologie**. À côté de ces approches scientifiques interviennent aussi celles de divers facteurs liés aux acteurs sociaux (**ethnoscience**s) en relation avec leurs milieux.

L'**Inra**, qui est le plus important établissement de recherche agronomique en Europe, s'il n'est pas en première ligne sur les questions internationales et sur les PED (lesquelles sont de la responsabilité du **Cirad** et de l'**IRD**) joue néanmoins un rôle très important dans la formation et la recherche amont (exemple : la génétique) y compris au plan économique. L'**Inra** a en outre une politique active de rapprochement avec les autres établissements (exemple : accord avec le **Cirad**, l'**IRD**, l'**Ensam** et l'université de Montpellier pour une force commune de recherche liée à l'enseignement supérieur ; implication dans **ERA-Net** coordonné par le **Cirad** sur la recherche agronomique pour le développement, etc.). Trois grands programmes fédérateurs viennent d'être lancés dans le cadre du développement durable ayant des implications pour les PED : alimentation, écologie et gestion des ressources naturelles, agriculture et développement durable (avec le **Cirad** et le **Cemagref**). En outre, l'**Inra** se dispose à intervenir plus directement dans certains grands programmes internationaux tels que les « challenge programmes » (CP), notamment celui consacré à l'Afrique subsaharienne.

Le Cirad dispose de nombreuses implantations en diverses régions du monde, et notamment en Afrique (Afrique du Sud, Burkina-Faso, Cameroun, Congo, Côte-d'Ivoire, Ghana, Guinée, ainsi qu'à Madagascar).

Les principaux thèmes d'études et de recherches du **Cirad** en Afrique concernent : **l'élevage**, **les fruits**, **les plantations forestières**, **la production du cacao**, **du café**, **l'étude du palmier à huile**, **la culture du riz**, **du coton**, mais aussi **le développement local et la sécurité alimentaire**, **l'écoforesterie**, **la valorisation du bois**, **les agricultures urbaines et périurbaines**, etc.

En ce qui concerne l'**élevage**, et la traction **animale**, le rapport fournit un éclairage particulier sur les expériences qui ont été conduites avec l'appui du Cirad et du Cirdes dans la vallée du fleuve Sénégal.

Parmi les recommandations liées au secteur agricole, nombreuses sont celles qui prônent la nécessité d'une meilleure coordination avec les centres internationaux de recherche agricole (CGIAR), le Nepad, le Fara (Forum africain de recherche agricole), un meilleur équilibre entre recherche de base et recherches agro-environnementales. L'IAC insiste sur la nécessité de véritables programmes pilotes.

2.4 Ressources naturelles

Trois aspects du problème sont évoqués ici : la production des **énergies** (notamment renouvelables), les **ressources géologiques et minières**, et l'**eau**.

Parmi les recommandations du « Plan d'action » issues du Sommet de Johannesburg sur le développement durable figure la nécessité de promouvoir et développer les énergies renouvelables en mobilisant des moyens et aides financières ainsi que les mesures techniques adéquates. Or, il est admis que **4 % seulement de la population vivant en Afrique subsaharienne a accès à l'électricité** et que, pour les pays africains les moins avancés, le taux d'électrification rurale est voisin de zéro. Le chapitre consacré à ces sources d'énergie, de grande importance pour les pays en développement, examine les possibilités offertes par la **gazéification de la biomasse**, le **solaire photovoltaïque**, l'**énergie éolienne** (qui semble offrir des perspectives multiples en Afrique subsaharienne) et la **géothermie**.

Mais la conclusion des travaux du Coped reprend surtout les problèmes stratégiques (économiques, financiers, sociaux) qu'il importe de résoudre pour améliorer l'efficacité des liaisons Nord-Sud dans le domaine des énergies.

L'intervention de la France tant au niveau de la formation initiale et continue des ingénieurs, qu'à celui de la recherche, ou de l'aide à l'exploitation locale dans le domaine des **ressources géologiques et minières** du continent africain francophone s'est principalement effectuée — et continue de le faire — au sein du **BRGM**. Le Bureau des ressources géologiques et minières a en effet une longue expérience en matière de coopération scientifique et technique avec l'Afrique dans les domaines de la **géologie**, des **ressources minérales** et des **eaux souterraines**. La réalisation de **cartes géologiques** et les opérations d'**exploration minière** ont conduit à la découverte et à la mise en exploitation de nombreux gisements. Toutefois, ce rôle structurant et promotionnel du BRGM s'est considérablement réduit avec la privatisation de ses activités d'ingénierie et

la perte de ses actifs miniers au cours des années 1990 puis la cession d'Antea en 2003. Pour autant, la coopération est maintenue à travers des projets et des réseaux tels que Sigafrique piloté par le BRGM et le Cifeg (et cofinancé par le ministère des Affaires étrangères et par le ministère délégué à la Recherche). L'objectif principal demeure **la découverte, la gestion raisonnée et la mise en valeur des ressources naturelles des pays partenaires**, à travers la réalisation de **systèmes d'information géologique** intégrant l'ensemble de la connaissance des infrastructures géologiques.

En ce qui concerne le **problème des ressources en eau**, il est intéressant de noter que les hydrologues français sont présents depuis le début du XX^e siècle en Afrique subsaharienne. Dans les deux décennies 1960 et 1980, leurs travaux ont principalement porté sur la description des grands systèmes hydrographiques et des caractéristiques de leurs régimes (Sénégal, Niger, Volta, rivières du Cameroun ou de Côte-d'Ivoire) ainsi que sur les processus de l'écoulement (petits bassins versants).

À partir de 1990, les travaux des hydrologues français et africains se sont étendus et diversifiés. **Du côté africain**, existent de nombreuses équipes motivées (centre de Niamey au Niger, École des ingénieurs de l'équipement rural à Ouagadougou au Burkina-Faso, Université Cheikh Anta Diop à Dakar, Sénégal, Centre de recherche hydrologique de Yaoundé, Cameroun, Institut polytechnique rural de Katibougou au Mali, Institut d'économie rurale à Bamako, Mali, Université d'Abomey Calavi au Bénin, Institut de géographie tropicale de Cocody en Côte-d'Ivoire). **Du côté français, la plupart des travaux conduits en Afrique subsaharienne sont coordonnés par l'IRD**, dans certains cas par le Cirad, mais souvent dans le cadre d'interventions mutualisées (CNRS, Météo-France, Cnes, services de la Coopération et d'action culturelle des ambassades de France).

On fait surtout mention ici des deux grands projets mobilisateurs récents (2004) : le **projet Amma**, qui est venu prendre le relais du projet Hapex Sahel, comporte une étude des **mécanismes de la mousson en Afrique** pour mettre en place une prévision saisonnière (voire internationale) pour le bénéfice de l'agriculture, de la gestion des ressources en eau et de l'amélioration des conditions sanitaires. Ce projet, qui couvre l'ensemble de l'Afrique de l'ouest subsaharien, mobilise de nombreux partenaires africains et fait également intervenir l'Insu et diverses universités françaises.

Le projet **Echel'Eau/Niger** s'appuie sur le concept de **gestion intégrée des ressources en eau** afin de répondre aux demandes des agriculteurs, de l'approvisionnement domestique et de l'industrie. Ce projet devrait en particulier, pour ce qui concerne le Bassin du Niger, impliquer tous les acteurs de l'eau de neuf pays africains francophones.

3 | Les conditions d'un renouveau

Cette partie du rapport tente de mettre l'accent sur les « idées forces » que le groupe de travail pense pouvoir tirer des analyses détaillées qui constituent les deux premières parties.

Elle est donc introduite par un ensemble de considérations générales (Recherche et pays en développement : quel avenir pour l'Afrique? Éléments de réflexion), comportant plusieurs sous-chapitres : la solidarité internationale et les intérêts bien compris — héritage et francophonie ; elle développe l'idée d'un « Espace de recherche africain », insiste sur le rôle des diasporas scientifiques et sur la **nécessité d'une meilleure cohérence des actions conduites dans nos différentes structures, en plaçant pour un caractère plus intégré des programmes de recherche pour le développement.**

Après quoi, le groupe de travail s'efforce de dégager les conditions qui seraient de nature, selon lui, à améliorer l'efficacité de la coopération scientifique et technique avec les pays de l'Afrique subsaharienne.

Le problème est envisagé sous plusieurs angles :

a) Comment concevoir la recherche française pour le développement durable dans les pays du Sud ?

En effet, la recherche à destination des pays du sud est devenue partie prenante de la plupart des recherches concernant les **biens publics mondiaux** (sécurité alimentaire et sûreté des aliments, réduction de l'effet de serre, conservation de la biodiversité, gestion des sols et des eaux, lutte contre la désertification, contrôle des maladies émergentes et réémergentes, maîtrise de l'urbanisation et de ses effets, orientation de la mondialisation économique). Malheureusement, le groupe de travail constate que la recherche française ne participe pas suffisamment aux aventures internationales à la hauteur de sa capacité. Le rapport fait donc à ce sujet un certain nombre de propositions. Certains établissements de recherche français sont par exemple en train de constituer des **unités de recherche à caractère international** (unités mixtes de recherche en partenariat, pôles de recherche en partenariat) dont la mise en place devrait être appuyée par **des financements d'aide publique au développement**. Il est **vivement souhaité que la recherche pour le développement soit appuyée dans la loi d'orientation et de programmation de la recherche et figure dans la Lolf².**

²Lolf : Loi organique sur les lois de finances.

b) Comment les pays du Nord, et notamment la France, pourront-ils contribuer au renforcement des capacités de recherche au Sud ?

S'il existe à coup sûr dans les pays du Sud des chercheurs compétents et motivés, les obstacles qu'ils rencontrent dans leur travail ont souvent raison de leur opiniâtreté. Dans ce contexte, nombre d'entre eux quittent leur pays ou consacrent une part grandissante de leur temps à des activités plus lucratives.

Une première constatation, maintes fois évoquée, est la grande précarité des universités africaines (voir ci-après), ce qui, on l'a vu, conduit à suggérer, parmi les pistes susceptibles d'améliorer la qualité de la formation qui y est donnée : la **mobilitation des diasporas scientifiques du Sud**, la **coopération interuniversitaire entre enseignants et chercheurs français d'une part, universitaires africains d'autre part** (missions d'enseignement, cotutelle des thèses, actions de formation continue des personnels enseignants et des chercheurs). Une réflexion d'ensemble est nécessaire avec l'appui de la CPU (Conférence des présidents d'université) et en liaison avec le Cames (Conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur).

Cette partie du rapport insiste par ailleurs sur la nécessité de **donner la priorité aux équipes de chercheurs du Sud pour la construction de compétences collectives et durables**. L'action d'AIRE développement (Groupement d'intérêt scientifique entre le BRGM, le Cemagref, le Cirad, l'Ined, l'Inra, l'Inria, l'Institut Pasteur, l'IRD) qui a pour vocation d'aider à la structuration et à la consolidation des milieux scientifiques (équipes) dans le Tiers-Monde, mérite d'être appuyée.

Si le partenariat scientifique Nord-Sud (et en l'occurrence franco-africain) est à développer, encore convient-il de favoriser **l'apprentissage du métier de chercheur** (animation scientifique, gestion de projet, valorisation, recherche de financements, rédactions d'articles, etc.).

Parmi les autres facteurs à prendre en compte, figurent également (et sont développés ici) : **l'aide au retour** ; l'idée d'un corps international d'accueil de chercheurs africains, sorte de fondation financée par la coopération internationale, qui accorderait des contrats à durée déterminée à des jeunes chercheurs africains qui seraient intégrés dans leurs structures nationales a été mise en avant. Sont également préconisés : la constitution d'instituts fédératifs de recherche (plates-formes techniques), l'accès aux NTIC³ et la mise en réseaux des compétences. La lutte contre la **fracture numérique** Nord-Sud, dans laquelle divers gouvernements africains se sont engagés, est à encourager très fortement,

³NTIC : Nouvelles technologies d'information et de communication.

en liaison avec l'Inria, mais également avec l'Icsu⁴. La tenue en 2005 à Tunis du sommet mondial consacré à une « Société de l'information » devrait permettre d'analyser à nouveau le problème de l'Afrique subsaharienne. L'aide du Cofusi et de Codata peut s'avérer précieuse dans cette perspective.

En ce qui concerne l'action de la France, on peut déplorer la **multiplicité des guichets**, dans les interactions avec les États africains et leurs communautés scientifiques. Plusieurs propositions sont avancées qui convergent vers la création de ce que l'on peut définir comme un **lieu de mise en cohérence des différentes actions ainsi conduites** (**Agence d'objectifs et de moyens** ou **Comité de coordination de la recherche pour le développement**).

c) Comment contribuer à renforcer la formation universitaire ?

Le rapport insiste fréquemment sur la grande fragilité des universités africaines (niveau des programmes d'enseignement, assez faible « couverture » des disciplines nouvelles telle que l'informatique, taux de remplacement insuffisant des professeurs en âge de départ à la retraite, et difficultés de tous ordres que rencontrent enseignants et étudiants dans leur vie quotidienne, faiblesse de la documentation, etc.).

Pourtant, il existe une prise de conscience du problème au niveau africain comme l'illustre l'exemple du Cames (Conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur) qui aide à garantir la qualité des recrutements des enseignants chercheurs. D'autre part, les modalités de partenariat interuniversitaire Nord-Sud devraient pouvoir être mises en œuvre pour améliorer la situation d'ensemble. Plusieurs d'entre elles sont analysées ici : **privilégier les inscriptions en 1^{ère} année de master** plutôt que l'accueil en 2^e année de master dans des conditions d'impréparation ; **développement des thèses en cotutelles** assorties des moyens d'accompagnement financiers adéquats, **création d'un contingent spécial de bourses attribuables à des étudiants des pays en développement**, compte tenu des difficultés particulières que rencontrent certains d'entre eux, constitution de **véritables réseaux scientifiques régionaux**, comme cela se pratique déjà sous l'égide de l'ISP (International Science Programme d'Uppsala), pour la chimie et la physique, et de l'ICTP (International Center for Theoretical Physics) pour la physique et les mathématiques, ou encore du Cimpa pour les mathématiques pures et appliquées. Le rapport déplore que l'Afrique subsaharienne ne soit pas prise en compte pour des partenariats européens au niveau master, contrairement au Maghreb, au Proche et Moyen-Orient, aux Balkans, à la Chine, à l'Asie du Sud-est et à l'Amérique du Sud, ...

⁴Icsu : Conseil international pour la science.

d) Quel rôle peuvent être amenées à jouer les académies ?

L'Académie des sciences développe, dans le cadre de ses relations internationales, mais aussi et plus spécifiquement, dans celui du Coped (Comité pour les pays en développement) créé en son sein au milieu des années 1990, une série d'actions et conduit une série d'études et de réflexions pour contribuer à renforcer la formation et la recherche avec et pour les pays en développement, notamment africains. Nombre de ces actions sont rappelées dans le présent chapitre : **initiatives de colloques internationaux** (exemple : Énergie et santé pour les PED, avec l'Unesco), **appuis à de grands programmes des Nations unies** (exemple : Santé de la mère et de l'enfant dans les pays en développement), **lancements de nombreux forums d'études** (formation universitaire, mathématiques, santé, productivité agricole des sols, pathologie animale, énergie, élevage, etc.). Il convient de souligner toutefois que, pour développer ses programmes d'actions, l'Académie des sciences travaille souvent en concertation avec d'autres académies en France (Médecine, Agriculture, Sciences morales et politiques) ou avec d'autres académies nationales de pays à haut développement scientifique (États-Unis, Grande-Bretagne, Suède, ...) et souvent en liaison avec diverses instances internationales (Icsu, Unesco, FAO, OMS, IAP, IAC, IAMP, Cimpa) ou encore spécifiquement européennes (exemple : Allea, EASAC, ...).

Toutefois, l'un des objectifs qui semble devoir s'imposer dans le cas présent est, d'une part, de **renforcer nos liens avec les autres académies africaines déjà existantes** (exemple : Académie des sciences et des techniques du Sénégal, Académie africaine des sciences, Académie Malgache, etc.) et, d'autre part, **d'encourager la création d'académies des sciences actives et ouvertes** sur l'espace international au sein des pays africains qui n'en sont pas dotés, avec l'objectif de favoriser l'émergence des communautés scientifiques locales et de **stimuler l'intérêt des gouvernements pour la relance d'une vraie dynamique scientifique**. Les efforts que déploient nos collègues africains pour intégrer dans un réseau général les académies des sciences du continent, qu'elles soient d'inspiration anglophone ou francophone, soit **avec l'appui de l'Académie des Tiers-Monde (Twias)** soit à travers un réseau spécifiquement africain (**comme le Nasac**), sont à encourager. La délégation aux relations internationales (Dri) de l'Académie des sciences s'emploie activement à ces diverses tâches.

La Dri, indépendamment du Coped, a depuis plusieurs années conduit diverses missions en direction du continent africain, missions auxquelles ont d'ailleurs participé plusieurs de nos confrères. Parmi les initiatives nouvelles, il convient de souligner tout particulièrement **l'éducation à la santé des femmes dans les pays en développement**, et l'animation du **Groupe de recherche sur la mortalité maternelle** (Gramm).

On ne saurait trop insister en effet sur le rôle néfaste que joue la mise à l'écart des femmes des systèmes éducatifs, comme cela se constate encore trop souvent dans certains pays du Sud. Cette attitude se traduit massivement par des situations de paupérisation féminine et favorise la progression des grandes maladies.

e) Programmes communautaires sur la Recherche pour le développement

On rappelle que la coopération scientifique et technique entre l'Union européenne et les pays en développement a commencé en 1983 à travers trois programmes successifs en science et technologie pour le développement (STD).

En 1994, cette coopération devient le volet de coopération international (ou Inco) du 4^e PCRD. L'identification des problématiques s'élabore dans le cadre de forums entre Union européenne et pays concerné.

Le volet Inco du 5^e PCRD (1998-2002) a visé à renforcer la coopération scientifique entre les organismes de recherche européens et les institutions du Sud.

En ce qui concerne le 6^e PCRD (2002-2007), les principes ont changé, dans la mesure où l'on s'est désormais efforcé « d'insérer » le volet international **dans les thématiques prioritaires**, avec toutefois une partie réservée à Inco, l'objectif étant de poursuivre les forums régionaux (dialogue EU/ACP pour l'Afrique par exemple) et de soutenir la politique extérieure d'aide au développement (lutte contre la pauvreté, initiative sur l'eau, objectifs du millénaire, éthique, préservation de l'environnement, développement durable). Les évaluateurs de ces programmes Inco et du programme STD ont porté dans l'ensemble un jugement positif quant au soutien à la recherche scientifique des pays en développement, notamment en ce qui concerne les domaines de l'environnement et de la santé, et à un certain degré, celui de l'agriculture.

Toutefois, en ce qui concerne l'Afrique, les principaux bénéficiaires ont été la Tunisie, le Maroc et l'Égypte. Il n'apparaît pas que les pays de l'Afrique subsaharienne aient été du nombre...

À cela il convient d'ajouter la faiblesse des montants alloués vis-à-vis du nombre de pays potentiellement destinataires, compte tenu du fait que le 6^e PCRD ne consacre, hors mobilité, que 3,7 % de son enveloppe totale à « l'International », de sorte qu'il demeure difficile de répondre aux besoins les plus basiques des pays du Sud, et que la recherche pèse d'un poids relatif faible par rapport aux autres grands volets des politiques, notamment économiques et sociaux.

L'avis du Haut Conseil de la coopération internationale concernant la Recherche pour le développement est donné en annexe.

Le groupe de travail a souhaité faire figurer, en annexe (annexe 1), l'avis récemment émis (16 décembre 2004) par le Haut Conseil de la coopération internationale, instance officielle, à caractère consultatif, placée auprès du ministère en charge de la Coopération. Compte tenu de son importance, nous en résumons ici les grandes lignes.

En effet, nombre de réflexions et recommandations présentes dans cet avis, ont semblé devoir être portées à la connaissance de notre Académie. Bien qu'obtenues de façon tout à fait indépendante des travaux conduits dans le présent rapport, elles sont souvent en concordance avec la plupart des idées générales qui en sont issues :

- nécessité d'un renforcement de la recherche pour le développement, considérée comme stratégique, tant pour le développement que pour l'avenir commun du monde ;
- constat selon lequel « les objectifs, moyens instruments, critères d'évaluation, services ministériels en charge, se juxtaposent sans réelle coordination » avec une différence d'approche des principaux ministères concernés (ministère délégué à la Recherche, ministère des Affaires étrangères) ;
- nécessité par conséquent, d'une coordination entre politique scientifique et politique de solidarité ;
- opportunité offerte par la future loi d'orientation et de programmation de la politique de recherche française ainsi que par la Lolf (Loi organique sur les lois de finances) de réaffirmer et restructurer les dispositifs liés à la recherche pour le développement ;
- nécessité d'élargir, dans le cadre du 7^e PCRD, les objectifs inclus dans la politique d'aide au développement de l'Union européenne ;
- souhait de voir s'instaurer un pilotage « interministériel » dans l'esprit des conclusions du Cidc (Comité interministériel de la coopération internationale et du développement) ;
- aménagement par une série de mesures concrètes, d'un vrai partenariat avec les chercheurs des PED (unités mixtes de recherche, rôle des diasporas de scientifiques, cohabilitations des diplômes, etc.) ;
- préconisation d'une coordination renforcée entre organismes de recherche spécialisés dans le développement et universités, autour de grands

programmes de recherche, à travers une agence d'objectifs de programmes et de moyens ou en s'appuyant sur une Commission spécialisée, placée auprès d'un Haut Conseil scientifique dont la création a été envisagée lors des récents États généraux de la Recherche.

4 | Recommandations générales

L'importance stratégique, économique et humanitaire que revêt le développement scientifique des pays en développement, et notamment de l'Afrique subsaharienne, et le rôle essentiel que doit y jouer la France justifient les recommandations suivantes :

- 1) La recherche pour les pays en développement constitue au plan national une des priorités reconnues de la politique de recherche française.
 - a. **Il convient qu'à ce titre elle soit clairement identifiée dans le cadre de la nouvelle loi d'orientation et de programmation de la recherche.**
 - b. **Il convient par ailleurs qu'elle figure de manière claire dans les objectifs et l'organisation de l'Agence nationale de la recherche, et, de lui dédier des crédits.**
 - c. **Il convient d'inscrire la contribution de la coopération scientifique au développement dans le document budgétaire de la Mission interministérielle de la recherche et enseignement supérieur.**
- 2) La dispersion actuelle des initiatives et les difficultés de mise en œuvre d'une politique nationale cohérente commandent que soit mise en place une structure de pilotage national de caractère interministériel, et que soient par ailleurs créées des structures de coordination entre les divers acteurs (organismes de recherche et universités) concernés.
- 3) **Il est recommandé, dans ce contexte, qu'une structure consultative interacadémique (Académies : des sciences, sciences morales et politiques, médecine, agriculture, technologies) soit chargée d'une mission de réflexion et de propositions propres à la réalisation de ces objectifs.**
- 4) **Il est recommandé, qu'en interaction étroite avec des actions internationales, des initiatives nationales soient prises pour favoriser à terme l'émergence et le développement d'un Espace de recherche africain, et la création d'un Conseil de recherche africain de l'Afrique subsaharienne.**

- 5) Il est essentiel que soit préservée l'expression des pays francophones, et que soient développés les moyens nécessaires au maintien de liens permanents entre les communautés scientifiques anglophones et francophones d'Afrique.
- 6) Il est, par ailleurs, indispensable que soit **renforcée l'action de la France en faveur des PED au niveau européen**, et que soit en particulier redéveloppé le rôle d'animation d'une politique européenne, longtemps joué par notre pays.
- 7) L'ampleur des enjeux et le caractère prolongé des efforts nécessaires rendent indispensable une politique de **développement accrue des synergies internationales et de recherche des partenariats nécessaires**.

À cet égard, le rôle naturel de passerelle vers l'Afrique subsaharienne, de divers pays arabes, et notamment du Maghreb, devrait être intégré dans les actions développées par la France.

5 | Recommandations spécifiques

5.1 Éducation pour tous – Enseignement supérieur – Recherche

1. En ce qui concerne le problème de l'**Éducation pour tous** (préconisée au Forum de Dakar sur l'éducation en 2000) et compte tenu des graves retards enregistrés dans un grand nombre de pays de l'Afrique subsaharienne, il convient de porter l'effort maximum sur le tryptique « Population, Éducation et Développement » du fait de l'intégration très étroite de ces dimensions. **Le groupe de travail recommande donc un appui renforcé à l'action entreprise par le Ceped, ou Centre population et développement** (groupement d'intérêt scientifique : Ined, IRD-Paris I – Paris V – Paris X).
2. Des efforts spécifiques et urgents s'imposent **pour aider les universités africaines**, notamment francophones, qui traversent une phase particulièrement critique. Le rapport comprenant à cet égard une série de propositions d'actions (thèses en cotutelles ou en alternances, enseignement partagé Nord-Sud, etc.) **le groupe suggère que, sous l'égide de la CPU, en liaison avec les services des ministères et avec des représentants des universités africaines (par exemple du Cames) et de l'AUF, qui joue un rôle essentiel, une série de travaux soit engagée pour étudier les propositions de ce rapport et examiner les moyens de les mettre en œuvre.**

En particulier, le rôle du Cames (Conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur) qui aide à garantir la qualité des recrutements locaux des enseignants-chercheurs, **mérite d'être conforté.**

En ce qui concerne la lutte contre la « fracture numérique », des propositions concrètes étaient attendues du Sommet mondial de l'information de Tunis (novembre 2005).

3. Le nombre très élevé d'étudiants africains, souvent très motivés, inscrits dans l'enseignement supérieur en France, devrait avoir pour corollaire **une meilleure information sur les cursus universitaires français (débouchés mais aussi prérequis pour l'obtention des diplômes, intérêt des masters pour une meilleure préparation, etc.), ce qui est du ressort de Édufrance.**

Parmi les autres mesures nécessaires figurent : **une amélioration des bourses d'accueil, un appel aux diasporas scientifiques** africaines pour un meilleur encadrement des jeunes étudiants et la **création de mécanismes incitatifs « d'aide au retour »** (bourses post-doctorales pour des docteurs africains de retour en Afrique, fondation accordant des contrats à durée déterminée, etc.).

4. En ce qui concerne l'amélioration des conditions de partenariat au niveau de l'enseignement, la possibilité doit être étudiée d'intégrer, dans les services d'enseignement, les heures d'enseignement effectuées à l'étranger dans les pays émergents ou en développement.

Il conviendrait également **d'envisager la création des postes universitaires dédiés** à un service défini dans le cadre de la coopération internationale.

Afin d'aider à la structuration et à la consolidation des milieux scientifiques dans les pays de l'Afrique subsaharienne, il est nécessaire que soit encouragée **la constitution d'équipes de recherches locales. Le modèle déjà mis en œuvre par le GIS « AIRE développement » (8 institutions scientifiques) et qui semble porter ses fruits, mérite d'être amplement suivi.** Parallèlement, **la création d'unités mixtes de recherche** préconisées par le Haut Conseil de la coopération internationale devrait constituer un volet majeur de la coopération scientifique.

5. Enfin, la création de nouvelles académies des sciences et leurs interconnexions en réseaux régionaux avec l'appui de l'Académie du Tiers-Monde (Twass) et des diverses fédérations interacadémiques existantes (exemple : IAP, InterAcademy Panel) sont des facteurs susceptibles de stimuler la productivité et la qualité de vie scientifiques locales, tout en alimentant les nécessaires centres d'expertise au plan national.

5.2 Aspects thématiques

- En ce qui concerne les secteurs thématiques (sciences de base, santé, agriculture, ressources naturelles, etc.), le groupe estime nécessaire que **soient poursuivis et amplifiés les efforts de recherche menés par les divers établissements français de recherche, et par les universités dans les pays africains.**
- Il exprime toutefois le souhait que soient rapidement mis en œuvre de **grands programmes coordonnés de recherche au service du développement**, tels que recommandés par le Haut Conseil de la coopération internationale, en phase avec les priorités récemment reconnues par le Cicid (Comité interministériel de la coopération internationale et du développement). **Cette mise en œuvre, qui implique des efforts coordonnés entre diverses institutions scientifiques, devrait être facilitée par l'existence d'une Agence nationale de recherche pour le développement des pays du Sud ou par celle d'un Comité national de coordination de la recherche dans les PED.**
- Dans le domaine plus spécifique de la santé, le rapport recommande :
 - la poursuite de l'effort entrepris conjointement par l'académie des sciences et les instances internationales (IAP : InterAcademy Panel ; IAMP : InterAcademy Medical Panel) en faveur de **l'éducation des femmes** dans les pays en développement mais aussi du renforcement de leur pouvoir de décision, notamment dans le secteur de la santé ;
 - la **création par la Commission européenne de EDCTP (European and Developing Countries Clinical Trial Partnership)**, véritable plateforme d'essais thérapeutiques, à laquelle participeraient de nombreux établissements publics ou semi-publics français en recherche clinique et essais thérapeutiques, qui **constitue une initiative capitale pour l'Afrique** (lutte contre la tuberculose, le paludisme et le sida). Toutefois, cet important programme n'ayant pas encore débouché sur des projets concrets en dépit de multiples consultations, **le groupe appelle de ses vœux que soit rapidement comblé ce retard.**

PREMIÈRE PARTIE

L'état de la science en Afrique

CHAPITRE 1

Aspects socio-économiques en Afrique francophone

Au sud du Sahara, le plus vaste désert du monde couvrant une étendue égale à 16 fois la France, le continent africain comprend une multitude de pays — plus d'une trentaine — qui s'étalent jusqu'au cap de Bonne-Espérance, bordés à l'ouest par le Golfe de Guinée et l'Océan Atlantique et à l'est par l'Océan Indien, sur une superficie totale équivalente à la moitié du continent (environ 15 millions de km²). Au sein de cette Afrique subsaharienne il est fréquent de distinguer, en tenant compte de son statut économique privilégié, l'Afrique du Sud du reste des autres pays, ce dernier ensemble étant parfois désigné du nom d'Afrique médiane. C'est dans cette partie de l'Afrique que l'on rencontre certains des États parmi les plus pauvres de la planète (pays les moins avancés ou PMA) ainsi qu'un nombre élevé de pays à économie faible quoique bénéficiant d'un statut plus favorable, appelés pays en développement (PED).

Tous les États africains (y compris d'ailleurs ceux du Maghreb, ainsi que l'Égypte et l'Afrique du Sud) ont connu la colonisation, certains d'entre eux depuis le XVI^e siècle, suite aux conquêtes, annexions, accords en tout genre et partages, par les Portugais, les Français, les Anglais, les Allemands, les Hollandais et les Belges. Cette période de domination coloniale n'a commencé à s'estomper qu'après la Seconde Guerre mondiale. Entre 1955 et 1966, la plupart des colonies françaises et anglaises accèdent à l'indépendance ; puis c'est le cas des colonies portugaises (1975), et du Zimbabwe plus tard encore. Pour autant, et comme nous le verrons ci-après, l'autonomie nationale, le libéralisme économique qui a commencé à prévaloir au milieu des années 1980, la mondialisation, n'ont pas toujours permis aux pays de l'Afrique médiane, tant s'en faut, de se soustraire à leur statut de pays en développement, contrairement à ce que l'on a observé pendant le même temps chez divers pays d'Asie du Sud.

Dans la partie subsaharienne de l'Afrique, on distingue aujourd'hui de nombreux pays francophones (certains partiellement comme le Cameroun) d'importance géographique, démographique et économique variable. L'essentiel de ces quelques 17 pays¹ — dont certains sont cependant traversés par le Sahara dans leur partie septentrionale (exemples : Mali, Tchad, Niger) — représente une superficie totale supérieure à 7 millions de km² et une population de près de 200 millions d'habitants. Par ailleurs, et bien que Madagascar (587 000 km²) soit séparé du continent africain par le canal du Mozambique, ce pays est souvent pris en compte au plan économique et culturel dans « l'espace africain francophone », de sorte que son potentiel scientifique et technique sera également analysé dans ce rapport et comparé à celui des pays de l'Afrique francophone.

¹ Bénin, Burkina-Faso, Burundi, Cameroun, Congo-Brazzaville, Côte-d'Ivoire, Gabon, Guinée, Mali, Mauritanie, Niger, République Centrafricaine, République de Djibouti, Rwanda, Sénégal, Tchad, Togo.

1 | L'état économique

Comme déjà indiqué, l'Afrique subsaharienne représente une des régions les plus pauvres de la planète. Le rapport sur le développement dans le monde élaboré il y a peu par la Banque mondiale comporte diverses statistiques de base sur les degrés de pauvreté qui frappe encore hélas de nombreux pays. On considère que souffrent de « pauvreté absolue », les personnes dont les revenus sont inférieurs à 1 dollar/jour (valeur 1985). Si l'on compare la répartition géographique mondiale de cette pauvreté extrême, on relève pour l'année 1998, qu'environ 1,2 milliards d'individus se trouvaient concernés avec la répartition suivante (en millions) :

Asie de l'Est et du Pacifique (hors Chine)	278,3
Europe de l'Est et Asie centrale	24
Amérique latine et Caraïbes	78,2
Afrique du Nord et Moyen-Orient	5,5
Asie du Sud (sous-continent indien)	522
Afrique subsaharienne (soit 46,3 % de la population)	290,9

Mais, alors que le seuil d'extrême pauvreté a généralement régressé dans la décennie précédente (compte tenu de l'accroissement démographique), il s'est accru de 34 % en Afrique subsaharienne au cours des onze dernières années !

En situant — ce qui bien sûr n'est pas dépourvu d'arbitraire ! — **le seuil de pauvreté** à une valeur légèrement moins rigoureuse (2 dollars/jour au lieu d'un dollar), il apparaît que 2,9 milliards de personnes (presque la moitié de la population du globe) appartiennent à cette catégorie dont 540 millions en Afrique (chiffres de 1998). Tandis que, depuis 1950, le nombre de personnes gagnant moins de 2 dollars par jour diminuait très sensiblement en Europe, ce nombre faisait plus que tripler en Afrique, notamment dans sa partie subsaharienne.

Roland Waast fournit des données un peu plus récentes à ce propos (tableau 1.1). Elles concernent 10 pays de l'Afrique subsaharienne ainsi que Madagascar et sont à comparer avec celles de l'Afrique du Sud.

On peut constater qu'à l'exception de Madagascar qui a connu une importante inflation monétaire entre 1985 et 1996, quatre pays caractéristiques de l'Afrique francophone (Sénégal, Burkina-Faso, Côte-d'Ivoire, Cameroun) ont affiché dans la même période des taux d'inflation relativement modestes, sensiblement plus faibles d'ailleurs que ceux des quatre pays de l'Afrique anglophone figurant dans ce tableau, avec des taux variant de 12 à 34 %. Le Mozambique,

Pays	Inflation 1985-1996 (en %)	PIB/Tête (1999)*
Madagascar	20,1	250
Sénégal	4,4	550
Burkina-Faso	3,3	240
Côte-d'Ivoire	3,2	690
Cameroun	3,1	650
Nigeria	34,1	260
Kenya	12,2	330
Tanzanie	?	210
Zimbabwe	18,7	750
Mozambique	50,9	90
Afrique du Sud	12,8	3 400

* Taux du dollar en 1999.

Tableau 1.1*Afrique subsaharienne. Indicateurs économiques.*

pays lusophone, montre des indicateurs alarmants au sortir d'une longue période de conflits internes. Quant aux revenus individuels exprimés ici en PIB/tête les valeurs moyennes indiquées reflètent, pour l'ensemble des pays étudiés, un état de grande pauvreté confirmant les conclusions provenant des estimations de la Banque mondiale. Ces valeurs sont pour certains pays jusqu'à 16 fois inférieures à celles de l'Afrique du Sud.

2 | Les indicateurs sociaux

Si l'on se réfère à présent à ce que l'on pourrait appeler les indicateurs sociaux, tels que les dépenses affectées à l'éducation, à la recherche, à la santé, etc., un certain nombre de conclusions peuvent en être tirées. Ici encore, et comme précédemment, pour les paramètres économiques globaux, des comparaisons peuvent être établies entre l'Afrique subsaharienne (hors Afrique du Sud) et les autres grandes régions du monde ou, à l'intérieur même de l'Afrique subsaharienne, entre certains pays francophones et anglophones.

Tout d'abord, en ce qui concerne les comparaisons intercontinentales, le tableau 1.2 issu des enquêtes de l'Ifri (Ramses-2003) confirme la singularité de l'Afrique subsaharienne et de l'Asie du Sud qui, comme on a pu le voir, en termes d'indices de pauvreté, demeurent les continents les plus mal classés.

À noter par exemple que l'espérance de vie en Afrique médiane ne dépassait guère 50 ans comme valeur moyenne en 1997 (et 60 ans en Asie du Sud) et que, dans ces deux régions du monde, la mortalité infantile et celle des enfants de moins de 5 ans, demeurent très élevées. Sur une période de 17 ans, l'espérance de vie en Afrique subsaharienne n'a guère augmenté. Elle risque même de baisser du fait des ravages causés par l'épidémie de sida qui y est plus meurtrière qu'en d'autres régions, avec 25 millions de personnes atteintes selon les récentes estimations de l'OMS.

L'analphabétisme — toujours selon les données rapportées par l'Ifri — peu répandu en Amérique latine et aux Caraïbes ainsi qu'en Asie de l'Est et dans le Pacifique, atteint encore des valeurs élevées en Afrique subsaharienne comme en Asie du Sud (20 à 25 % des populations concernées). De surcroît la discrimination hélas fréquente à l'égard des filles se traduit par des taux d'analphabétisme plus élevés que chez les garçons (la même remarque s'appliquant d'ailleurs à l'ensemble Afrique du Nord/Moyen-Orient).

Le tableau 1.3 tiré du rapport général déjà cité de Roland Waast (intitulé : « Afrique : vers un libre marché du travail scientifique », in *Économies et Sociétés*, série F, n° 39, « Développement », III, 9-10, 2001, p. 1361-1413) permet d'affiner les données relatives à l'environnement social des pays de l'Afrique subsaharienne, en focalisant les comparaisons à travers une série de 9 pays (4 francophones, 5 anglophones ou lusophones) ainsi qu'avec Madagascar et l'Afrique du Sud.

On peut voir que, d'une façon générale, qu'ils soient anglophones, lusophones ou francophones, l'espérance de vie y est représentée par des chiffres faibles, en tout cas inférieurs à 60 ans et cela vaut d'ailleurs également pour l'Afrique du Sud qui connaît une incidence élevée du sida.

En revanche, si l'on met à part le Cameroun, on constate que dans les pays francophones, le pourcentage d'adultes alphabétisés est sensiblement inférieur à celui observé dans les pays anglophones, l'Afrique du Sud et le Zimbabwe se détachant nettement de la série avec des taux égaux ou supérieurs à 90 %. Ce même décalage en faveur des pays africains anglophones s'applique au pourcentage de la population scolarisable. Le tableau fournit également des valeurs relatives aux dépenses publiques assumées par ces pays, en matière de santé et d'éducation. Les dépenses en matière de santé sont généralement inférieures à 2 %, avec une valeur particulièrement basse au Nigeria (0,3 %) ; quant aux

Indicateurs sociaux	Afrique du Nord et Moyen-Orient		Asie de l'Est et Pacifique		Amérique latine et Caraïbes		Asie du Sud		Afrique subsaharienne	
	1980	1997	1980	1997	1980	1997	1980	1997	1980	1997
	1980	1997	1980	1997	1980	1997	1980	1997	1980	1997
Espérance de vie	59	67	65	69	65	70	54	62	48	51
Mortalité infantile (‰)	95	49	56	37	60	32	119	77	115	91
Mortalité avant 5 ans (‰)	137	63	83	47	na	41	180	100	189	147
Malnutrition (taille insuffisante)	31	22	52	38	25	13	66	54	37	39
Taux de scolarisation primaire	87	96	111	118	105	113	73	100	78	77
Taux d'alphabétisation (garçons)	27	14	5	2	11	7	36	25	34	20
Taux d'alphabétisation (filles)	52	27	15	4	11	6	64	48	55	29

Tableau 1.2
Comparaison 1980-1997. (pourcentage de la population).

Pays	Population (× 10 ⁶)	Espérance de vie (ans)	Adultes alphabétisés (en %)	Scolarisables (en %)	Nombre étudiants pour 10 ⁶ habitants	Dépenses publiques Enseignement (en %)	Dépenses publiques Santé (en %)
Madagascar	14,6	57,5	47	39	2 500	1,9	1,1
Sénégal	9	52,3	34,6	35	2 500	3,5	1,2
Burkina-Faso	11	44,4	20,7	20	750	3,6	4,7
Côte-d'Ivoire	15	46,7	42,6	40	7 000	5,0	1,4
Cameroun	14	54,7	71,7	43	5 100	2,9	1,0
Nigeria	118	50,1	59,5	54	2 500	0,90	0,30
Kenya	29	52	79,3	50	1 500	6,6	?
Tanzanie	31	47,9	71,6	33	950	-	2,5
Zimbabwe	11	44,1	90,9	68	1 250	-	1,7
Mozambique	19	45,2	40,5	25	700	-	?
Afrique du Sud	38	54,7	94,9	93	16 000	7,9	?

Tableau 1.3
Indicateurs sociaux de pays d'Afrique subsaharienne.

dépenses dévolues à l'enseignement, elles atteignent des valeurs moyennes en Afrique francophone, sont à nouveau très faibles au Nigeria, mais nettement plus élevées au Kenya, pays où la formation universitaire est traditionnellement très développée.

CHAPITRE 2

Éducation de base en Afrique subsaharienne¹

¹Texte inspiré d'un rapport du Haut Conseil de la coopération internationale : *La coopération dans le secteur de l'éducation de base avec les pays de l'Afrique subsaharienne*.

On pourra s'étonner que, dans un rapport consacré pour l'essentiel à examiner les conditions d'un renouveau du partenariat scientifique franco-africain, et où les maîtres mots sont « recherche et formation » notamment au niveau de l'enseignement supérieur, l'attention se porte également sur l'éducation de base ! Pourtant, non seulement l'accroissement du taux de scolarisation doit être considéré comme un indice de lutte contre la pauvreté mais **la plupart des instances internationales qui se penchent sur le rôle des sciences en tant que facteur du développement durable estiment que la prise de conscience de ce rôle commence à l'école primaire.** C'est également le point de vue général qui anime l'action, connue sous le nom de *La main à la pâte*, mise en œuvre depuis plusieurs années à la faveur d'un vaste mouvement pédagogique initié aux États-Unis par le physicien Lederman et en France par Georges Charpak, Yves Quéré et Pierre Léna, mouvement dont l'objectif est de susciter très tôt chez l'enfant une curiosité scientifique. Dès lors, comment pourrait-on parler de science dans un contexte où l'absence de scolarisation, voire de toute éducation de base concernerait une fraction importante de la population ? Malheureusement, et comme le constatait il y a à peine cinq ans le Fonds des Nations unies pour l'Enfance, plus de 130 millions d'enfants — dont 73 millions de filles — n'ont pas accès à l'éducation dans les pays en développement et sur ces 130 millions d'enfants non scolarisés, **près de la moitié se trouvent précisément en Afrique subsaharienne.**

Récemment (novembre 2004) a été présenté à Brasilia le rapport mondial du suivi de « L'Éducation pour tous » 2005, afin de faire le point sur le degré de mise en œuvre des programmes qui avaient été arrêtés en 2000, au Forum mondial sur l'éducation (Dakar). Le rapport de suivi (financé par l'Unesco) constate certes, qu'au niveau mondial, le nombre d'enfants scolarisés depuis le Forum de l'éducation, par exemple, a augmenté ces dix dernières années dans de nombreux PED, on compte encore 103,5 millions d'enfants non scolarisés. En outre beaucoup d'élèves abandonnent avant la cinquième année du primaire (de fait moins de 75 % des élèves atteignent cette cinquième année dans un tiers des pays où les données existent).

Telle est la raison pour laquelle le Haut Conseil de la coopération internationale a consacré un très important rapport à la question, rapport dont nous tentons ici de dégager les traits essentiels.

Un premier constat est que la région de l'Afrique subsaharienne, à l'inverse des autres régions en développement, a subi un assez net recul dans le taux de scolarisation, entre 1980 et 1997 (comprenant 14 des 16 pays dans le monde dont ce taux est en deçà de 60 %). Facteur aggravant, les coûts unitaires de scolarisation dans le secteur primaire sont de 73 % plus élevés que dans les autres régions en développement, ces coûts unitaires moyens étant supérieurs

de 40 % dans les pays de l'Afrique francophone par rapport à ceux des voisins anglophones.

Cette situation s'est instaurée en dépit des engagements qu'avaient pris 155 pays dans le cadre de la Conférence mondiale de Jomtien (1990), engagements en faveur de l'éducation universelle au début du troisième millénaire avec une réduction de moitié de l'analphabétisation. La non-réalisation de ces objectifs avait conduit le Forum de Dakar, en l'an 2000, à reporter cette échéance à 2015. Or, l'analyse effectuée par le Haut Conseil de la coopération internationale pour ce qui concerne les pays de l'Afrique subsaharienne est que moins de la moitié de ces pays atteindront cet objectif. . .

Le facteur démographique semble avoir été, pour une large part, à l'origine de ce retard (avec des taux bruts moyens de scolarisation dans le secteur primaire particulièrement faibles : 24,5 % au Niger, 38,5 % au Burkina-Faso, 40 % au Mali) de sorte que le nombre d'enfants âgés de 6 à 11 ans non scolarisés est passé de 39 à 56 millions au cours de la dernière décennie !

Le rapport du Haut Conseil estime qu'une meilleure maîtrise de l'explosion démographique eut été possible si les capacités d'accueil des établissements avaient été augmentées — ce qui ne fut guère le cas — et, surtout, si l'organisation pédagogique ne s'était pas révélée inappropriée pour une éducation de masse. Si l'on examine en effet l'évolution de l'école africaine, à partir de 1960, c'est-à-dire après les indépendances, on constate que la plupart des pays francophones (ou anglophones) ont privilégié l'enseignement secondaire public, au détriment de la formation de base « dite de masse » de sorte qu'aujourd'hui selon les estimations du Haut Conseil, plus du quart des enfants scolarisés dans le primaire sont des redoublants, 35 % ne parvenant pas à accéder à la cinquième année.

Il en est résulté, plus généralement parlant, un certain discrédit dans l'esprit de la population africaine vis-à-vis des systèmes éducatifs publics, jugés incapables d'assurer l'adéquation « formation-emploi » et l'accès au marché du travail. Cette situation a conduit à une nouvelle offre d'éducation, avec le développement, d'une part « d'établissements privés laïcs à but lucratif » mais, d'autre part, à l'essor d'un grand nombre d'écoles dites « communautaires de base » (ECB) qui représentent désormais un système non formel d'éducation. Ces nouvelles structures éducatives commencent à connaître un développement croissant. Elles prennent en effet beaucoup mieux en compte les réalités liées au travail des enfants, et au grave problème de la discrimination des filles. Elles représentent donc, depuis une douzaine d'années (avec d'autres types d'écoles d'inspirations assez similaires appelées « écoles des rues », organisées par les communautés urbaines et les ONG), une alternative beaucoup mieux adaptée à

la lutte contre l'analphabétisme et l'absence totale de scolarisation. De telles expériences ont été menées avec succès dans de nombreux pays africains : Bénin, Burkina-Faso, Ghana, Guinée, Mali, Sénégal, Tchad, Togo.

Ces écoles communautaires peuvent, selon les cas, servir de relais provisoire pour des enfants dans l'incapacité immédiate de rejoindre une structure scolaire formelle du fait des sureffectifs. Dans d'autres cas, plus nombreux, elles accueilleront les enfants d'un village qui sont déscolarisés après un échec scolaire. Elles mettent alors en pratique un enseignement dit « convergent » où l'acquisition des savoirs de base sera conjuguée à l'apprentissage des langues nationales (africaines) ainsi qu'à celui de la langue officielle, et s'efforcent de développer des activités susceptibles d'ouvrir sur des professions ou activités génératrices de revenus dans le village.

Le Haut Conseil s'est donc penché avec soin sur les orientations que devrait prendre selon lui la coopération éducative française. Il rappelle qu'au cours de l'année 1990, plus de 9 milliards de francs avaient été alloués par la France à l'enseignement scolaire et à l'éducation de base en Afrique subsaharienne, auxquels se sont ajoutés ses participations au titre multilatéral. Néanmoins, pour la décennie quatre-vingt-dix, la part consacrée à l'éducation primaire n'a été en moyenne que de 1/5 du total alloué à l'éducation, la majorité du fonds d'aide à l'éducation ayant bénéficié à l'enseignement secondaire général ou technique et professionnel ainsi qu'à l'enseignement supérieur.

En juillet 2000, la direction générale de la Coopération internationale et du développement du ministère des Affaires étrangères, dans ses objectifs stratégiques pour les pays de la Zone de solidarité prioritaire (ZSP), insistait sur la nécessité de soutenir les réformes visant à améliorer la pertinence et la qualité de l'éducation. Tout en insistant sur la formation initiale et continue des cadres, spécialistes ou formateurs, etc., elle portait son attention pour la première fois sur les « initiatives non gouvernementales » susceptibles d'offrir des « solutions alternatives d'éducation » mettant l'éducation de base à la portée des experts, des jeunes ou des adultes peu ou pas scolarisés.

Mais selon l'Observatoire permanent de la coopération française (OPCF) dont les avis sont repris dans le rapport du Haut Conseil, la formation des cadres supérieurs aurait été largement favorisée au détriment des formations de base et professionnelle. Tout en ayant pour objectif de voir se réaliser « l'éducation pour tous », la coopération publique française a apporté une aide quasi exclusive au secteur éducatif formel auquel les populations ont un accès très inégal pour des raisons insuffisamment prises en compte.

Quels sont donc ces freins ou ces facteurs de blocage d'une éducation pour tous dont notre coopération aurait dû, selon le HCCI, tenir meilleur compte ?

- ils tiennent, tout d’abord, à l’existence des frais de scolarité lesquels, même s’ils sont faibles, demeurent dirimants pour les familles des régions rurales ;
- un autre facteur déjà cité est la sous-scolarisation et la marginalisation des filles, du fait de leur rôle traditionnel dans la structure familiale et sociale. Ce taux est généralement inférieur à 50 % dans les pays de l’Afrique subsaharienne. Elles pâtissent d’ailleurs de l’indifférence générale et de celle des gouvernements face à leur déscolarisation ;
- il faut également déplorer l’inadaptation des enseignements et des calendriers scolaires aux spécificités du milieu ou encore la non-conformité des locaux aux normes de salubrité et d’hygiène, les sous-effectifs, etc.

Or, il y a peu à espérer, selon le rapport du HCCI mais aussi de la Banque africaine de développement, **tant que les États africains n’afficheront pas une volonté politique réelle de dégager des priorités claires, relatives aux niveaux de l’éducation (en d’autres termes : ne reconnaîtront pas qu’il ne suffit pas de favoriser l’enseignement supérieur, sur fond de déscolarisation).**

À côté de l’aide apportée par la coopération française en matière d’éducation, le Haut Conseil s’intéresse dans son rapport aux autres grands « bailleurs » de fonds : Banque mondiale, Unesco (instigateur de la Conférence de Jomtien et du Forum de Dakar), Unicef (qui a lancé le projet « initiative pour l’éducation des filles en Afrique », financé par la Norvège et le Canada), et l’Union européenne. Il est remarquable que toutes ces instances internationales tiennent, à des nuances près, le même discours, quant à la nécessité de faire de l’éducation de base, que celle-ci repose sur un système éducatif de type « formel » ou « informel », une vraie priorité.

À côté de ces « bailleurs de fonds » internationaux, figurent ceux qui se rattachent à la coopération régionale, tels que l’OUA (Organisation de l’unité africaine), la BAD (Banque africaine de développement) ainsi que de nombreuses ONG (ex. : « Aide et Action », « Gref », « Ligue de l’Enseignement », ENDA-Tiers-Monde.).

L’OUA a mis en place, à la Conférence d’Harare, un programme d’actions pour l’éducation en Afrique (1997-2006), programme entériné par 53 États membres. Il a le mérite de représenter un certain consensus africain sur les urgences en matière éducative. De plus, il réserve une place importante au système éducatif informel, comme composante à part entière du défi éducatif. Aux yeux de certains observateurs toutefois, il pêche quelque peu par son ambition même face aux réelles difficultés financières.

L'intérêt des actions conduites par les ONG est qu'elles sont généralement plus adaptées aux demandes et sont souvent à même de contribuer à l'éducation de base des plus démunis (éducation non formelle, rénovation pédagogique, pré-professionnalisation, etc.).

Si la multiplicité et la diversité des bailleurs de fonds fortement sensibilisés aux problèmes éducatifs africains, révèle à la fois une véritable prise de conscience de l'étendue des problèmes et un certain consensus quant aux solutions, on peut déplorer en revanche *« un manque décourageant de coordination pratique en dépit de réunions régulières et de rencontres avec les gouvernements »*. L'OCDE a appelé de ses vœux une telle coordination de même que l'Union européenne, mais le Haut Conseil de la coopération internationale voit là un rôle essentiel que la France devrait jouer *« partout où son rôle politique et l'importance de ses moyens la placent en position de chef de file »*.

Enfin le rapport du HCCI met en avant un certain nombre de recommandations de façon à relever le défi de l'éducation pour tous en 2015, objectif que s'est donnée la communauté internationale. Celles-ci recourent, bien entendu, certains des constats précédemment analysés dans le rapport :

- **placer l'éducation de base au centre de la lutte contre la pauvreté**, ce qui ne doit pas manquer d'avoir des répercussions sur la santé et l'hygiène des enfants et de leur village, sur les taux de mortalité, l'usage de la contraception ;
- **tout mettre en œuvre pour promouvoir « l'éducation pour tous »**. Il est rappelé ici que la coopération publique française doit être « repensée » en prenant en compte les nouvelles stratégies éducatives émanant des sociétés civiles du Sud, sans ignorer le secteur « non formel », le choix quasi exclusif de soutenir les « éducations nationales » ayant souvent conduit à une impasse parce que celles-ci sont peu adaptées aux populations les plus pauvres. On rappelle que des expériences scolaires alternatives au modèle formel permettent en effet de concilier l'éducation de base des enfants avec la réalisation de certains travaux, situation liée aux réalités locales des pays du Sud et en particulier à celle des familles les plus pauvres ;
- **renforcer la coordination des « bailleurs de fonds »** et la participation de la société civile pour la définition et la mise en œuvre des stratégies éducatives, en insistant à nouveau ici sur le rôle essentiel que devrait jouer la France pour mettre en place des cadres de concertation et de dialogue entre tous les partenaires de la coopération éducative ;
- **accroître les moyens de financement**. On rappelle que les gouvernements des pays subsahariens font aujourd'hui des efforts considérables pour

financer le secteur de l'éducation (le pourcentage du PIB que représentent ces efforts est l'un des plus élevés au monde !). Malheureusement les besoins sont énormes dans les pays où « *les moins de 15 ans représentent en moyenne 45 % de la population* ». Outre l'appel à d'autres ressources de financements grâce aux aides bi- ou multilatérales, l'un des facteurs-clés réside, à coup sûr, dans des **annulations de dette** tels que le préconise l'initiative sur les « pays pauvres très endettés » (PPTE), ou l'établissement des contrats de désendettement et développement (C2D) dans le cadre bilatéral français.

Toutes ces considérations revêtent une importance particulière, indépendamment du grave problème humain qui se trouve soulevé, lorsque l'on sait que la France est le premier « contributeur » des pays de l'OCDE au secteur de l'éducation.

CHAPITRE 3

État comparatif des sciences en Afrique

Une enquête menée auprès des institutions en charge et des chercheurs eux-mêmes sur 15 pays africains (dont les principaux producteurs de recherche)¹ permet de distinguer trois zones : l'Afrique du Sud (qui dispose d'un appareil de recherche robuste et performant, mais confronté aux défis de son « africanisation ») ; l'Afrique du Nord (de l'Égypte au Maghreb, celui-ci témoignant d'un dynamisme exceptionnel depuis deux décennies) ; et l'Afrique subsaharienne hors Afrique du Sud.

1 | L'Afrique du Sud

L'Afrique du Sud reste le grand producteur de science du continent (30 % de sa « production »). Elle dispose d'un solide appareil, aussi performant dans les sciences fondamentales que technologiques, rôdé à la coopération avec les firmes, et qui fait l'objet d'égards et d'attentions de la part du régime post-apartheid. Celui-ci met activement en place une nouvelle politique, fonds incitatifs à la clé, pour promouvoir les noirs dans la recherche (où ils étaient largement absents), et pour que les travaux entrepris contribuent à la compétitivité des entreprises locales, mais aussi au progrès économique et social des plus défavorisés : deux grands défis, qui ne vont pas sans tensions.

Dans l'enseignement supérieur, qui fonctionne à pleine charge, on voit se dessiner trois groupes d'établissements : quelques universités d'excellence (5 ou 6) fortes en tous domaines, entreprenantes et cultivant une forte tradition de recherche ; un groupe d'universités moyennes, disposant dans quelques spécialités de capacités stables (recherche et post-graduation) ; un groupe d'établissements (universités « historiquement défavorisées » et Teknikons) s'en tenant aux bases, où la culture de recherche manque et où il est parfois trop tard pour la construire. Des contradictions apparaissent entre devoir d'enseignement et tâches de recherche ; entre départements élitistes (surtout s'ils forment à des spécialités demandées), et plus démocrates, voués à l'éducation de masse. Au sein même du corps professoral, des tensions se développent entre vieux académiques, aux postes de responsabilité, et nouveaux recrutés (souvent « non blancs », avec une autre expérience de la vie et d'autres styles de science).

Les « Conseils » (équivalent des EPST français) sont appelés à s'autofinancer davantage, et à se repositionner en fonction des besoins nationaux affichés. Certains y parviennent à la satisfaction générale (Conseil des sciences industrielles : CSIR), d'autres plus difficilement (Conseil des sciences agricoles, ARC, qui peine à se tourner vers les tout petits paysans).

¹ Gaillard J., Tullberg A.F. (2001). *Questionnaire Survey of African Scientists*. IFS, Stockholm.

Les principaux défis posés à la science sud-africaine sont peut-être désormais sa réinscription culturelle et sociale et l'instauration d'un nouveau « contrat » des chercheurs avec l'État, qui évite un dirigisme excessif, mais qui laisse place à la fois aux initiatives de base, à la diversification des partenariats et à l'organisation de recherches « stratégiques » (dont la nécessité n'est pas contestée).

L'Afrique du Sud est redevenue (après le boycott lié à l'apartheid) un terrain de coopérations scientifiques. Elles sont ici désirées : à la fois pour une indispensable mise à jour et pour l'aide au développement de domaines jusqu'alors négligés (comme ceux liés à la santé de base ou à la petite agriculture). Bien que les capacités scientifiques soient ici exceptionnellement fortes, l'épisode du boycott, qui s'est accompagné d'une perte (non résorbée) en volume et niveau des produits, montre que les coopérations sont toujours indispensables, et que leur entreprise exige persévérance.

2 | L'Afrique du Nord

L'indépendance a suscité ici l'apparition d'une science nationale, nichée dans deux métiers : enseignement et fonction technique publique. Ceux-ci ont intégré la recherche à leur modèle de professionnalisation. Une vive dynamique en a résulté, qui perdure. Toutefois, le champ scientifique peine à s'autonomiser. Il reste noyé et subordonné dans deux champs séparés : académique et technologique. Soutenus par des blocs sociocognitifs irréconciliables, deux styles de science se concurrencent féroce ment : l'un orienté vers la recherche didactique (plus rarement exploratoire), l'autre vers la « résolution de problèmes ». Ils trouvent leur lieu d'élection respectivement à l'université et dans des centres de recherche, c'est-à-dire en des organisations différentes, sous tutelles distinctes, prétendant chacune au monopole de la légitimité, des moyens d'action et du pouvoir de distribuer des positions sociales. Passées les urgences de l'indépendance, les gouvernements ont parfois misé sur les vertus de la science (Égypte : 1960-75 ; Algérie : 1973-83 ; Tunisie depuis 1990, Maroc depuis 1996). Ils lui ont offert un soutien puissant, mais sujet à éclipses. Ce sont les professions, peu touchées par la crise économique des années 1980-90, qui assurent la continuité (surtout Maroc et Tunisie). La coexistence de trois générations (celles de la construction nationaliste, de la professionnalisation, puis des « techniciens » maîtrisant de nouveaux outils ou domaines, et prêts à la contractualisation et à l'application) est parfois tendue. Mais elle change aussi la configuration du champ, et brouille l'opposition des styles.

Avec des chances différentes selon les pays, un continuum recherche fondamentale/appliquée pourrait donc émerger. En revanche, on est loin de

la construction d'une Région scientifique, qui créerait une masse critique. La science ici demeure très nationaliste. Il reste que l'Afrique du Nord est un pôle productif, aux communautés scientifiques fortes, en plein dynamisme pour ce qui est du Maghreb. Elle s'engage dans les technologies avancées, et possède des points forts, notamment en ingénierie et en sciences expérimentales. Les performances doivent beaucoup à la persévérance des coopérations scientifiques (dont celle indéfectible de la France au Maghreb), et l'essor scientifique à la position géographique, dans une zone d'intérêt prioritaire pour l'Europe. La perspective d'une association au marché européen appelle d'ailleurs des innovations techniques, requérant une recherche appliquée ; cela n'a pas échappé à certains gouvernements (Maroc, Tunisie).

3 | L'Afrique subsaharienne

3.1 État des lieux

Avec des variantes, on peut dire qu'en une décennie (les années 1990), le retrait radical des États (qui ne financent plus ni équipement, ni maintenance, ni soutien des programmes) et la vertigineuse dévaluation de la profession (dont les salaires sont devenus insuffisants pour nourrir une famille), y ont déterminé le passage des sciences nationales à un *libre marché du travail scientifique*. Les 20 % de chercheurs (plus ou moins 10 %) qui restent actifs exercent le métier dans le cadre de l'intérim, sur commande d'une demande étrangère (principalement ONG relayant les inquiétudes du Nord à l'égard du Sud : environnement, maladies émergentes, migrations, « gouvernance » ...). La recherche s'effectue largement hors les murs des institutions. Elle est poursuivie pour les bénéfices qu'elle procure, plus que pour l'avancement des connaissances. La hiérarchie des disciplines s'est modifiée (sans demande, les sciences de base sont déconsidérées). La profession est atomisée et les valeurs ont changé.

Cette transition ne va pas sans tensions entre générations comme entre modèles de professionnalisation. Nombre de chercheurs s'estiment réduits au rôle de développeurs, ou de simples pourvoyeurs de données. Bien qu'ils ne contribuent guère, les gouvernements se plaignent d'être court-circuités par les bailleurs, qui négocient directement avec laboratoires et individus de leur choix.

Le mouvement est toutefois porté, et corrigé, par de nombreuses initiatives. À la base, les chercheurs ont appris à valoriser leur savoir-faire, soit à titre individuel, soit dans le cadre de bureaux d'études pluridisciplinaires. Certains ont créé simultanément une ONG de recherche et une ONG d'action ; quelques-uns gèrent l'agenda de leur laboratoire privé, et participent à la création de

savoirs de pointe dans le cadre de réseaux internationaux. Des établissements ont su s'adapter, faire de leur label un symbole attirant les commandes (nationales et internationales). Ils fidélisent leurs chercheurs, en leur assurant du travail en continu et le partage des bénéfices. Enfin, quelques « stratégies », avec la neutralité bienveillante du gouvernement qui les a nommés, reprennent l'initiative : notamment en Afrique francophone, où l'on voit apparaître, certes avec peu de moyens, des appels d'offre nationaux, des programmes mobilisateurs, ou des centres de compétence à vocation régionale (mathématiques au Cameroun. . .). Les bailleurs de leur côté cherchent à restructurer le domaine. Certains (la banque mondiale, des fondations américaines) travaillent à faire émerger des compagnies privées (dans le domaine de l'énergie solaire. . .), des filières d'exportation agroalimentaire soutenues par la recherche (US-AID), ou des instituts de recherche non gouvernementaux qui pourraient constituer de nouveaux interlocuteurs institutionnels. D'autres coopérations s'attachent à réhabiliter le dialogue avec les États en matière d'aide à la science (programmes européens, programme français, mais aussi hollandais ou scandinaves. . .).

Dans le cas de l'Afrique subsaharienne, nous allons replacer l'état des lieux actuel par un rappel historique sur la transformation de l'exercice des professions scientifiques. Cette analyse résulte d'une enquête menée dans dix pays de l'Afrique médiane au sud du Sahara hors Afrique du Sud².

Après l'indépendance, les gouvernements attendent beaucoup, en termes utilitaires, de la recherche et de l'éducation. L'héritage est donc recueilli et il s'enrichit avec le développement des universités. Il est ensuite approprié, dans les années 1970, avec la nationalisation des instituts de recherche, l'africanisation des postes de chercheurs et d'enseignants-chercheurs, la création d'organes directeurs dans chaque pays.

Professionnalisation de la recherche et institutionnalisation de la science ont eu lieu dans le même temps.

En Afrique francophone, chaque ministère technique a sa direction de la Recherche qui exerce la tutelle des établissements concernés, tandis qu'un service interministériel, parfois un ministère ou un secrétariat d'État spécialisé, coordonne l'ensemble. Il est vrai que, faute de maîtriser les budgets affectés aux tutelles, les instances interministérielles sont souvent peu écoutées. Mais la question de la Recherche est identifiée, un budget lui est nominalelement réservé et une vision d'ensemble est périodiquement énoncée. Certains fonctionnaires se spécialisent dans sa gestion et un écheciveau de relations se construit entre eux et avec certains leaders de la communauté savante.

²Waast R., Gaillard J. (coord.) (2001). L'état des sciences en Afrique. Rapports définitifs à la Commission européenne et au ministère français des Affaires étrangères, 16 volumes. IRD, Paris.

En 1985, les publications scientifiques africaines sont visibles au plan international et représentent 1,5 % de la production mondiale. Cependant, elles concernent surtout les domaines d'intérêt majeur pour la région. Des figures éminentes sont apparues et des établissements phares ont acquis leur renommée, qualifiés de « Harvard africain ». Avec certains instituts de recherche agricoles du Nigeria ou du Sénégal par exemple, les innovations dérivées des travaux sont notoires.

Une nouvelle génération de chercheurs est apparue, sélectionnée au mérite, d'origine souvent populaire, et qui doit tout à l'effort d'éducation fait par les jeunes gouvernements. Elle soutient un nouveau mode de production scientifique basé sur les « sciences nationales », dont les principales caractéristiques sont les suivantes :

- la science est bien public ;
- l'État supporte l'essentiel de son financement ;
- les chercheurs sont fonctionnaires et ont droit à des carrières ;
- ils sont pénétrés des valeurs nationales ;
- leurs travaux sont « orientés » par le souci de servir le pays ;
- outre la communauté des pairs, les destinataires du produit sont principalement les pouvoirs publics. Les usagers directs ne sont guère impliqués, et surtout pas au travers de relations marchandes, jugées « impures » par les chercheurs.

Le dispositif de recherche en Afrique est aujourd'hui formellement inchangé. Mais, au-delà des apparences, bien des établissements ne sont plus que coquilles vides, sans programmes et sans chercheurs assidus ni fidèles. Faute d'aura et de budget, les institutions directrices n'ont plus prise sur les exécutants.

Les ferments d'un profond changement, qui ne sont d'ailleurs pas propres à l'Afrique, ont commencé à agir depuis 1980. Libéralisme aidant, les États sont un peu partout poussés à réduire leur intervention. On attend le progrès non plus des découvertes de la science mais de l'innovation des entreprises et le bien-être de chacun non plus de la planification mais du libre jeu du marché. En Afrique, cette désaffection de la science et de l'éducation s'inscrit sur fond de crise économique brutale et durable.

La rupture du pacte avec l'État résulte d'abord des contraintes financières qui pèsent soudain sur le gouvernement : endettement, baisse de l'aide et dévalorisation des matières premières. La plupart des pays non pétroliers connaissent

des difficultés dès 1977 (Madagascar, Sénégal, Kenya, Tanzanie, Zimbabwe, ...). Les pays pétroliers sont profondément atteints à partir de 1985 (Algérie, Cameroun, Nigeria, ...). Malgré les « plans d'ajustement structurel », rares sont les pays d'Afrique qui ont aujourd'hui un PIB par tête supérieur à celui de 1985. Sommés d'économiser sur les dépenses publiques, les gouvernements font leur choix. L'éducation, et *a fortiori* la recherche, ne sont plus des priorités. L'enseignement supérieur, jugé budgétivore, voit geler ou fortement ralentir les crédits et créations de postes. Tant à l'université que dans les instituts de recherche, les budgets d'État ne serviront bientôt plus qu'à payer les salaires des chercheurs et enseignants-chercheurs.

Certaines grandes actions tout juste entreprises, notamment l'expansion de l'université, courent néanmoins sur leur erre. De 1980 à 1990 en Côte-d'Ivoire, au Nigeria ou au Zimbabwe par exemple, les facultés accueillent encore 15 % d'étudiants supplémentaires chaque année. Les contraintes financières font toutefois que « l'environnement » institutionnel se dégrade rapidement : bibliothèques vides, locaux suroccupés, matériel dans un piteux état, parfois ni eau ni électricité, taux d'encadrement des étudiants en baisse. De 1970 à 1995, ce taux est passé de 1 enseignant pour 10 étudiants à 1 pour 25 au Nigeria et au Sénégal, 1 pour 35 au Cameroun et 1 pour 49 en Côte-d'Ivoire. Pour faire face à la massification, on ne recrute parcimonieusement que des assistants mal payés et sans perspective de carrière. Les campus surpeuplés deviennent ingérables et parfois dangereux. Le respect de l'académie s'y perd. Quant aux autorités universitaires, elles se montrent souvent dépassées par la fonction managériale.

Du côté des instituts de recherche, le tableau n'est pas différent. L'État ne paye aucun investissement, pas plus en maintenance qu'en soutien de programmes. Il faut donc compter en la matière totalement sur l'aide étrangère. Celle-ci a longtemps été considérée comme une rente que rien ne saurait tarir, contrairement à ce qu'imaginaient certains instituts, agricoles en particulier, qui se prenaient pour des points de passage obligés. La Banque mondiale, et parfois les États-Unis, les portent à bout de bras depuis 1980, y compris concernant les primes et la formation supérieure des chercheurs. Mais de plus en plus, il faudra négocier ces soutiens. Il arrive aux bailleurs de suspendre leur aide et d'exiger pour la rétablir que les instituts élaborent des projets plus liés aux demandes des producteurs. Or, les directions en place sont plus des relais de l'État que des managers. Poussées par les bailleurs, elles s'engagent dans de laborieux exercices de « *planification stratégique* » qui impatientent les chercheurs dynamiques. Pour éviter le chômage technique, des départements s'autonomisent (comme les vétérinaires de l'ISRA sénégalais) tandis que nombre de chercheurs actifs quittent le navire pour d'autres emplois.

Le déclin est d'abord masqué par le maintien d'une aide publique au développement consentie par les pays riches. Avec un doublement entre 1970 et 1985, celle-ci est encore de bon niveau mais elle a son revers. Selon Gaillard et Waast, *« Au fur et à mesure que le nombre de bailleurs de fonds augmentait, l'industrie de l'aide a créé une multitude de bureaucraties parallèles, chargées de planifier, mettre en place et gérer les projets financés de l'extérieur : ce qui n'impliqua nul apprentissage institutionnel des négociations internationales, ni du suivi des projets. À terme le processus a conduit moins au développement qu'à la paralysie des institutions »*.

L'afflux de soutiens fait éclater la cohésion des dispositifs. Les établissements aidés, concurrents dans l'intérêt de leur propre développement, font valoir leurs avantages comparatifs. L'argumentaire oppose université et instituts, recherches « pure » ou « appliquée », mais le débat se réduira vite à des querelles de formation initiale (docteurs ou pas) et de corporation (ingénieurs agricoles face aux médecins, et aux « simples » universitaires). Pour être éligibles à d'importants financements, certains établissements changent d'organigramme, de statut et de tutelle. S'ils ne le sont déjà, les instituts se font rattacher aux ministères techniques les plus proches de leur « vocation ». L'université pour sa part, défendant ses franchises, soustrait ses travaux au visa de toute instance coordinatrice. Sans être abolis, les organes directeurs rentrent alors en sommeil ou tombent en désuétude. Ils perdent leur substance, les fonctionnaires compétents cherchant d'autres affectations, ainsi que leur fonctionnalité, n'ayant plus barre sur les budgets ni sur les orientations des agences d'exécution.

À partir de 1985, l'aide étrangère se resserre. Celle des États-Unis et du Canada fond comme neige au soleil alors que celle de l'ensemble des pays européens décroît plus lentement. Les organismes internationaux, et en particulier la Banque mondiale, disposent de budgets amoindris qu'ils accordent de manière plus conditionnelle. Sans appui de l'État, la misère financière conduit à une « désinstitutionnalisation » de la science.

Les politiques sont le plus souvent réduites au laisser-faire. Lors du récent round de négociation des aides à long terme avec la Commission européenne (renouvellement de la Convention de Lomé), aucun des pays d'Afrique « médiane » n'a spontanément inscrit la coopération scientifique au rang de ses besoins. Les rares lignes prévues dans ce domaine l'ont été à l'échelle régionale, souvent sur l'initiative de la Commission. La recherche figure incidemment dans les plans d'ajustement structurel au sein de volets sectoriels (agriculture, santé). Elle n'est pas considérée comme telle et à peine comme un instrument du développement. La pratique gouvernementale est généralement de laisser aux organismes internationaux le soin d'énoncer des priorités, à condition qu'ils les

finacent. Les offreurs de coopération traitent directement avec les établissements ou chercheurs de leur choix.

Les difficultés s'aggravent. Le recours massif au soutien étranger a généré, dans les instituts de recherche, des bureaucraties gestionnaires. Le règne des vérificateurs s'est substitué au sens des enjeux scientifiques et techniques. Les directions y sont inféodées à l'autorité politique, habituées à contrôler l'activité plus qu'à la stimuler, et à transmettre des consignes plus qu'à imaginer des projets. Elles découragent l'initiative des chercheurs les plus actifs et perdent la confiance des bailleurs. En Côte-d'Ivoire, l'interférence continue de la tutelle dans la gestion financière et le management scientifique a fini par lasser copérateurs et donateurs. Les uns et les autres se sont retirés des instituts agricoles. Mis au chômage technique, les chercheurs nationaux sont partis ou se sont déqualifiés. Après dix ans d'oisiveté, ces instituts viennent d'être dissous et leur personnel remercié. Le dispositif est remis entre les mains d'un consortium privé où l'État reste présent mais minoritaire ; les autres parties étant l'industrie agro-alimentaire et la paysannerie organisée. De nouveaux chercheurs ont été recrutés. L'expérience est observée de toutes parts avec attention, car la Banque mondiale y voit le prototype d'institutions à recréer. Mais les membres du Conseil d'administration peinent à définir des besoins de recherche autres qu'instantanés et proches de l'ingénierie. Ce défaut d'anticipation rebute les coopérations scientifiques. L'équilibre financier est loin d'être atteint car les partenaires locaux n'ont ni l'habitude ni le désir de payer des services de Recherche. L'Institut sénégalais de recherche agricole (ISRA) a navigué longtemps de crise en crise (en 1998, le taux des démissions y était évalué à 20 % l'an). Au Nigeria, le **turn-over** des chercheurs est de près de 50 % l'an dans une majorité d'instituts agricoles, au point que la mémoire des travaux antérieurs n'est plus conservée, que l'encadrement des jeunes chercheurs n'est pas assuré et qu'il est impossible de planifier des expérimentations qui doivent s'étendre sur plusieurs saisons.

Dans la zone francophone, les universités sont menacées d'asphyxie par le nombre des étudiants et d'asthénie par « l'extra-territorialisation » d'une recherche qui les fuit. Au Nigeria, pour défendre le service public, l'université d'Ibadan interdit l'installation sur le campus de dispositifs palliant ses défaillances (générateurs électriques, ...) ou payés sur fonds étrangers et privés (lignes téléphoniques, ordinateurs, appareils de laboratoire, ...). Le résultat est que ces installations se déplacent hors de ses murs. En Tanzanie, les autorités universitaires sont opposées à la massification et maintiennent un idéal de recherche spéculative dont les moyens n'existent plus. À l'université du Zimbabwe, un projet de réforme envisage de « **tourner l'université vers ses clients** ». Il propose d'augmenter le nombre d'étudiants, d'autonomiser les départements et de les inciter à la recherche contractuelle. Il suscite nombre de réticences dans l'institution dont la culture serait bouleversée. Les exemples précédents illustrent les difficultés que connaissent la plupart des établissements africains pour s'adapter

à un mode de production nouveau. Leur management demeure académique, corporatiste ou bureaucratique. Un peu partout — Sénégal, Côte-d'Ivoire, Tanzanie, Nigeria ; le Burkina-Faso s'en préoccupe... — des universités ont timidement tenté d'instituer une fonction de services. Mais sa gestion confiée au rectorat ou à un bureau qui ne se charge d'aucune démarche, apparaît à beaucoup de chercheurs comme un tribut prélevé sans contrepartie sur des contrats qu'eux seuls ont enlevés. Aussi n'y coopèrent-ils guère. Des universités et des instituts privés commencent à apparaître. Ils occupent les créneaux où la demande — de recherche, de formation — est forte : pour l'éducation : informatique, gestion, et même (en Tanzanie) personnels de santé publique ; pour la recherche : économie, pollution, environnement). Les prises d'initiative reviennent plutôt à des fragments d'institution (laboratoires, départements) ou à des individus.

En même temps que la profession se fragmente et s'individualise, que les valeurs des chercheurs actifs évoluent et que les voies de promotion changent, les communautés scientifiques, dernières institutions nationales, se dissolvent à leur tour. Les académiciens locaux ne sont plus considérés comme autorités incontournables. Leur idéal de vie et de carrière ne fait pas école. Les journaux scientifiques du cru n'attirent plus de contributions étrangères mais servent à l'expression de travaux de circonstance que l'on peut décompter aux fins de promotion dans l'université. Leur parution devient irrégulière et les grandes bases bibliographiques cessent souvent de les suivre. Les associations savantes et les revues professionnelles tombent en désuétude. Les seules encore appréciées se sont recomposées à l'échelle régionale pour échapper aux travers des « institutions maison ».

La « désinstitutionnalisation » de la science se nourrit de la ruine de la profession et découle du désengagement de l'État. Ceci n'entraîne pas un changement des valeurs de référence des chercheurs et leur conversion à des pratiques scientifiques hors-cadre pour échapper à la « déprofessionnalisation ». Passé un certain point, les chercheurs ne s'attachent plus au maintien des institutions délabrées, mais les abandonnent pour promouvoir un mode nouveau de production. Leur réaction rend irréversible la crise institutionnelle qui accouche de façon dynamique d'une « reprofessionnalisation ».

Les professions intellectuelles et la fonction publique sont souvent regardées comme parasites. Leur rémunération n'est revalorisée que si elle est jugée politiquement stratégique (armée, justice). Ce n'est pas le cas des fonctions de professeur ni surtout de chercheur. Les gouvernants ne cachent plus leur défiance à leur égard. Certains conseillent aux mécontents de se reconvertir à l'entreprise privée. Non seulement les salaires sont bloqués, mais une inflation galopante a conduit à la perte massive de pouvoir d'achat.

Au Cameroun en 1988, les salaires sont gelés puis diminués de 20 % en 1992 dans le cadre d'un « plan d'urgence ». En 1994, la dévaluation du franc CFA entraîne un renchérissement du coût de la vie d'environ 30 %. Au total, de 1992 à 2000, enseignants et chercheurs ont perdu 50 % de leur pouvoir d'achat, les seconds plus que les premiers, du fait d'un différentiel de primes. Au Nigeria et en Afrique de l'Est, la chute est encore plus vertigineuse. Dans ce premier pays, les enseignants ont vu l'ensemble de leurs rémunérations divisées par un facteur 7 entre 1980 et 2000. Ils ont aussi perdu les avantages en nature auxquels ils tenaient, tels que logement, mobilier ou soins de santé. Un doublement des salaires, accordé en 1988, a été annulé deux mois plus tard, le budget de l'État ne pouvant y faire face. Une même avanie menace les Tanzaniens dont les salaires les plus bas d'Afrique viennent d'être triplés, mais dont l'augmentation pourrait être suspendue. Un professeur expérimenté gagne actuellement au Nigeria l'équivalent de 135 € par mois, un maître-assistant 90 €, un assistant 60 €. En Tanzanie, les émoluments sont plus faibles encore. Un différentiel sensible s'est institué entre région anglophone, qui connaît la pire situation, et région francophone, où la cohésion des chercheurs et surtout des enseignants, ainsi que la combativité de leurs syndicats appuyés sur les mouvements étudiants, ont « limité les dégâts ». Au Cameroun et à Madagascar, un professeur gagne 450 € par mois, en Côte-d'Ivoire 600 € et au Sénégal 750 €. Pour les maîtres-assistants, les gains sont de 225 € à 300 € et 400 € et pour les assistants de 190 € à 225 €.

De membres respectés de la couche « moyenne supérieure », chercheurs et enseignants sont devenus des « pauvres » au cours de la dernière décennie. Une enquête récente auprès de chercheurs de toute l'Afrique, demeurés actifs et lauréats d'appels d'offre internationaux, montre qu'ils considèrent leur rémunération comme insuffisante pour soutenir leur ménage. Ils déclarent ne parvenir à joindre les deux bouts que grâce aux apports financiers de leur conjoint et en multipliant eux-mêmes leur salaire en moyenne par 3. Ceux-ci sont cependant restés qualifiés alors que la ruine de la profession produit exode et « déprofessionnalisation ».

3.2 Vers une nouvelle forme de production de la recherche

Il a fallu que soient ruinées la profession et les institutions nationales pour qu'émerge un nouveau mode de production scientifique. Son expansion est portée par les initiatives de nombreux chercheurs. La dynamique se traduit par une floraison de projets, témoignant de l'esprit d'entreprise qui anime la nouvelle génération.

Sur l'ensemble des chercheurs questionnés (Gaillard et Tullberg, 2001), 80 % estiment qu'ils ont désormais besoin de capacités « managériales ». Les chercheurs n'attendent plus d'être appelés en consultation mais construisent leurs propres propositions.

Dans certains cas, comme à Madagascar pour l'étude et l'exploitation de plantes médicinales ou au Sénégal pour la recherche et la fabrication d'aliments nutritifs, les promoteurs d'entreprise ont démissionné de leur institution. Plus fréquemment, des enseignants ouvrent leur cabinet à l'extérieur de l'université ou forment un institut indépendant en son sein, sans toutefois renoncer à leur statut, ce qui est particulièrement le cas en sciences sociales. Cette formule aide parfois à former de jeunes chercheurs (Centre for Basic Research, Economical Policy Research Centre en Ouganda) et peut aussi contribuer à l'information pour la décision (Institute of Resource Assessment, Economic Research Bureau en Tanzanie). Elle pallie, dans certains créneaux, l'incapacité de l'université à remplir ces fonctions : permettant ainsi de recevoir son agrément tout en gardant une autonomie financière.

D'autres chercheurs s'appuient sur de petites associations proches du terrain et en osmose avec des populations locales. Créées à leur initiative, ces dernières sont des outils à la fois de légitimation sociale et d'investigation méthodique. À Madagascar, autour de quelques chercheurs océanographes et anthropologues de l'université côtière de Tuléar-Toliary, s'est formée l'association Gelose qui se propose de protéger le littoral et la pêche artisanale, tout en étudiant son écologie. Elle attire l'intérêt des fonds internationaux défenseurs de l'environnement. Toujours à Madagascar, un petit groupe de techniciens a conquis une autonomie relative au sein de l'Institut de statistiques. Il a ainsi développé des enquêtes d'opinion publique et des études sur l'éducation, la pauvreté et le vote politique en s'appuyant sur un dispositif d'observatoire (panel national de villages et quartiers). Largement médiatisés et intéressant aussi la Banque mondiale, ces travaux menés sous forme de « Projet » étaient précédemment impensables et voués à la confidentialité, au sein d'un établissement démobilisé et cantonné à la collecte de statistiques de routine.

La création d'un outil d'action lié à l'activité de recherche fait souvent partie du projet de retour au pays après la fin des études. Au Sénégal, une jeune gynécologue universitaire a profité de la réalisation de sa maîtrise de santé publique aux États-Unis pour jumeler sa propre association de santé avec une ONG rattachée à John Hopkins University. Celle-ci sert d'intermédiaire à des financements de l'US Aid et de l'OMS en matière de reproduction humaine. Dans des locaux entretenus qui contrastent avec ceux du centre hospitalier local, l'association dispense soins prénataux, consultations liées aux mutilations génitales et soins post-avortement. Le suivi des patientes permet en outre des études longitudinales sur la mortalité maternelle et les grossesses à risques. Le dispositif a conquis la

confiance de nombreux bailleurs de coopération scientifique et sert de base à des programmes comparatifs en Afrique.

Des établissements entiers se sont également adaptés. Ils font de leur label un symbole attirant les commandes nationales et internationales. Ils fidélisent leurs chercheurs en leur assurant du travail en continu et le partage des bénéfices. La faculté d'ingénierie de Dar es Salaam, qui vend ses services d'aide à la construction d'infrastructures industrielles, en donne un bon exemple. Au Zimbabwe, un institut de recherche industrielle, contournant les pesanteurs de l'université, s'est installé hors ses murs. Bien équipé, il a capté nombre des meilleurs enseignants qu'il rémunère convenablement et qu'il emploie à temps partiel pour effectuer des recherches appliquées. Ici et là, d'autres départements et d'autres instituts se sont autonomisés à travers un démarchage de contrats permettant leur autonomie financière et une capacité de proposition s'appuyant sur l'imagination des chercheurs de base.

Les promoteurs de la « nouvelle recherche » défendent leur option avec véhémence. Il s'agit d'inscrire la science dans la société d'une façon différente. En Afrique, dit un jeune chercheur, *« il y a deux catégories de scientifiques : ceux qui ont utilisé la science pour accéder au pouvoir, et ceux qui se sont enfermés dans leur tour d'ivoire. Les premiers sont devenus serviles, arrogants et dominateurs. Les seconds sont devenus aigris et passifs. Moi, je travaille pour l'émergence d'un nouveau type de scientifique. Le scientifique doit aller vers l'utilisateur de son produit »*. Un autre rapporte que *« j'ai fait de la recherche pendant 9 ans en Europe et j'ai vu que la recherche n'est plus financée par les États. J'ai vu aussi qu'il y a un partenariat très fort entre les scientifiques et la société civile, l'industrie et la société au sens large. C'est cette dynamique que je veux introduire en Afrique »*.

Les chercheurs de nouvelle génération ont autant que leurs aînés le goût de *« servir leur peuple »*. Mais c'est en s'engageant personnellement dans des projets dont les partenaires sociaux sont identifiés, et en contournant les instances bureaucratiques, celles des institutions comme celles de *« l'establishment »* académique. L'un d'eux, qui a créé sa petite entreprise de mathématiques appliquées, déclare par exemple que : *« je suis tout entier le produit du secteur public. En retour, je me sens tenu de faire quelque chose pour le « public ». D'un autre côté, puisqu'il n'y a plus d'État, que faut-il faire sinon tenter le privé ? Mais il y a privé/prédateur, et privé/citoyen. Voilà pourquoi je qualifie mon entreprise, non de privée, mais de « citoyenne »*.

L'important est que ces nouvelles dispositions, filles de la nécessité, rencontrent la demande de nombreux donneurs d'ordre étrangers.

Une récente enquête (Waast et Gaillard, 2001) auprès d'une élite africaine attributaire de contrats internationaux, fait ressortir que 700 de ses membres ont reposé sur 330 donateurs au cours des 10 dernières années. La plupart de ces derniers ne sont mentionnés qu'une fois mais certains bailleurs de fonds y sont prédominants. Parmi les plus actifs figurent des coopérations bilatérales, des organisations internationales (en tête France, États-Unis, pays scandinaves), des fondations (Wellcome, African development) et des organismes et laboratoires de recherche du Nord.

Ces bailleurs ont des objectifs différents et peu sont ceux qui s'intéressent à la science elle-même. Beaucoup promeuvent l'expansion du commerce. Mais pour que les pays en développement y prennent part, des innovations sont le plus souvent nécessaires pour élever la qualité de leurs produits par le biais notamment de recherches d'adaptation. D'autres bailleurs s'intéressent au sort des pays en développement, par humanité et pour préserver la paix dans le monde. Ils sont eux aussi convaincus que l'objectif passe aujourd'hui par l'intégration au marché, mais cette fois des populations les plus pauvres. Les projets correspondants requièrent des connaissances inédites en matière agricole et sociale. Les mêmes peuvent aussi juger que des transferts de technologie ou une expansion de l'industrialisation sont indispensables. Ils lient souvent leur action à un souci de démocratisation et de bonne « gouvernance ». Aucune de ces interventions ne peut se passer d'études pour éclairer l'action. Quelques-uns se préoccupent de développement humain. Certains considèrent qu'il est indispensable que s'entretienne partout une pensée autonome et originale. D'autres s'intéressent aux élites et aux milieux proprement scientifiques (supposés susceptibles de diffuser la modernité, et disposés au cosmopolitisme). Compte tenu de leur mission, certaines agences particulières, comme l'OMS ou la FAO par exemple, ne peuvent se passer d'entretenir sur place des observatoires et des laboratoires. D'autres, attachées à des phénomènes par construction globaux (environnement, ...), construisent des projets en ce sens en tout lieu. Par ailleurs, des firmes internationales peuvent explorer un pays (mines, plantes, ...) pour rechercher des terrains d'expérimentation. Elles recourront volontiers à une main-d'œuvre intellectuelle qualifiée et de moindre coût. Des établissements scientifiques de pays du Nord peuvent eux-mêmes avoir besoin, en continu ou lors d'un programme particulier, d'accéder à des données de terrain spécifiques et de disposer de correspondants locaux. Les coopérations scientifiques ont une composante plus culturelle visant à étendre l'influence d'une science nationale ou régionale (européenne, ...). Les communautés savantes mondiales veulent étendre le territoire de leur discipline. Avec des motifs distincts, des doctrines variées et des modes d'intervention très divers, les employeurs ne manquent pas pour les compétences avérées.

Chaque bailleur a son style de science et ses domaines d'intervention. De plus en plus de coopérations soutiennent des recherches-actions (Canada) ou

très appliquées (Suède, Norvège). Rares sont celles qui s'engagent dans des recherches exploratoires (Commission européenne, France, Danemark). Sauf l'OMS, les organisations internationales demandent surtout des « études ». La commande des entreprises semble rare. Elle n'en existe pas moins, mais elle fait souvent l'objet de prestations de service personnelles, évidemment dans les pays tant soit peu industrialisés (Nigeria, Kenya). Elle se développe aussi en relation avec l'industrie pharmaceutique et chimique mondiale (test de médicaments, de pesticides, recherche de plantes à potentiel thérapeutique, ...). Les sciences sociales (économie et science politique, plus récemment anthropologie) ne manquent pas de commanditaires. À ces sujets, s'ajoutent les autres grands soucis du Nord concernant le Sud, tels que population, émigration, pauvreté ou maladies émergentes. Le trait majeur est sans doute l'irruption d'une puissante demande portée par de grandes fondations comme OXFAM ou WWF. Ceci sans compter une multitude de plus petites organisations qui servent de relais aux coopérations bilatérales ou portent les préoccupations de mouvements sociaux propres aux pays riches. Avec cela, de nombreux sujets restent difficiles à financer, notamment en agriculture (sciences du sol) et en sciences sociales (conflits du travail, culture politique, processus de l'aide, ...). Mais les chercheurs persévérants peuvent espérer parvenir à leurs fins en prospectant une demande atomisée, y compris provenant de laboratoires scientifiques du Nord.

À la rencontre des nouvelles dispositions des chercheurs africains et de la demande internationale, un vigoureux marché du travail scientifique s'est donc développé. Le phénomène trahit une mutation de l'exercice du métier. La recherche s'est dégagée des seuls enjeux universitaires et des consignes de la science d'État. Ses praticiens appartiennent au sens large à la catégorie des « consultants ». Se livrer à des recherches exige désormais d'en tirer bénéfice. La plupart des chercheurs africains sont fiers lorsqu'ils peuvent dire qu'ils « ne dépendent pas de leur salaire pour vivre ».

Le nombre des impétrants n'est d'ailleurs pas si important. Il faut chercher soi-même des contrats. Leur irrégularité oblige à changer fréquemment de thème et d'employeur. Les trajectoires académiques « droites » et autodéterminées sont exclues. La nécessité de disposer de « réseaux » clients et l'engagement requis dissuadent nombre de personnes de se lancer dans l'aventure.

Les thèmes de recherche s'infléchissent. Au Nigeria par exemple, l'électrochimie et la chimie inorganique n'ont plus d'adeptes faute de demande mais la chimie physique prospère en s'appliquant à la biologie médicale ou à la chimie des plantes. Au Sénégal, beaucoup de spécialistes en agriculture, de biologistes et de géographes se sont reconvertis dans des recherches sur l'environnement. C'est que le pays attire nombre d'ONG soucieuses de sa préservation et qui font appel à toutes sortes de chercheurs locaux, soit pour s'informer sur un milieu où

elles arrivent à l'improviste, soit pour cautionner les recommandations et projets dont elles sont porteuses.

La transition des sciences nationales au « libre marché du travail scientifique » ne va pas sans tensions. Les premiers entrés dans la carrière occupent les postes de direction, ce qui empêche les suivants d'y accéder. Quant aux derniers venus souvent recrutés à titre précaire (la moitié de enseignants ont ce statut, au Burkina-Faso, en Côte-d'Ivoire, et certainement en de nombreux autres pays), leurs promotions sont gelées.

La première génération a paré dans la ferveur aux tâches d'urgence. Elle reste attachée au modèle des universités et des écoles qui l'ont formée ainsi qu'aux styles de science d'époque (recherche pédagogique, ingénierie de terrain). La génération suivante est celle qui a professionnalisé la recherche, organisé le passage de la « secte » généreuse des pionniers à « l'Église » des universités et des instituts africanisés. Elle a imposé des standards nationaux et forgé les instances d'une communauté capable de s'autoréguler. Les derniers venus ont été parfois exposés, en fin d'études à l'étranger, aux plus récents développements des disciplines en même temps qu'aux nouvelles pratiques de laboratoire (lien à l'industrie, financements extérieurs). Ils sont au premier chef confrontés à la nécessité de travailler sur contrat pour vivre de la recherche. C'est la génération des « techniciens » œuvrant en réseaux internationaux où public et privé se mêlent.

Ainsi, la Recherche n'a pas disparu en Afrique. Mais, en bien des endroits, son mode de production a changé. Beaucoup plus proche du développement que de l'investigation, l'activité est moins tournée vers la pédagogie et se prête peu à publications. On pourrait en résumer ainsi les principes :

- le métier s'exerce dans le cadre de la commande et de l'intérim (non de la carrière) ;
- l'activité se pratique en réseaux mondiaux ;
- la demande internationale (et non plus nationale) règle les agendas ;
- la recherche de bénéfices (plus que de savoirs) devient la maxime d'action ;
- la régulation n'est plus assurée par les pairs, mais par le marché.

3.3 L'exode des cerveaux

Face à cette situation, une des questions clés qui se pose aujourd'hui à nous au regard des pays en développement concerne l'existence d'importants flux

d'expatriation d'étudiants dans les domaines scientifiques et techniques ainsi que l'organisation et le rôle des diasporas scientifiques. Un certain nombre de constats peuvent être faits.

La France demeure la destination privilégiée des étudiants expatriés du monde francophone, mais une grande partie de ces étudiants reste en France et s'y insère une fois le 3^e cycle terminé.

Or, en ce qui concerne le continent africain, les experts estiment que plus d'un tiers des ressources humaines qualifiées de ce continent est aujourd'hui expatriée. Ils observent que ce mouvement va en s'accéléralant depuis 1990 pour les États-Unis et pour la France ; on peut même selon eux parler à cet égard d'une « exception franco-africaine ».

Ainsi, alors que de l'ordre de 10 % des étudiants africains travaillent en dehors du continent, le tiers de ces étudiants viennent en France où ils représentent 75 % des étudiants en provenance des pays en développement et 12 % du nombre total des doctorats qui y sont délivrés. Les taux de retour, selon les indications du ministère de l'Éducation nationale, sont plus faibles que ce que l'on observe pour des pays d'accueil comme les États-Unis ou la Grande-Bretagne.

Alors même que sur les quelque 102 millions d'étudiants que compte le monde, la proportion de ceux qui travaillent à l'étranger (soit environ 2 millions) tend à régresser dans la plupart des régions, du fait des meilleures capacités d'accueil qu'offre l'enseignement supérieur local, tel n'est pas le cas de l'Afrique subsaharienne (Afrique australe exclue).

Le taux d'expatriation des étudiants y demeure élevé et est même en augmentation depuis ces dernières années. On estime à 7 % ce taux pour l'Afrique de l'Ouest et à 12 % pour l'Afrique centrale, 78 % de ces étudiants expatriés allant dans un pays industrialisé du Nord et le reste principalement dans les pays arabes. Cette situation est corrélable à la précarité des moyens et des infrastructures des universités africaines signalée précédemment.

Le pays d'Europe qui « pèse » le plus en termes d'accueil est la France, laquelle reçoit 34 % des étudiants africains, les États-Unis n'en accueillant que 13 %, tandis que ces taux seraient négligeables pour l'Angleterre et l'Allemagne qui ne sont pas des pays privilégiés pour les Africains.

Des données plus précises permettent de comparer au plan quantitatif la situation des étudiants africains travaillant en France à celle des étudiants en provenance d'autres pays en développement. Ainsi, « parmi les étudiants qui obtiennent un DEA ou un DESS en France, 9 % sont originaires des pays en

développement et sur ce contingent d'étudiants, 77 % viennent d'Afrique, 14 % d'Asie et 9 % d'Amérique latine. . . Au niveau de la thèse de doctorat, le pourcentage des ressortissants des PED est plus élevé encore, puisqu'il passe à 16 % (soit 1 500 personnes par an) dont 75 % d'Africains, 11 % d'Asiatiques et 14 % de Latino-Américains ».

Selon la présente étude, plusieurs constats peuvent être faits :

... « la réorientation du flux des étudiants africains vers l'Amérique du Nord dont on parle depuis une décennie est toute relative en volume » ;

... « l'existence de flux privilégiés de l'Afrique vers la France donne à ce pays des responsabilités particulières. . . » ;

... « pour les pays africains eux-mêmes, il est certain que la concentration de leurs expatriés très qualifiés sur la France peut favoriser l'action de mise en relations construite grâce à la densité du maillage avec les universités françaises ».

Pour autant, le collège d'experts auteurs de la présente analyse concède que la connaissance du flux concernant l'Afrique est insuffisante et « qu'il incombe au système français de statistiques et d'indicateurs de combler cette lacune très handicapante », à l'heure où les pays du Sud pourraient « faire usage de ce capital social expatrié pour entrer dans la société de la connaissance ». Il est suggéré de procéder à un travail d'élaboration de la base d'information, à travers la mise en commun de sources telles que : les enquêtes « emploi » de l'Insee, les statistiques du ministère de l'Éducation nationale, les registres des services du personnel des grands organismes de l'enseignement supérieur et de la recherche. . . ».

Le rôle que pourrait jouer ici l'Observatoire des sciences et des techniques pour répondre à ce type de demande est souligné.

Mais qu'en est-il des **diasporas scientifiques et techniques** (DST) proprement dites ? Quelle importance numérique revêtent-elles parmi le flux des migrants et quel rôle peuvent-elles être appelées à jouer ?

Tout d'abord, qu'entend-on ici par diasporas scientifiques et techniques ?

Il convient d'y voir un ensemble d'initiatives prises au sein des associations de migrants, conduisant à la constitution de réseaux auto-organisés ayant, parmi leurs objectifs, celui de concourir au développement scientifique et technique du pays d'origine. Comme le soulignent les auteurs du rapport déjà cité, « les phénomènes observés de stabilisation des expatriés dans le pays d'accueil,

d'auto-organisation des migrants, d'évolution des récoltes de fonds à destination des objectifs de développement et d'affichages de politiques de codéveloppement font des diasporas scientifiques et techniques un nouvel acteur de la coopération. Le fait que ce nouvel acteur collectif soit composé d'une façon croissante par des individus et des groupes détenteurs de compétences élevées donne un champ potentiel d'expansion notable à la coopération scientifique et technique ».

La présente étude propose d'une manière générale, une véritable politique de soutien aux DST ; à savoir, la conception d'un nouveau type d'action publique caractérisée par son articulation au phénomène des DST. « Il est pertinent — y lit-on — d'examiner dans quelle mesure il est possible d'en faire un relais des politiques de coopération pour le développement. . . La diaspora constitue (aussi) un élargissement de la capacité de la communauté académique ou intellectuelle du pays d'origine et fait office d'intermédiaire grâce auquel peut se déployer une coopération internationale appropriée. »

Parmi les activités et les « produits » de ces activités qui sont liés à l'existence des DST, on rappelle ici :

- les activités de création de liens entre les expatriés ;
- l'aide aux étudiants venant du pays d'origine ;
- la communication et information *via* Internet entre les membres ;
- la création de rapports matériels de liaison (type lettre du réseau) ;
- les activités qui s'inscrivent dans l'aide au pays d'origine ;
- la création de forums de débats, notamment sur des questions de développement scientifique et technique dans le pays d'origine ;
- la constitution de bases de données des expatriés ;
- le renforcement de l'infrastructure d'enseignement, de recherche et d'innovation du pays d'origine ;
- les opérations de soutien ou d'aménagement ;
- la mobilisation des ressources pour des causes humanitaires et pour l'éducation des jeunes, expatriés ou non ;
- l'aide à l'intégration des nouveaux arrivants dans le pays d'accueil ;
- les interventions diverses ;

- l’envoi de matériel bibliographique et d’équipement technique au pays d’origine. . . ;
- l’association des partenaires restés au pays dans des projets mis en place dans le pays/région d’accueil.

Ce dernier point apparaît comme l’un des plus important à souligner quant au rôle que peuvent jouer les diasporas scientifiques et techniques. Elles sont — ou en tout cas devraient être — les mieux placées pour renforcer les liens de partenariats scientifiques, en l’occurrence franco-africains, à l’intérieur de projets à retombée positive pour le pays d’origine.

On lira avec grand profit les recommandations émanant du collège d’experts ayant contribué à cette étude. Nous nous bornerons à reprendre ici quelques-unes d’entre elles :

- « prendre l’option diaspora » (afficher le principe selon lequel les diasporas scientifiques et techniques sont les actions d’un codéveloppement étendu aux domaines scientifiques et techniques et d’autre part, afficher le principe d’une politique publique d’appui à ces DST. . .) ;
- soutenir les initiatives de DST afin qu’elles puissent sortir du seul bénévolat ;
- le 6^e PCRD de la Commission européenne offre à la fois des moyens traditionnels de coopération scientifique et technique. Le 7^e en cours de préparation devrait les confirmer ou les amplifier (on rappelle ici l’existence des programmes Inco3 et certaines des actions du programme Marie Curie qui peuvent être directement utilisées par les DST) ;
- participer activement aux programmes internationaux existants et favoriser leur coordination (exemple : TOKTEN : Transfer of Knowledge Through Expatriate Nationals — MIDA — Migrations Internationales pour le Développement en Afrique).

DEUXIÈME PARTIE

Position de la France
par rapport
au développement scientifique
et technique en Afrique —
Formation et recherche
par grands secteurs

CHAPITRE 4

Mathématiques et sciences physiques

SOUS-CHAPITRE 4.1

Mathématiques et sciences de base dans les universités d'Afrique subsaharienne

Pourquoi s'intéresser à l'enseignement et à la recherche dans les sciences de base (mathématiques, physique, chimie, ...) dans les universités africaines ? En quoi ces disciplines ont-elles leur place dans cette région du monde, alors que la lutte contre la malnutrition et la maladie y est de toute évidence prioritaire ? De nombreux arguments s'imposent. L'éducation primaire et secondaire, et plus particulièrement l'éducation des filles sont une nécessité absolue. Tout le monde en convient. Il faut donc de nombreux professeurs qui doivent être formés dans des universités capables de dispenser des enseignements de qualité en mathématiques, physique, chimie. Un enseignement supérieur de qualité ne saurait exister sans être associé à une recherche du même niveau. Les besoins de l'éducation justifient donc à eux seuls que l'on s'intéresse aux mathématiques et autres sciences de base. Mais au-delà, les solutions au problème de la pauvreté peuvent nécessiter la mise en œuvre de modèles théoriques et de moyens techniques très sophistiqués, d'autant plus qu'à la lutte contre la pauvreté s'ajoute la nécessité de préserver les grands équilibres de la planète. Les disciplines comme les statistiques, la recherche opérationnelle, plus généralement toutes les sciences de l'ingénieur et de l'environnement, reposent très fortement sur les sciences de

base. Enfin, les négociations internationales comme celles, par exemple, sur l'exploitation des océans, font également appel, de plus en plus, à des expertises scientifiques qui s'appuient sur des modélisations et des simulations. Ces approches scientifiques deviennent donc prépondérantes, et les pays d'Afrique doivent avoir leurs propres experts, donc avoir accès par leurs propres chercheurs à l'ensemble des connaissances scientifiques disponibles à un moment donné.

Le texte qui suit s'appuie essentiellement sur l'expérience du Cimpa¹ (Centre international de recherche en mathématiques pures et appliquées), puis sur les activités de ce centre en Afrique subsaharienne entre 2000 et 2005. Le Cimpa a pour mission d'aider au développement de la recherche mathématique dans les pays du Sud. Il y organise des écoles de haut niveau et soutient des réseaux. Depuis 1995, il a été impliqué dans des opérations scientifiques dans huit pays d'Afrique subsaharienne francophone à l'occasion de plus de quarante manifestations scientifiques, écoles, ateliers ou colloques.

Bien des constats valables pour les mathématiques sont extrapolables aux autres sciences de base comme la physique et la chimie, qui rencontrent les mêmes difficultés, accrues par le besoin de matériel expérimental. Les analyses qui suivent sont pour la plupart communes à toutes ces disciplines, avec des particularités signalées par endroit. Outre l'apport du Cimpa, elles proviennent aussi de l'expérience accumulée par les sociétés savantes (Sociétés françaises de chimie, de mathématiques, de physique ; Société européenne de physique), dans leurs efforts en direction des pays du Sud.

1 | Organisation de l'enseignement supérieur et de la recherche

Avec 76 millions d'habitants, les huit pays où le Cimpa a une expérience représentent plus de la moitié de l'Afrique subsaharienne francophone. À l'exception de Madagascar, plus isolée par son insularité, et de la République démocratique du Congo où l'insécurité règne de façon catastrophique depuis de très nombreuses années, on peut extrapoler ce qui sera dit aux autres pays francophones (environ 35 millions d'habitants). En revanche, l'extrapolation aux pays anglophones n'est pas possible. Leur système universitaire, héritier d'autres traditions, n'est pas comparable au nôtre.

¹Il reflète notamment l'expérience de Claude Lobry, professeur de mathématiques à Nice et responsable du Cimpa de 1995 à 2000.

1.1 Les cycles d'enseignement

L'enseignement universitaire est encore organisé en quatre niveaux : Deug (2 ans), licence (1 an), maîtrise (1 an), DEA (1 an). Tous les départements assurent l'enseignement jusqu'à la licence, beaucoup jusqu'en maîtrise. Certaines universités ont un enseignement de DEA et font soutenir des thèses de troisième cycle. Le système de la « thèse d'État » est encore en vigueur dans presque tous les pays.

Sous l'impulsion de l'AUF en particulier, une volonté de se munir du système européen LMD (licence-master-doctorat, au rythme 3-5-8) se manifeste, afin de faciliter la circulation des étudiants et les partenariats de formation avec les universités européennes.

1.2 Les enseignants-chercheurs

L'ancien système français est conservé : assistant, maître assistant (= maître de conférence), maître de conférence (= professeur de seconde classe), professeur (= professeur de première classe). La totalité du personnel enseignant (à quelques exceptions près en informatique) est constituée d'Africains. Les maîtres de conférence et professeurs possèdent presque toujours une thèse d'État préparée et soutenue en France, ou en Belgique. Toutefois, quelques-uns ont été formés dans d'autres pays (principalement Canada et ex-URSS). La plupart des assistants et maître-assistants a été formée en Afrique mais un nombre significatif de jeunes maîtres-assistants formés en France sont rentrés avec une « thèse d'université » (3 ans) et doivent soutenir une habilitation. Les inscriptions sur les listes d'aptitudes sont faites par le Cames (voir plus loin). Selon les pays et les périodes, les promotions sont automatiques ou non après inscription.

1.3 Programmes et pédagogie

1.3.1 À l'université

En mathématiques, les programmes sont assez proches de ce qui se faisait en France dans les années 1960 : beaucoup de topologie générale et d'analyse fonctionnelle abstraite, peu de mathématiques « concrètes » ou « effectives » (équations différentielles, statistiques, géométrie et algorithmique...). Il n'y a pas, sauf exception, de départements d'informatique. Les départements de mathématiques assurent l'enseignement de base en informatique. Les programmes sont harmonisés entre les différents pays par le Cames. L'enseignement est de

qualité même si son organisation en cours magistraux et travaux dirigés pourrait parfois laisser la place à une pédagogie plus moderne. Les examens offrent toutes les garanties de sérieux.

En physique et chimie, l'enseignement jusqu'en maîtrise est souvent de bonne qualité, mais il est trop théorique et manque cruellement de matériel de démonstration et de travaux pratiques.

1.3.2 La formation des maîtres

Dans presque tous les pays existent des « écoles normales supérieures » (l'équivalent de nos IUFM) qui assurent la formation des maîtres du primaire et du secondaire. Les enseignants des lycées sont recrutés sur concours au niveau de la licence. La coopération française est très présente dans la formation permanente des maîtres du primaire et du secondaire.

1.3.3 Les écoles d'ingénieurs et les formations de techniciens supérieurs

Elles sont en nombre très insuffisant, quelle que soit la discipline. Elles sont nationales ou « inter-États ». Les écoles inter-États sont en principe financées par des associations d'États mais ces derniers sont souvent défaillants. La coopération française y joue un rôle très actif, et soutient aussi le développement d'instituts de technologie, sur un modèle proche de nos IUT.

1.4 La recherche

La recherche en mathématique, en physique et en chimie existe en Afrique. Contrairement à une idée reçue, il est possible de faire de la recherche en physique de pointe avec des moyens financiers modestes, compatibles avec la situation de pays en développement. On peut citer la spectroscopie de haute résolution, réalisée à l'aide de diodes laser résistantes et de coût modeste. La recherche a presque exclusivement lieu dans les universités, au sein des départements où il n'est pas exceptionnel de trouver deux ou trois chercheurs actifs, c'est-à-dire publiant dans des revues africaines et parfois dans les grandes revues internationales.

Toutefois, ces chercheurs ayant été formés à l'étranger sans souci de stratégie à l'échelle de l'Afrique, les sujets de recherche dans les disciplines se répartissent

de façon tout à fait aléatoire. Il est rare de trouver plus de deux chercheurs travaillant dans le même domaine. Pour pallier l'absence de masses critiques dans les universités, les chercheurs sont organisés en réseaux. Le niveau de l'activité dans ces réseaux est inégal, certains sont excellents. En physique, on peut citer le réseau « Laser, Atomes, Molécules » soutenu par le Centre Abdus Salam (ICTP) de Trieste, animé par un professeur de Dakar (A. Wague). Fait remarquable, ce réseau fédère des physiciens des pays africains francophones (y compris le Maghreb) **et** anglophones, en formation **et** en recherche : il organise d'une part des sessions de formation en optique pour les enseignants, d'autre part un colloque de recherche tous les deux ans, dans un pays différent ; l'université « hôte » s'implique fortement, avec des retombées très bénéfiques pour ses étudiants (contacts, motivation) et vis-à-vis des autorités locales.

1.5 Les moyens matériels

Ils varient selon les endroits. Dans le meilleur des cas on trouvera, pour un département d'une trentaine d'enseignants-chercheurs encadrant des étudiants en mathématiques et informatique jusqu'au niveau de la thèse de troisième cycle :

- des salles de cours adaptées, dont certaines climatisées ;
- des bureaux pour les enseignants équipés en ordinateurs connectés en interne ;
- une salle informatique pour les étudiants ;
- un petit centre de documentation ;

c'est-à-dire des conditions de travail comparables à celle d'une petite université française. Cette comparaison s'étend rarement aux sciences expérimentales, l'équipement des salles de travaux pratiques étant généralement fort sommaire.

À l'autre extrémité de la gamme, on trouvera des universités où l'État n'assume, hélas, que fort peu souvent ses obligations les plus élémentaires. Les locaux ne sont guère entretenus, souvent dépourvus de téléphone ; se connecter à Internet relève de l'exploit. Les locaux en mathématiques et sciences de base sont en général de moins bonne qualité que ceux des disciplines plus proches des financements internationaux directement liés à des questions de développement, comme l'économie ou les sciences de la vie... Les départements ne disposent pas d'un budget de recherche, mais quelques universités financent des missions et les enseignants du niveau de professeur sont assez mobiles. De nombreuses universités échangent des cours et des enseignants. Dans ce domaine, l'AUF a un programme d'échange efficace.

1.6 Les sciences et techniques de l'information et la communication

L'ordinateur et « Internet » se développent très rapidement. Toutes les capitales et même les petites villes disposent de cybercafés. Les universités performantes ont des accès à haut débit. C'est un immense progrès par rapport à la situation des années 1990 où, en l'absence de poste fiable et en raison des coûts exorbitants du téléphone, la communication était très difficile voire impossible. Actuellement, les chercheurs actifs ont des échanges électroniques hebdomadaires sinon quotidiens avec des chercheurs du Nord. Grâce à Internet, ils reçoivent de plus en plus de documentations du Nord sous la forme de fichiers électroniques.

Pour les étudiants, qui souffrent de l'absence d'ouvrages de cours (il n'y a pas de bibliothèques de prêt), Internet ne résout pas, pour le moment, le problème de la documentation. C'est toutefois l'une des voies à explorer pour améliorer la situation.

1.7 Le Cames

Les 16 pays francophones suivants : Le Bénin, le Burkina-Faso, le Burundi, le Cameroun, le Centrafrique, le Congo, la Côte-d'Ivoire, le Gabon, la Guinée, Madagascar, le Mali, le Niger, le Rwanda, le Sénégal, le Tchad et le Togo, ont la particularité d'être membres du Cames c'est-à-dire le Conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur qui a été créé en 1968. Le Cames est un organisme inter-États dont la mission est la suivante² :

- *promouvoir et favoriser la solidarité entre les États membres et instaurer une coopération culturelle et scientifique permanente entre lesdits États ;*
- *rassembler et diffuser tous documents universitaires et de recherche : statistiques, informations sur les examens, informations sur les offres et demandes d'emploi de toutes origines ;*
- *préparer les conventions entre les États membres en matière d'enseignement supérieur de recherche et contribuer à l'application de ces conventions ;*
- *concevoir et promouvoir la concertation en vue de coordonner les systèmes d'enseignement supérieur afin d'harmoniser les programmes et les niveaux de recrutement dans les différents établissements d'enseignement supérieur et de recherche, de favoriser l'échange d'informations et la coopération entre les différents centres de recherche.*

²Extraits de la plaquette d'information du Cames.

À ces tâches de coordination, il faut ajouter, au moins pour les disciplines scientifiques, l'inscription sur des listes d'aptitudes : discipline par discipline, les États membres reconnaissent l'autorité d'une commission qui, au vu d'un dossier scientifique établi par le candidat, décide ou non que ce dernier est capable de fournir un enseignement universitaire d'un niveau donné. Le Cames a du mal à assurer son fonctionnement car les États qui le reconnaissent sont loin d'être des payeurs réguliers. La coopération française soutient significativement le Cames.

2 | Les grands problèmes

2.1 Les salaires des enseignants

Dans presque tous les pays, les salaires des enseignants du primaire, du secondaire et de l'enseignement supérieur sont excessivement bas, généralement insuffisants pour nourrir une famille. Cela a des conséquences très graves :

- une importante crise du recrutement, particulièrement dans l'enseignement secondaire. Toute personne capable d'obtenir une licence de mathématiques est capable d'acquérir des capacités de base en informatique. Elle sera embauchée dans le privé (secteur commercial) à un salaire quatre à cinq fois plus élevé ;
- pour pallier le manque de personnel, beaucoup d'États emploient du personnel non qualifié au détriment de la qualité de l'enseignement ;
- les personnels déjà recrutés doivent faire un très grand nombre d'heures complémentaires ou encore faire un second métier (souvent dans la banque), au détriment de la recherche ;
- l'enseignement privé prend de l'importance, comme il y a peu de contrôle de l'État, la qualité de cet enseignement est très aléatoire.

Dans les capitales, les personnes qui en ont les moyens mettent leurs enfants dans des institutions étrangères, religieuses ou non. Les lycées français sont très prisés.

2.2 Le renouvellement des enseignants-chercheurs

Les professeurs d'université sont généralement âgés (plus de 50 ans). La recherche est peu développée, insuffisamment pour former les enseignants du

supérieur nécessaires pour renouveler les effectifs. Dans le domaine scientifique, particulièrement celui des mathématiques et sciences de base, la formation à l'étranger est peu efficace : en raison de la pénurie actuelle en scientifiques, tout titulaire africain d'une thèse honorable a de grandes chances de trouver un emploi dans un pays industrialisé. Toutefois, il reste souvent en relation avec ses collègues locaux et peut aider à constituer un soutien extérieur très utile.

2.3 Les moyens de la recherche

À de très rares exceptions près, et pour des sommes peu significatives, les États africains ne soutiennent pas la recherche scientifique. Celle-ci est presque exclusivement financée par des programmes internationaux. Ces derniers privilégient les recherches dont l'utilité immédiate pour le développement est évidente, ce qui a pour conséquence de faire des chercheurs en sciences de base des pauvres parmi les pauvres. Dans ces disciplines, la recherche est soutenue principalement par des institutions de pays européens, en particulier le Centre Abdus Salam (ICTP de Trieste, et l'International Science Programme (ISP) d'Uppsala. Sur le plan multilatéral, il faut noter le soutien notable, surtout en terme d'échanges et de bourses, de l'AUF qui n'exclut pas les sciences de base de ses appels, et depuis très peu de temps, un programme de la Banque mondiale. Enfin, l'Unesco vient de lancer un programme spécifique de soutien à la recherche en réseaux Sud-Nord dans ces disciplines, l'International Basic Science Programme (IBSP), dont le premier appel date de 2004.

Par contre, l'Union européenne ne semble pas avoir pris conscience de l'enjeu d'une meilleure intégration dans la communauté scientifique, y compris dans les sciences fondamentales, de l'Afrique subsaharienne : aucun programme de formation ni de recherche ne lui est dédié dans ces disciplines, contrairement aux efforts d'ouverture notables en direction de l'Asie du Sud-est et de l'Amérique du Sud.

2.4 Le problème des données statistiques

Il n'existe pas de statistiques fiables sur la situation des mathématiques en Afrique subsaharienne francophone ni, d'une manière générale, pour toute l'Afrique et les autres disciplines. Cette absence de données rend très difficile la réflexion stratégique. Conscient de ce problème, le Cimpa a effectué une enquête par voie de questionnaire il y a maintenant plus de vingt ans. Les réponses sont très inégales et le document est, de toute façon, obsolète. En 1997, le Cimpa a essayé d'actualiser ce document et a obtenu un petit financement du

ministère des Affaires étrangères pour fournir un document. Il a rapidement été très clair qu'il y avait deux obstacles à un tel projet :

- l'établissement de statistiques à l'échelle de l'Afrique subsaharienne, même limitées aux mathématiques, dépasse très largement les capacités de travail d'un petit organisme comme le Cimpa ;
- quelques collègues africains, notamment membres de l'Union mathématique africaine, se sont plaint du caractère « néocolonial » de cette démarche.

Le Cimpa a donc transmis les données (très partielles) recueillies au président de l'Union mathématique africaine (UMA). Malheureusement il n'y a pas eu de suite car l'UMA, qui a encore moins de moyens que le Cimpa, travaille, en principe, à l'échelle de toute l'Afrique.

L'ISP (International Science Programme, organisme suédois basé à l'université d'Uppsala) a organisé la conférence d'Arusha (2001) pour préparer son programme de soutien des mathématiques en Afrique. Avec des moyens incomparablement supérieurs à ceux du Cimpa (de l'ordre de 1 MF pour cette conférence), l'ISP a été capable de réaliser un excellent document (les actes de la conférence) semi-quantitatif, en grande partie basé sur des questionnaires et le travail de collègues africains. Toutefois ce document est plus centré sur l'Afrique non francophone. À partir de ce document et de données éparses, on peut construire le tableau 4.1-1 pour les mathématiques, mais son caractère incomplet est frappant et significatif !

La situation est très comparable pour la physique : l'ISP a pu établir un catalogue assez complet pour les pays anglophones, mais les tentatives analogues en Afrique francophone n'ont pas abouti à un résultat exhaustif, faute de moyens.

3 | Quelle aide apporter ?

L'afropessimisme doit être résolument rejeté :

- l'Afrique dans son ensemble s'adapte avec une vitesse remarquable aux nouvelles techniques, notamment le micro-ordinateur et Internet ;
- en Afrique francophone, dans le domaine des mathématiques et des sciences de bases, il existe un enseignement supérieur de qualité jusqu'au niveau de la licence au moins ;

Pays	Population	PIB/hab	Personnel enseignants-chercheurs	Titulaires d'une thèse*	Étudiants en licence	Étudiants en DEA/thèse
Bénin**	6	380	NC	NC	NC	NC
Burkina-Faso	12	240	33	18	20	20
Burundi	5,5	180	NC	NC	NC	NC
Cameroun 3 univ/6	16	580	50	30	300	15
Centrafrique	3,4	320	NC	NC	NC	NC
Congo Brazza	2,7	660			70	
Côte-d'Ivoire	16	690	NC	NC	NC	NC
Gabon	1,2	5000	12	11		15
Guinée	7	570	NC	NC	NC	NC
Madagascar	14	250	NC	NC	NC	NC
Mali	12	240	25	22	70	3
Mauritanie	2,7	380	20	15		10
Niger	10	200	NC	NC	NC	NC
Rép. Dém. du Congo	49	110	NC	NC	NC	NC
Sénégal UGB	10	510	25	18	50	20
Sénégal Dakar	10	510	NC	NC	NC	NC
Tchad	9,8	250	NC	NC	NC	NC
Togo	5	320	18	16	230	

* Ce qu'il faut entendre par thèse est extrêmement variable : de la petite thèse de 3^e cycle locale à la thèse d'État soutenue dans une grande université en passant par des thèses en cotutelle et des PhD.

** Le Bénin possède une université à Cotonou avec un département de Mathématiques comparable à celui de Ouagadougou (Burkina-Faso). Il est le seul pays francophone à posséder un institut de mathématiques isolé de l'université, avec un personnel d'une demi-douzaine de chercheurs à plein temps. Il a produit une trentaine de thèses au cours des quinze dernières années.

Tableau 4.1-1*Enseignement et recherche en mathématiques.*

- en mathématiques et informatique, des possibilités de développer une recherche de qualité existent ;
- enfin l'Afrique francophone dispose d'un outil remarquable de conduite de son enseignement supérieur : le Cames.

Nous énumérons ci-dessous quelques possibilités d'action.

3.1 Rappel l'importance des sciences de base

Le principal blocage vient du peu de cas que les États africains font généralement des problèmes éducatifs, surtout au niveau de l'enseignement supérieur. Cela renvoie à tout un contexte international et aux méfaits du libéralisme à courte vue, et dépasse le cadre africain. Toutefois il est important de rappeler inlassablement aux dirigeants africains l'importance de l'éducation et le rôle de plus en plus notable de l'expertise scientifique dans la conduite des États et lors des négociations internationales. La Banque mondiale en a réellement pris conscience au cours des cinq dernières années, et commence à infléchir sa politique antérieure du soutien exclusif à l'enseignement primaire.

3.2 Impliquer toute la communauté scientifique internationale

En Afrique, l'enseignement supérieur de qualité en mathématiques, et probablement dans d'autres disciplines, aura disparu dans dix ans si pendant cette courte période une partie importante du personnel n'est pas remplacée par des enseignants formés sur place ou en alternance dans le cadre d'une activité de recherche. C'est difficile, mais ce n'est pas impossible à la condition expresse que les moyens que les pays riches consacrent au développement incluent de toute urgence les sciences de base qui, actuellement, sont sacrifiées. Une multiplication par vingt des moyens dont disposent ces disciplines est nécessaire. Ce n'est pas un effort insupportable, tant le niveau actuel des soutiens est dérisoire. Pour sa part, la communauté scientifique montre par son engagement actuel, dans des conditions particulièrement difficiles, qu'elle est prête à assumer ses responsabilités. En particulier il faudrait, de toute urgence, que les services d'enseignement faits dans le cadre d'une coopération avec des pays pauvres puissent être comptabilisés dans le service des enseignants. Il s'agit d'une mesure simple, peu onéreuse, dont l'efficacité sera remarquable.

3.3 Utiliser Internet

Internet ouvre des perspectives formidables. Il faut en faciliter l'accès et l'efficacité, et notamment :

- négocier les tarifs d'accès aux versions électroniques des revues ;
- favoriser la numérisation des grands classiques de la littérature éducative scientifique et obtenir leur diffusion gratuite (ou presque) en Afrique.

Mais il faut garder à l'esprit que la « toile » ne peut pas tout résoudre. La relation humaine au cours de conférences et d'ateliers régionaux, réguliers de préférence, est indispensable. En Afrique cela coûte cher parce que les transports d'un pays à l'autre, qui se font exclusivement par avion, sont hors de prix.

3.4 Aider à la réalisation de statistiques valables ?

Seuls les Africains sont en mesure d'établir un document statistique de qualité sur l'état de l'enseignement supérieur et de la recherche en Afrique. Eux seuls sont capables de faire une analyse critique de réponses à des questionnaires ou de documents officiels fournis par les États et les institutions universitaires.

Le Cames (voir plus haut) est un organe officiel, reconnu par les États, mais non soutenu financièrement par ces derniers. Il a la légitimité requise, tant du côté de la communauté scientifique que de celui des autorités étatiques, pour réaliser un annuaire statistique des départements de mathématiques (et autres disciplines). Il peut facilement s'en donner la capacité technique. Il est même possible qu'il possède déjà une partie des statistiques recherchées. En revanche, le Cames a très peu de moyens matériels, qu'il utilise probablement pour des activités qu'il juge plus importantes. Une collaboration entre les autorités françaises compétentes et le Cames permettrait d'aboutir rapidement.

Sur ce sujet, voir également l'annexe 2 : Réseaux et activités de recherche en Afrique francophone en mathématiques.

SOUS-CHAPITRE 4.2

Technologies de l'information et de la communication et fracture numérique

1 | La fracture numérique

La fracture numérique est communément définie ainsi : « La fracture numérique concerne les inégalités dans l'usage et l'accès aux nouvelles technologies de l'information et de la *Communication* ». Cette fracture sépare les pays aussi bien qu'elle les traverse. Des informations spécifiques au continent africain peuvent être consultées sur les sites^{1,2}.

¹ International Communication Union. African region.
<http://www.itu.int/ITU-D/afr/ORBICOM>.

² Réseau des chaires UNESCO en Télécommunication. <http://www.orbicom.uqam.ca/>

2 | L'avènement des TIC et le rôle des institutions internationales

Dans un article récent³, P. Renaud décrit comment les premiers réseaux ont été introduits en Afrique de 1989 à 1992 à partir des universités et centres de recherche sur un modèle non commercial : réseaux Rio de l'Orstom (maintenant IRD), Rinaf du PII de l'Unesco, Refer de l'Aupelf-Uref (maintenant AUF). Ce n'est qu'au milieu des années 1990 qu'Internet devient le standard mondial de l'information numérique. À ce moment-là, la Banque mondiale lance des projets pour encourager le développement des techniques informatiques et de communication ; on est passé de l'action pilotée surtout par des scientifiques à celle des grands constructeurs d'ordinateurs, entraînant une approche qui intègre le marché. Depuis, les déclarations du Millenium ont proclamé⁴ la nécessité de tirer bénéfice des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication). La nécessité de la réduction de la fracture est maintenant bien défendue par les Nations unies⁵. C'est ainsi qu'un cycle de rencontres internationales, patronné par un groupe de travail de l'ONU⁶, a été lancé : les sommets mondiaux de l'information et de la communication, le prochain étant programmé en 2005 à Tunis⁷.

3 | Les TIC dans la société africaine

Pour évaluer la pénétration des techniques de l'information dans les sociétés, de nombreux indicateurs ont été proposés^{8,9}. Ils font apparaître le sous-équipement des pays sub-sahariens, comme par exemple dans les cartes publiées par RFI¹⁰. La fracture numérique passe aussi entre les pays africains et

³Pascal Renaud. Internet Nord-Sud : fossé ou passerelle numérique ? Article présenté au colloque « TIC et inégalité », Carré des sciences, Paris 19 novembre 2004 Article : http://www.tic.ird.fr/article.php?id_article=29

⁴United Nations Millennium Declaration. Résolution 55/2, III, Article 20. <http://www.un.org/millennium/declaration/ares552e.htm>

⁵Gumisai Mutume. L'Afrique lutte contre la fracture numérique. Afrique Relance, Vol.17#3 (octobre 2003), page 7. Article : <http://www.un.org/french/ecosocdev/geninfo/afrec/vol17no3/173techf.htm> Article du département de l'information des Nations Unies

⁶United Nations Information and Communication Technologies Task Force. Site : <http://www.unicttaskforce.org/>

⁷Sommet mondial sur la société de l'information. Tunis, 16-18 novembre 2005. Site : <http://www.smsitunis2005.org/plateforme/home.htm>

⁸Developing and Using Indicators of ICT use in Education. UNESCO Bangkok, 2003. <http://www.unescobkk.org/ips/ebooks/documents/ICTedu/ictedu.pdf>

⁹Campus numérique de Niamey. Le Niger dans la fracture numérique ; les dessous d'un critère révélateur, 29 mars 2004. Article : http://www.refer.ne/article.php3?id_article=58

¹⁰RFI. La fracture numérique en Afrique. Site : <http://www.rfi.fr/Fichiers/evenements/smsi/>

l'écart entre les pays s'accroît (statistiques pour la période 1998-2000¹¹). Cependant, P. Renaud, dans l'article déjà cité, montre que, si on rapporte ces chiffres au PIB par habitant, la situation est plutôt encourageante, puisqu'elle prouve qu'à pouvoir d'achat égal, les Africains sont plus nombreux à utiliser Internet. Le manque d'équipement individuel est compensé par l'explosion des cybercafés dans toutes les grandes villes africaines.

4 | L'accès à l'information dans les universités

Comme on l'a déjà mentionné, les universités et centres de recherche ont été les premiers à recourir à l'utilisation des réseaux informatiques, grâce à quelques initiatives internationales. Cette situation est d'ailleurs assez générale dans tous les pays du monde. Cependant, les difficultés de financement des pays du Sud entraînent un sous-équipement qui freine une pleine utilisation de l'outil. Le principal écueil provient plus de la connexion que du manque d'équipement en ordinateurs car, si les institutions nationales ou internationales acceptent assez facilement de financer les équipements, elles rechignent à s'engager dans des financements récurrents. C'est ainsi que même si les campus ont souvent des salles d'informatique équipées d'ordinateurs, la mise en réseau des matériels et la connexion Internet est souvent inexistante ou déficiente. Le non-paiement des factures aux fournisseurs d'accès provoque des suspensions du service. Lorsque la connexion existe, les autorités doivent faire face au succès qu'elle rencontre auprès des enseignants, chercheurs et étudiants ; on assiste alors à une course entre l'augmentation de la demande et celle des débits des réseaux qui sont donc souvent sous-dimensionnés. En particulier, ils interdisent le plus souvent les solutions d'enseignements à distance interactifs proposés aux universités du Sud par beaucoup d'intervenants du Nord. Il faut aussi mentionner la limitation dans l'accès à l'information scientifique provoquée par l'impossibilité de financer des abonnements aux revues trop coûteux.

5 | Recherche en informatique et techniques de communication

La recherche en informatique sur le continent africain existe réellement mais elle est inégalement répartie. Les centres les plus nombreux et les plus avancés sont établis au Maghreb et en Afrique du Sud. Dans les autres pays d'Afrique subsaharienne, certains centres émergent depuis les années 1980, avec une

¹¹ Bernard Conte. *La fracture numérique en Afrique*. Université Montesquieu-Bordeaux IV, Centre économie du développement, 2001. Article : http://conte.u-bordeaux4.fr/Publica/conte_dt65.pdf

différence entre les centres anglophone plus orientés vers l'informatique appliquée et les centres francophones qui traitent *a priori* de toutes les disciplines de l'informatique, sauf peut-être l'architecture des machines. Depuis 1992, le Colloque africain pour la recherche en informatique (Cari)¹² qui rassemble tous les deux ans les chercheurs d'Afrique, permet de suivre l'activité de recherche sur le continent, principalement dans sa partie francophone. Le colloque agit comme un animateur de la vie du continent grâce à un comité permanent, régulièrement renouvelé, rassemblant chercheurs et représentants des institutions. À son instigation, une revue électronique a été lancée¹³.

6 | Les difficultés et des remèdes

L'une des principales difficultés auxquelles se heurtent les autorités universitaires est le manque d'enseignants qualifiés. Cette considération, vraie pour toutes les disciplines, spécialement après l'application des programmes d'ajustement prônés par le FMI limitant les créations de postes, est encore plus criante pour l'informatique. En effet, cette discipline jeune doit faire face à l'hémorragie de ses étudiants qui préfèrent les salaires du privé à ceux de l'université ou qui s'exilent dans les pays du Nord. Le remède dépend donc autant des gouvernements africains qui doivent maintenir le financement de leurs universités que des institutions du Nord qui doivent promouvoir une politique respectueuse des intérêts des deux parties de la coopération. À cette fin, il est nécessaire d'encourager la structuration de centres de recherche, de manière à permettre aux jeunes désirant s'installer dans leur pays d'exercer pleinement leur métier et d'en vivre décemment. C'est sur ce principe qu'a été défini le projet Sarima (voir paragraphe suivant). On peut aussi citer une collaboration, jugée exemplaire par les intéressés, qui s'est développée depuis de nombreuses années entre le Cameroun et l'Inria en France. Elle s'appuie sur trois niveaux : l'aide à l'installation de nouvelles filières d'enseignement, la structuration de la recherche par des cotutelles de thèse et des liens entre laboratoires, la fourniture d'une expertise pour appuyer techniquement l'installation des réseaux (par exemple, soutien de la coopération française à l'interconnexion des universités du Cameroun).

7 | Quelques projets et organismes mobilisateurs francophones

RESAFAD : Le RESeau d'Appui Francophone pour l'Adaptation et le Développement des Technologies de l'Information et de la Communication en

¹²Site CARI : <http://www.cari-info.org/>

¹³Revue Arima. Site : <http://www.inria.fr/arima/>

Éducation est un projet du ministère français des Affaires étrangères. Site EDUSUD : <http://www.edusud.org/resafad/presentation.html>

SIST : Ce projet de la Coopération française (FSP mobilisateur) vise à fournir à la recherche africaine un système d'information scientifique et technique. Douze pays sont concernés par ce projet de 3 M€ sur trois ans (démarrage des opérations : janvier 2004). Site : <http://www.sist-sciencesdev.net/>

AUF : L'AUF mène le Programme d'action « Technologies de l'information et appropriation des savoirs » avec différents appels à propositions. Site : <http://www.auf.org/programmes/programme4/>

De ce programme dépendent les campus numériques francophones de l'AUF et les centres d'accès à l'information que l'AUF a installés dans beaucoup de capitales et certaines villes.

Liste des campus : <http://www.auf.org/contacts/liste.html?type=cn>

Sarima : Ce projet de la Coopération Française (FSP mobilisateur) défend une coopération

Nord/Sud en recherche informatique et mathématique respectueuse des intérêts des deux parties. Il s'appuie sur un réseau d'équipes de recherche qui sont encouragées à définir leur politique de recherche grâce au financement de leur coopération avec d'autres équipes, au Nord comme au Sud.

Projet de 1,5 M€ sur plus de 3 ans (démarrage fin 2004).

Site provisoire : <http://www-direction.inria.fr/international/AFRIQUE/Sarima.html>

8 | Autres initiatives internationales

AVOIR : African Virtual Open Initiatives and Resources. Projet mené par University of the Western Cape, sur financement de l'International Development Research Centre (IDRC) du Canada. Logiciel libre pour la formation. Réseau d'universités anglophones.

AVU African Virtual University. Site : <http://www.avu.org/default.asp>

EJISDC. Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries
Site : <http://www.ejisdsc.org/> (Presque aucun auteur d'Afrique)

IAD. Cornell Institute for African Development.
Site : <http://www.einaudi.cornell.edu/africa/about/>

INFODEV. Site : <http://www.infodev.org/>
Programme soutenu par la Banque mondiale pour les TIC.

RASCOM. Site : <http://ariane.mpl.ird.fr/textes/enjeux/heintz/projet/rascom.htm> Satellite de télécommunications africain.

TICAD : Initiative IT. <http://www.ticad.net/>
(Third International Conference on African Development)

CHAPITRE 5

Sciences de la vie et santé

SOUS-CHAPITRE 5.1

Recherche en santé au Sud

La santé constitue l'un des principaux enjeux du développement. De plus, les recherches en santé sont étroitement intégrées à la mise en valeur agricole et au respect de l'environnement et de la biodiversité, comme au contrôle de leurs effets adverses. La santé met les problèmes de l'homme au cœur des sciences du vivant, cristallisant la lutte contre la pauvreté dans toutes ses dimensions, de la faim à l'exploitation des ressources, de la nutrition aux maladies tropicales. La France est présente au Sud à travers des recherches menées par diverses institutions dont il faut noter que, parce qu'elles sont diverses, une attention apparaît nécessaire à leur interaction, et une stratégie à leur coordination, si l'on veut préserver les enjeux d'un double partenariat, Nord-Nord et Nord-Sud, pour le développement.

Le Sud est un des enjeux des recherches en santé. Trois types d'arguments plaident à cet égard :

- des arguments humanitaires et éthiques : le Sud, défavorisé, est de surcroît l'objet de nouvelles et anciennes endémies, sources de morbidité et de mortalité aux conséquences redoutables, notamment en Afrique ;
- des arguments scientifiques : la singularité des pathologies et de leur diversité, la génétique des populations atteintes, la particularité des environnements et modes de vie « façonnent » les pathologies partagées avec le Nord (exemple : cancer) et en font émerger d'autres (exemple : Ebola) ;

- enfin des arguments politiques : l'inégalité entre le Sud et le Nord est source d'un profond déséquilibre, social, économique et politique, à l'origine de nombreux conflits.

1 | Éléments de conjoncture : les politiques institutionnelles

Le miniforum, organisé en 2001 par le Coped (Comité des pays en développement) de l'Académie des sciences, a permis de recenser diverses institutions françaises intervenant au Sud et d'établir la liste de leurs priorités d'actions. Une première analyse est que ces réunions et confrontations sont opportunes car il n'y a pas de forum organisé à ce jour qui propose et tente de coordonner des échanges scientifiques et d'informations. Il est important de noter à ce stade que les stratégies de recherche en santé pour le développement sont l'objet d'enjeux et d'ambitions diverses, de programmes différents, tant en recherche qu'en formation, et de partenariat au Nord comme au Sud qui semblent plus souvent le fait de l'histoire, ou de l'apparition de nouvelles endémies (sida), que d'une véritable programmation, laquelle tiendrait compte des choix géopolitiques français et des enjeux de société du Sud. Nous évoquerons dans cette partie les politiques et stratégies de ces institutions telles qu'elles ont été rassemblées dans les documents qui nous ont été communiqués. Les informations sont probablement non exhaustives et de plus analysées à un moment qui n'a pas suivi immédiatement leur recueil. Cependant, par leur caractère général, et parce qu'elles s'appuient sur des recherches médicales et en santé, nécessairement évolutives, ces données permettent, nous semble-t-il, l'analyse et par conséquent certaines recommandations.

Dans ce qui suit, nous évoquerons les actions et stratégies des établissements publics ou scientifiques de recherche en direction du Sud envisagées de façon générale, parfois en partenariat avec certains pays, et nous tenterons de dégager celles des actions ou stratégies concernant plus spécifiquement l'Afrique lorsque existent des programmes de coopération correspondante.

1.1 L'Institut Pasteur

Les recherches vers le Sud sont une des composantes de l'œuvre pasteurienne et, depuis son origine, de l'Institut Pasteur. Leur spécificité repose avant tout sur le réseau international des instituts Pasteur et instituts associés qui, parce qu'ils sont implantés en pays de développement (et/ou émergents) représentent un des éléments majeurs de la stratégie de l'Institut Pasteur, à travers une vision toute particulière du partenariat. C'est de la spécificité de ces réseaux, à travers leur

thématique « Recherche et formation », que les actions engagées par l'Institut Pasteur dans les pays du Sud tirent leur singularité.

Le réseau international des instituts Pasteur et institut associés représente un ensemble de vingt institutions réparties sur les cinq continents avec trois instituts hors métropole mais sur le sol français (Guadeloupe, Guyane, Nouvelle-Calédonie). Treize portent le nom d'institut Pasteur et se trouvent dans différents pays (Algérie, Cambodge, République Centre Africaine, Côte-d'Ivoire, Grèce, Iran, Madagascar, Maroc, Russie, Sénégal, Tunisie, Vietnam). Quatre instituts associés se trouvent au Vietnam (Hanoi), Cameroun (Yaoundé), en Italie (Fondation Censo Bolognetti), en Roumanie (Institut Cantacuzène) à Bucarest. Deux sont encore en formation et réflexion en Corée et en Chine (Shanghai). Ces instituts forment un ensemble dont la singularité tient à celle des missions définies par le fondateur. Elles concernent des prestations de service (en terme d'analyses médicales, biologie de l'environnement, vaccination, production de vaccins). Mais également des activités de santé publique, de recherche et de formation.

Plus précisément, les ambitions actuelles du réseau pasteurien se rattachent aux actions suivantes :

1.1.1 Établir des plates-formes techniques et favoriser les recherches de qualité dans les instituts des réseaux

Il s'agit d'accréditer des laboratoires engagés dans les prestations de services et ainsi d'aboutir à la certification de l'ensemble des laboratoires, notamment des laboratoires de recherche. Cette demande intéresse tout à la fois les modes de travail des chercheurs et biologistes, qu'il s'agit d'informer, voire de former, et leur équipement.

1.1.2 La mise en réseau des instituts

À travers le développement de leur communication informatique et documentation, cet engagement tend à pallier la dispersion du réseau et la présence d'instituts dans des pays très éloignés, souvent au cœur d'une écologie particulière.

1.1.3 Enseignement et formation

Les actions dans ce cadre concernent la formation des spécialistes du réseau à travers les enseignements dispensés à l'Institut Pasteur de Paris, l'organisation

des enseignements dans les instituts Pasteur du réseau international, adaptés aux programmes de santé publique dans leur pays d'implantation. À ces enseignements programmés en réseau et leur coordination, il faut ajouter les enseignements thématiques propres à chaque institut et à son environnement, à travers les formations spécialisées sur site et la mise en place des outils de télé-enseignement.

1.1.4 Veille microbiologique et environnement

Ce domaine, en amont des études épidémiologiques, concerne l'environnement et ses relations avec les agents pathogènes, leur réservoir, source de transmission des maladies, la compréhension des phénomènes d'émergence. Il s'agit là d'une thématique favorisant la pluridisciplinarité et notamment l'appel à des spécificités qui ne sont pas toujours des spécialités pasteurienne (écologie, climatologie, nouvelles technologies, télédétection, système d'information géographique, etc.).

1.1.5 L'évaluation thérapeutique

Il s'agit d'un objectif de recherche qui tend à rapprocher les chercheurs de l'Institut de ceux qui effectuent la pratique des soins, à travers l'établissement des bonnes pratiques cliniques, notamment d'essais vaccinaux dans les pays en développement.

1.2 L'Inserm

L'Inserm a différents modes d'interactions avec les pays du Sud à travers des relations scientifiques individualisées mais qui ne constituent qu'un des aspects de sa politique internationale. De plus, les coopérations sont pour la plupart spontanées et laissées à l'initiative des chercheurs, même si elles s'appuient sur des actions et programmes financés par le département des Relations internationales de l'Inserm ou par le budget général de l'organisme.

Contrastant avec l'absence d'une réelle préoccupation stratégique de l'institution, il faut souligner cependant qu'une part importante de la population des chercheurs étrangers dans le laboratoire de l'Inserm provient des pays en développement. Ainsi en 2002, cette proportion représente 45 % de la population accueillie dans les équipes de l'Inserm. L'organisme a privilégié plusieurs modes d'interventions et d'interactions :

- la signature d’accords de coopération avec des institutions homologues. Ceux-ci sont sélectionnés pour leur similitude et leur positionnement national avec celui de l’institution française. Ainsi de tels accords existent avec l’Inde, la Chine, le Brésil. L’Inserm participe au pôle génomique de Shanghai ;
- la création de laboratoires mixtes. Ce type de structures est pour le moment en projet dans les pays émergents, notamment par la création d’un laboratoire mixte avec la Fiocruz ;
- la tenue d’ateliers de formation et colloques bilatéraux ;
- l’accueil de post-doctorants.

L’intervention de l’Inserm au Sud est ainsi notable surtout si l’on retient le nombre de ses post-doctorants étrangers : 24 formations sur 130 sont à l’heure actuelle concernées par les recherches au Sud. S’il n’existe pas de budget propre directement mis à disposition au Sud, on peut estimer à environ 8 % le budget de l’établissement consacré à la coopération avec ces pays. Cette coopération concerne principalement les maladies infectieuses, la génétique et la santé publique. **S’il n’y a pas de pays ciblés en Afrique subsaharienne, des recherches sont cependant effectuées au Sénégal, Burkina-Faso et Cameroun, à travers l’ANRS, l’Agence nationale de recherche sur le sida, qui opère en liaison directe avec l’Inserm.**

1.3 L’Institut de recherche pour le développement (IRD)

La santé est un des thèmes majeurs de l’IRD, mobilisant environ 150 de ses agents. Les équipes sont à l’étranger, situées la plupart du temps dans les laboratoires partenaires. L’Afrique accueille 30 % des chercheurs concernés, essentiellement au Cameroun, et l’ensemble des unités représente des implantations dans une quarantaine de pays du Sud. Six unités travaillent sur les interactions société-santé (anthropologie, épidémiologie, prévention, nutrition, etc.), dix autres unités travaillant sur les grandes endémies (sida, trypanosomiase, maladies émergentes dont Ebola). L’IRD est présente en Afrique du Sud, Burkina-Faso, Cameroun, Côte-d’Ivoire, Guinée, Kenya, Mali, Niger, Sénégal, Gambie, Mauritanie, Cap-Vert et Guinée-Bissau, Madagascar.

1.3.1 Les thèmes de recherche

Les principaux thèmes de recherche concernent :

Les maladies infectieuses

Une grande priorité est accordée dans ce cadre aux maladies ciblées par l'Europe comme étant une cause majeure de morbidité et mortalité au Sud : paludisme, sida et tuberculose.

Les recherches concernant ces endémies sont de plusieurs natures :

- recherches fondamentales sur les agents pathogènes, leur diversité/évolution, notamment leur résistance aux traitements et l'action des agents thérapeutiques sur la diversité des pathogènes incluant des études sur les insecticides (entomologie) ;
- recherches démographiques qui concernent l'effet des maladies sur l'évolution des populations, la pyramide des âges... ;
- recherches en géographie de la santé (thème ville et santé) ;
- recherches socio-anthropologiques (fonctionnement des services de santé, rupture de stocks en consommables...). Ces recherches accompagnent les évolutions thérapeutiques telle l'introduction des anti-rétroviraux ;
- recherches en économie de la santé (d'intérêt pour les réformes des structures de soins, notamment en Afrique) ;
- recherches en épidémiologie, en prévention et en intervention vaccinale (Sénégal, Côte-d'Ivoire).

Les maladies émergentes et réémergentes

Elles constituent un second domaine de recherche pour l'IRD. Ce thème se distingue des précédents par la variété des agents pathogènes envisagés, anciennement diagnostiqués (Dengue) ou nouveaux (Ebola). Ces études sont présentes en Asie du Sud-est, en Afrique et en Amazonie. La détection des pathogènes représente une préoccupation majeure des pays qui connaissent un regain de leur activité (Cameroun, Thaïlande, Brésil). Certaines de ces recherches font appel au laboratoire P4 de haut confinement physique (Lyon).

Étude des substances naturelles à effet thérapeutique

Des recherches sont effectuées en partenariat avec le CNRS, l'industrie pour la recherche de molécules nouvelles à travers l'étude de la biodiversité. Elles sont présentes notamment dans les Dom-Tom (Guyane et Nouvelle-Calédonie) et dans les Andes (Bolivie notamment).

Nutrition

Ces recherches intéressent les causes des malnutritions, leurs conséquences sur la croissance, la recherche de stratégies préventives et/ou palliatives, la mise au point d'aliments de sevrage et de compléments originaux.

1.3.2 Caractéristiques générales

L'IRD est un institut faisant appel à des approches multidisciplinaires. La particularité de ses recherches est de reposer sur une interaction et une interconnexion entre les domaines des sciences de la Terre et de la vie. C'est ainsi qu'ont été établies des collaborations pour de nouvelles méthodes de télédétection pour la prévention des épidémies et des maladies chroniques et leur surveillance épidémiologique.

La finalité de l'IRD, propre à la recherche sur le développement implique également deux autres missions :

- la formation des cadres scientifiques et techniques par l'existence de formes diversifiées et de soutiens aux autres équipes ;
- l'expertise collégiale à la demande des pouvoirs publics et des institutions du Sud, par exemple sur les thèmes trachome et cécité (Mali), paludisme et politique d'aménagement (Cameroun).

1.4 Le CNRS

Les recherches dans les PED s'insèrent dans le cadre d'une politique de coopération internationale plus générale à travers 80 conventions avec plus de 50 pays. Celle-ci inclut des recherches de base, des activités de transfert, des recherches en technologies ainsi que dans le domaine de la formation.

Ces types de coopération reposent sur des mécanismes diversifiés :

- programme d'échanges bilatéraux à durée limitée ;
- opérations structurantes plus pérennes : jumelages ;
- groupements de recherches internationales (GDRI) ;
- opérations financées à parité dont certaines visent la création de laboratoires mixtes internationaux ;

- laboratoires associés ;
- laboratoires mixtes internationaux, unités de recherche cofinancées et codirigées.

Le CNRS concentre ses actions vers le Sud sur un certain nombre de projets structurants axés notamment sur le Vietnam, les pays du pourtour méditerranéen et ceux d'Amérique du Sud, mais conduit peu de programmes spécifiques en Afrique.

1.4.1 Le partenariat scientifique

Les thèmes d'études et modes de partenariats concernent 60 programmes internationaux (PICS) en cours, notamment avec les pays du Maghreb, le Vietnam, l'Amérique du Sud, dans des domaines très variés. Les types et cadres de recherches sont divers : certains sont fondamentaux (propriétés thermodynamiques et optiques des mélanges de cristaux et polymères), d'autres plus ciblés (pharmacologie, étude de substances naturelles). La plupart de ces études sont effectuées en partenariat sous diverses formes tels des groupements de recherche européens (Max Planck, Laboratoire mixte franco-tunisien, actions coordonnées pour les substances naturelles avec le Vietnam, la Malaisie et Madagascar).

1.4.2 Le transfert des technologies

La coopération effectuée par le CNRS vise à des retombées de valorisation, telles la création d'un service d'analyses et d'expérimentations à Hô Chi Minh-Ville (agriculture, pharmacie, industrie, environnement). De tels partenariats favorisent une démarche de qualité.

1.4.3 La formation

Le CNRS assure une formation à la recherche à travers la création de diverses écoles dans le domaine des sciences exactes et techniques (exemple : ressources et qualités de l'eau, protection contre la corrosion, étude de la catalyse). Les formations pour les chercheurs du Sud revêtent différentes formes telle l'organisation de forums et séminaires scientifiques régionaux s'appuyant volontiers sur les industries locales, ou les bourses de formation pour ingénieurs (BDI-PED), enfin par l'accueil et la présence de nombreux membres des PED parmi les chercheurs CNRS et au sein de cadres dans les pays du Sud.

1.4.4 Les expertises scientifiques

Le CNRS répond souvent à des demandes d'évaluation de la production scientifique des laboratoires universitaires.

1.5 L'ANRS

L'ANRS a pour but d'animer et financer la recherche sur le VIH/sida et les hépatites virales. Il s'agit d'un groupement d'intérêt public associant le ministère de la Recherche, le ministère de la Santé, le ministère des Affaires étrangères, l'Inserm, le CNRS, l'Institut Pasteur et l'IRD. Avec un budget prévisionnel total pour 2004 de 48 millions d'euros, l'ANRS prévoit de financer pour un équivalent de 12,5 millions d'euros divers programmes dans les pays en développement.

Les recherches financées par l'ANRS sont diverses et intéressent tant la recherche fondamentale que physiopathologique, vaccinale, clinique et les essais thérapeutiques, l'épidémiologie, les sciences sociocomportementales et en santé publique, l'économie de la santé publique.

L'Agence nationale privilégie des recherches sur site, notamment au Brésil, Burkina-Faso, Cambodge, Côte-d'Ivoire, Sénégal et Vietnam. Elle finance en outre de grands programmes coopératifs au Cameroun et en Afrique du Sud, ainsi que dans d'autres pays d'Afrique subsaharienne, mais également en Thaïlande, en Haïti et au Chili. À ce jour, l'ANRS soutient 52 projets en cours, intéressant environ 350 personnes. Il s'agit d'une part de chercheurs, médecins et techniciens de laboratoire, de personnel technique et logistique dans les pays concernés ; d'autre part d'assistants techniques du ministère des Affaires étrangères, de chercheurs et médecins d'équipes françaises hospitalières, de l'IRD, de l'Institut Pasteur et de l'Inserm. L'ANRS développe des collaborations institutionnelles et internationales, notamment avec le NIH, l'OMS et l'ONU-sida et l'Union européenne.

1.6 Autres initiatives institutionnelles concernées par la santé dans les PED

L'Académie des sciences mène divers types d'actions tournées vers le Sud. C'est ainsi qu'ont été créés, sous l'égide du Coped et avec l'appui du ministère des Affaires étrangères et de la Fondation NRJ, un Groupe interacadémique de recherches et d'actions contre la morbidité et mortalité maternelle dans les

PED (programmes Gramm). Ces initiatives, portées par des équipes de l'Institut Pasteur, des académies de France et de Suède, concernent la santé de la mère et de l'enfant à travers des pathologies liées à l'accouchement. Le groupe assure une communication entre les équipes concernées, dégage des propositions d'actions (soutien dans le domaine de la santé publique, éducation de la femme, colloques, etc.). Il s'intéresse également à l'évaluation du programme d'obstétrique, à la mobilisation des acteurs locaux, etc.

Une autre initiative a donné lieu à la création d'un réseau international de recherche sur la santé mère/enfant : la RIME. Ce réseau, mis en place sous l'égide du groupement mondial interacadémique, accompagne des recherches en santé dans des collaborations au Sud sur divers domaines tels que :

- la transmission du VIH de la mère à l'enfant ;
- les méthodes alternatives à l'allaitement maternel ;
- la prématurité ;
- l'éthique.

Sur le rôle des académies, voir également le chapitre 13 — Le rôle de l'Académie des sciences — L'Académie des sciences et les pays du Sud.

Les actions du ministère de la Coopération. Celles-ci sont effectuées principalement à travers les interventions du « Fonds de solidarité prioritaire » (FSP). Ce fonds concerne une soixantaine de pays. En 2000, 500 millions de francs ont été consacrés à des études sur le Sud dans le cadre de ce programme. La coordination est assurée par un comité interministériel. Il peut s'agir alors de programmes limités à un seul État comme à plusieurs sur des thèmes divers et s'accompagnant de subventions qui prévoient une assistance technique.

En outre, le ministère et l'État contribuent au financement d'agences multilatérales travaillant pour le développement, telles l'OMS ou l'ONU (300 millions de francs ont été engagés en 2000).

De manière générale, ces initiatives prennent en compte des programmes de formations et des programmes de recherches menées entre équipes Nord-Sud (programmes Campus). Les actions ainsi développées pâtissent cependant d'un certain manque de visibilité (nombre de chercheurs impliqués dans l'ensemble des projets) et de continuité. En particulier la viabilité des centres de recherche au Sud n'est pas assurée. Par ailleurs, certains instruments de coopération ne sont pas utilisés, ainsi en est-il des contrats de réduction de la dette qui permettraient le développement des soins de santé primaires et n'intègrent d'ailleurs pas la recherche.

2 | Commentaires et pistes de réflexion

2.1 Les stratégies d'intervention

Les stratégies d'intervention sont ainsi très diverses, mais ne correspondent pas pour autant à une vue d'ensemble tant en ce qui concerne les modes d'intervention que leur nature. Les stratégies institutionnelles diffèrent d'une institution à l'autre, guidées tantôt par la nécessité d'une certaine cohésion entre les réseaux (Institut Pasteur), tantôt par certains enjeux de santé publique au Sud (ANRS), par des collaborations entre chercheurs (Inserm), ou par des programmes multidisciplinaires dans des domaines variés, volontiers fondamentaux (CNRS). Plus généralement, on peut déplorer l'absence d'un cadrage des domaines de coopération avec les partenaires du Sud autour des grands problèmes de santé, de leur relation avec les autres recherches du Sud, telles que celles concernant la biodiversité et l'environnement. Une stratégie partagée entre institutions, assurant leur coordination, mais aussi décidées par elles sur contrats d'objectifs, devrait s'imposer. Il serait notamment utile d'afficher des thématiques prioritaires qui s'appuieraient sur des choix. Ceux-ci doivent tenir compte des problèmes de santé et de politique sanitaire des pays du Sud, de leur volonté et capacité de coopération dans ce domaine, des règles d'éthique, du niveau de développement technologique, de la logique de distribution des médicaments (recherche clinique), de la sécurité du pays, etc. Tous ces facteurs nécessitent une appréciation propre mais il faut aussi tenir compte des actions européennes et internationales afin de permettre de dégager des interventions françaises qui soient visibles, complémentaires, voire mutualisées avec celles des autres institutions intervenant au Sud.

2.1.1 Les thèmes d'interventions

Les spécificités pourraient reposer sur plusieurs thèmes médicaux mis en relation avec les recherches liées à l'environnement et à la biodiversité et ceux qui concernent la lutte contre la pauvreté en général. C'est ainsi que l'on pourrait retenir :

- la lutte contre les grandes endémies (tuberculose, sida, paludisme) et contre les maladies émergentes ou réémergentes (Ebola, trypanosomiase) ;
- la lutte contre la malnutrition et la faim (en relation avec la politique agronomique) ;

- l'étude des maladies dégénératives et chroniques telles que les maladies cardiovasculaires et les cancers, qui représentent à ce jour une des principales causes de morbidité et de mortalité dont il faut apprécier le rôle joué par l'environnement (exemple : pesticides, nouveaux virus, etc.) ;
- les pathologies génétiques. Il faut distinguer dans ce cadre les recherches qui concerneraient la génétique de l'hôte (drépanocytose) et celle des pathogènes (diversité du VIH).

2.1.2 Les types d'intervention

La recherche

- Les recherches cliniques : il faut favoriser et valoriser les recherches cliniques, qu'elles soient épidémiologiques, physiopathologiques ou thérapeutiques (des phases I aux phases III), ou encore préventives (vaccins). Il convient d'encourager les liens avec l'industrie, l'accès aux produits en attente de mise sur le marché, voire le développement des biotechnologies propres au Sud. Enfin, il est nécessaire d'introduire à cet égard les règles de bonnes pratiques cliniques et de laboratoire, le respect des règles d'éthiques, notamment à travers la création de comités d'éthique au Sud¹.
- Ces recherches devraient s'intéresser à celles plus générales qui concernent la santé publique (analyse des risques génétiques des populations, télédétection, système d'information géographique et en sciences humaines, effets sur la démographie, retentissement socio-économique, etc.).
- Les recherches et innovations technologiques. Nombre de recherches cliniques, thérapeutiques et en santé demandent des développements technologiques (exemple : bio-informatique, statistique, méthodologie, monitoring, etc.). Il faut favoriser un renforcement pluridisciplinaire d'études des maladies à travers le développement de plates-formes technologiques. La France pourrait prendre part à cet essor et à la valorisation des techniques existantes, ainsi qu'à l'aide aux transferts technologiques.

La formation dans le domaine de la santé

Un chapitre particulier, auquel le lecteur voudra bien se reporter, est consacré aux initiatives françaises dans le domaine de la formation biomédicale. Ce domaine d'action est d'autant plus important que, ainsi que cela a déjà été souligné, la santé constitue l'un des principaux enjeux du développement.

¹ Voir toutefois le sous-chapitre 5.5, consacré à l'éthique biomédicale décrivant certaines conséquences parfois négatives pour l'accès aux soins des pays en développement.

Nous verrons que ces initiatives sont nombreuses et souvent de qualité, mais qu'il faut déplorer l'absence de visibilité du dispositif contrastant avec l'étendue des moyens consentis.

Une meilleure coordination répondant à une politique claire et concertée faciliterait le « repérage » par les demandeurs des pays du Sud, des lieux et cursus de formation. Le rôle d'Édufrance pourrait s'avérer capital.

Enfin, certains facteurs clés méritent d'être pris en compte :

- l'aide au retour « des chercheurs du Sud » ;
- la possibilité de leur délivrer des diplômes attractifs ;
- la formation pour le Sud doit également concerner celle des chercheurs du Nord qui souhaitent se consacrer à la coopération scientifique en santé avec les pays du Sud. Il n'existe pas, ou peu, de filière permettant de valoriser des recherches médicales et en santé tournées vers le Sud, hors celles encadrées par l'Institut Pasteur et l'IRD. Une politique de ressources humaines et des passerelles entre institutions est à étudier.

L'expertise collective

Un certain nombre d'institutions effectuent une expertise collective. Ce type d'intervention devrait être valorisé, coordonné et ciblé sur les thèmes d'intervention.

L'éthique

L'intervention au Sud pose de nombreux problèmes d'éthique ; chaque institution dispose d'un comité propre, souvent peu lié au comité d'éthique national. Une politique concertée d'approche en relation avec le conseil national d'éthique et les comités européens serait utile. La création de comités d'éthique au Sud doit être favorisée, d'autant qu'il faut parfois prendre en compte les urgences sanitaires dans des conditions qui peuvent être différentes de celles imposées par les normes réglementaires des pays du Nord.

2.2 L'organisation du partenariat

Le partenariat des interventions françaises au Sud concerne à la fois le partenariat Nord-Sud, Nord-Nord, et avec les institutions internationales.

2.2.1 Le partenariat Nord-Sud

Le partenariat se décline aujourd'hui différemment de ce qu'il était il y a dix ans. Les pays du Sud se considèrent à juste titre comme partenaires et non assistés. Une forte compétition internationale leur impose des choix entre les partenaires du Nord et ainsi une sélection des pays, laboratoires et institutions avec lesquels ils souhaitent travailler. Une demande de visibilité de la part des intervenants français fait ainsi partie de leurs priorités. Certains, tel l'Institut Pasteur, sont d'emblée porteurs de message mais la distinction entre Inserm, CNRS, IRD, université ou autres est souvent mal comprise. Il faut ainsi une offre cohérente du partenariat avec les pays du Sud à travers un plan concerté de mise en place opérationnelle. Il est nécessaire d'envisager la prise en compte des enjeux de développement et l'insertion dans les réseaux d'innovation des pays du Sud. Les acteurs de coopération sont le plus souvent positionnés dans un espace, disposent d'un certain nombre de savoir-faire, ont des liaisons privilégiées efficaces avec leur partenaire du Sud. Pour se rendre attractive et utile, une analyse précise des besoins et une présentation des activités en adéquation avec les demandes et l'offre apparaît nécessaire. De plus, pour certaines institutions, il est nécessaire de rechercher des ressources contractuelles (programmes européens, fondations caritatives...). Dès lors, il paraît nécessaire de construire des recherches de façon collective entre les institutions afin de partager les savoirs, favoriser les échanges, amplifier veille et prospectives.

Tous ces éléments plaident en **faveur d'une véritable analyse du partenariat**. Cette analyse devrait pouvoir s'effectuer à partir d'une approche médicale et scientifique mais aussi géopolitique, où le ministère des Affaires étrangères et de la Coopération et les postes en place pourraient prendre part. Des réflexions régionales notamment pour l'Afrique (par exemple Ouest, Centre, Est et Sud) devraient être suscitées pour prendre en compte les problèmes de santé locaux, l'analyse de la demande des systèmes de soins, des capacités de formation universitaire, etc.

De même qu'une analyse du partenariat apparaît nécessaire, il faudrait aussi réfléchir aux types de partenariat Nord-Sud, lequel a pris diverses formes selon les institutions : programmes en réseau, unités mixtes ou en partenariat, jumelages, etc. Il paraît utile d'harmoniser les règles de procédure et les systèmes d'informations permettant une communication entre les différents acteurs français, afin de favoriser une gestion de proximité au Sud.

Enfin, il faut favoriser une politique des ressources humaines françaises travaillant vers le Sud en valorisant les compétences, et étudiant la mobilité par exemple entre IRD et Inserm, en prenant en compte l'évaluation des recherches effectuées vers le Sud.

2.2.2 Le partenariat Nord-Nord

Europe — La plate-forme EDCTP (European and Developing Countries Clinical Trials Partnership)

Au cours des dernières années un certain nombre d'évolution ont eu lieu, parmi lesquelles on peut citer :

- la mise en place en Europe de réseaux d'excellence ainsi que de grands projets de recherche ;
- l'accroissement des relations avec le monde économique ;
- la mise en place de soins d'excellence dans les pays en développement.

Plus récemment, l'utilisation de l'article 169 a ouvert des possibilités d'interventions multinationales fondées sur la facilitation d'une mise en réseau de programmes institutionnels Nord (et accessoirement Sud) concernant les trois maladies sida, tuberculose, paludisme (EDCTP pour European and Developing Countries Clinical Trials Partnership). Cette initiative, au terme d'une gouvernance complexe, impose l'identification de programmes institutionnels susceptibles d'y participer, ainsi que leur coordination, au moins au niveau national (annexe 3).

2.2.3 Le partenariat avec les institutions internationales

Il est clair que les interventions françaises en matière de santé doivent être couplées à celles qui sont effectuées par les institutions internationales, telles que OMS, ONU mais aussi à celles qui proviennent d'initiatives caritatives (exemple : Fondation Bill Gate). De plus les programmes doivent s'appuyer sur les politiques industrielles, soit en partenariat pour le développement de programmes de recherche thérapeutique (de phase I à III), soit par le recueil d'informations de produits (médicaments, vaccins) en phase préclinique qu'il s'agirait de conduire à travers des programmes nationaux vers des phases d'application au Sud.

Conclusions et perspectives

La politique de recherche en santé pour et avec le Sud demande un projet global de coopération avec le Sud car il est souvent difficile de dissocier les divers problèmes liés au développement. Ces constatations légitiment une prise en compte globale à travers une stratégie, une coordination et des moyens d'actions.

La stratégie devrait **être partagée entre institutions à partir de contrats d'objectifs qui les relient à différents niveaux**. Leur mise en réseau peut concerner l'information, la complémentarité ou mutualisation des moyens. Cette stratégie devrait concerner aussi bien le partenariat Nord-Sud que Nord-Nord à travers une meilleure visibilité, transparence et évaluation des recherches entreprises pour et avec le Sud.

La coordination entre institutions apparaît nécessaire et pourrait prendre diverses formes, telle au minimum celle d'un GIS, au maximum une **agence de coordination des objectifs, disposant de moyens d'action** (contrats d'objectifs entre différentes institutions) (annexe 4). Le positionnement d'une telle agence et ses relations avec les tutelles, les ministères des Affaires étrangères et de la coopération, Santé, Recherche, devraient être recherchés.

Les moyens d'actions devraient intéresser les grands programmes et s'accorder sur un certain nombre de thématiques, assistance technique, choix éthique mais aussi favoriser la formation, l'expertise collective, le lien avec le monde économique ou industriel.

À ce titre, le partage des responsabilités entre institutions, l'étude de leurs interactions, entre elles et avec les initiatives internationales, devraient permettre de valoriser plus complètement les efforts entrepris mais aussi les rendre plus visibles à travers une prise en compte des enjeux du développement, et de l'un des premiers d'entre eux, celui de la santé. Il apparaît cependant clair que ces perspectives doivent être réfléchies en fonction de la politique, des ambitions, et des perspectives, du système de recherche en France.

SOUS-CHAPITRE 5.2

Initiatives françaises dans le domaine de la formation biomédicale

De nombreuses initiatives ont vu le jour en France, certaines de longue date, d'autres beaucoup plus récentes, dans le but de développer une formation en recherche biomédicale avec et pour les pays du Sud et, notamment, en recherche clinique. Ce domaine présente, en effet, un caractère prioritaire compte tenu d'une situation souvent préoccupante, parfois alarmante (sida, paludisme, etc.) qui prévaut, par exemple, en Afrique subsaharienne. Bien que ce qui suit ne présente nullement un caractère exhaustif, il nous a semblé utile de recenser certaines des activités et initiatives particulièrement significatives dans le cadre biomédical, au sens large. La question plus générale du rôle des universités françaises dans la formation tournée vers la coopération avec les pays de l'Afrique, sera évoquée au chapitre 11.

1 | Universités et formation biomédicale

Certaines universités comportent un ou plusieurs modules qui traitent d'épidémiologie et de recherche thérapeutique ou qui concernent plus particulièrement les cibles médicamenteuses et les « candidats vaccins » pour les pays du Sud.

Ainsi, plusieurs DEA sont délivrés dans les universités, à Paris, Marseille, Bordeaux et Montpellier. Exemples :

- à Paris : DEA « Santé publique et pays en développement », modules : épidémiologie, nutrition, médicaments et vaccins (responsables : Gilles Brücker, P. Astagneau). DEA « Biologie, génétique et immunologie des infections parasitaires » modules : paludisme, leishmaniose, cibles thérapeutiques et vaccinales (responsable : Dominique Mazier) — école doctorale, université Paris VI (A.J. Valleron) et Paris VII (Paulin) ;
- à Marseille : DEA « maladies transmissibles et pathologies tropicales » (Didier Raoult, Jean-Louis Mege), modules : maladies infectieuses émergentes, paludisme (université de la Méditerranée) ;
- à Bordeaux : DEA « Épidémiologie d'intervention » (Roger Salamon), module : essais cliniques et un DESS « Projet de santé en situation de développement » (François Dabis) à l'université de Bordeaux II ;
- à Montpellier : DEA « Parasitologie », module : environnement, transmission, épidémiologie environnementale (Responsable Jean-Pierre Dedet) à l'université Montpellier I.

Par ailleurs, plusieurs universités françaises délivrent des diplômes ou des certificats de capacités. C'est notamment le cas pour les capacités de Médecine tropicale (diplôme national : première année de formation, deuxième année en stage sur le terrain avec remise d'un mémoire). Il s'agit de « capacités » ouvertes aux seuls médecins et donnant lieu à un titre validant auprès de l'ordre des médecins. Plusieurs diplômes universitaires (DU) assurent une formation en recherche clinique (c'est le cas des CHU Saint-Antoine, Lariboisière) ou en pharmacologie infectieuse.

Au niveau hospitalier, le groupement d'intérêt public (GIP) Esther qui repose sur un jumelage d'hôpitaux universitaires français et d'hôpitaux des pays en développement, essentiellement africains, assure une formation des cliniciens pour la prise en charge du sida, notamment dans le domaine de la mise en place des traitements antirétroviraux. Enfin, toujours dans le cadre universitaire ou assimilé, il convient de citer une série d'initiatives concernant la formation, notamment en Afrique subsaharienne et au Maghreb, dues aux efforts de la « *Conférence internationale des doyens des facultés de médecine d'expression française* » (CIDMEF). Ces initiatives se situent à trois niveaux : des séminaires de formation à l'enseignement de facultés de médecine en Afrique subsaharienne et au Maghreb ; des stages de référents locaux dans le centre de recherche clinique (CRC) de Tours et des créations, pour ces référents locaux, d'un CRC dans leur faculté d'origine à leur retour.

Dans cette opération, s'inscrit également la création d'un « *Institut de Formation à la recherche clinique et en Santé publique* » à Bamako (Mali). Cet institut formera des référents locaux experts dans le cadre d'un cycle de deux ans (2003 à 2006). La Conférence des doyens francophones est membre titulaire de l'Agence universitaire de la francophonie (AUF) et ses initiatives sont soutenues par des conventions avec l'AUF et par des fonds privés industriels (Uref).

2 | Les instituts Pasteur

Au plan de la formation en épidémiologie des maladies infectieuses et en recherche biomédicale, une mention particulière doit être faite du rôle que jouent, depuis de nombreuses années, les instituts Pasteur implantés en Afrique. Ceux-ci font d'ailleurs partie du vaste réseau international des instituts Pasteur et instituts associés. En ce qui concerne plus spécifiquement l'Afrique, le réseau international comprend huit instituts Pasteur, mobilisant un effectif global de 1 700 personnes réparties, en Afrique du Nord, (Alger, Tunis, Casablanca), en Afrique de l'Ouest (Dakar, Abidjan, Yaoundé), en Centrafrique (Bangui) et à Madagascar (Tananarive). En outre, depuis juin 2002, à la demande des autorités nigériennes, l'Institut Pasteur assure la direction scientifique du Centre d'études et de recherche médicale et sanitaire de Niamey, le Cermes. Enfin l'Institut Pasteur co-anime avec l'AMP, le Centre Murag (à Bobo-Dioulasso, au Burkina-Faso) de recherche et d'épidémiologie sur les méningites.

Bien entendu, le réseau des instituts Pasteur participe, par vocation même, à de nombreux programmes de recherche et formation dans le cadre des relations Nord/Sud. Ces programmes concernent, par exemple, la surveillance des épidémies et maladies émergentes, en liaison avec l'IRD, l'Isra et le Cirad, au Sénégal et l'utilisation des méthodes de télédétection, au Sénégal (projet sur la filière de la vallée du Rift) ainsi qu'au Niger. D'une manière générale, la contribution du réseau des instituts Pasteur dans l'enseignement des disciplines microbiologiques est très importante. Elle remonte à 1889, date à laquelle Émile Roux inaugura le cours de microbiologie qui devait devenir, par la suite, ce que l'on est convenu d'appeler « le grand cours » de l'Institut Pasteur. En 1900, Émile Duclaux, professeur à la Sorbonne, apportait une dimension supplémentaire à cet enseignement, en y transférant le cours de chimie biologique de la faculté des sciences. Plus tard, Élie Metchinkoff, Prix Nobel, y introduisit l'enseignement de l'immunologie. En 2002, on comptait une quinzaine de cours spécialisés à l'Institut Pasteur de Paris et on dénombrait 277 élèves dont 88 étrangers en provenance de 35 pays. Par ailleurs, 789 stagiaires de 55 nationalités différentes, dont de nombreux Africains, avaient été accueillis dans les laboratoires.

L'Institut Pasteur de Lille (André Capron) s'est spécialisé quant à lui dans l'enseignement de l'immunologie et de la parasitologie et a établi de nombreux liens et échanges de chercheurs et étudiants avec l'Afrique. Entre 2002 et la date présente ont également été organisés plusieurs cours et ateliers en Afrique même, portant sur les maladies microbiennes ou parasitaires, mais aussi sur les grandes technologies d'intérêt biomédical (PCR quantitative, génomique des agents pathogènes).

Dans ses diverses activités, l'Institut Pasteur bénéficie souvent d'interactions multiples avec diverses institutions publiques de recherche. C'est le cas, par exemple, de l'IRD (cours sur l'émergence des maladies virales, sur le paludisme, ou sur la résistance aux antibiotiques, et les maladies nosocomiales), de l'ANRS (recherche sur le sida) notamment en Afrique subsaharienne. Des actions de formation communes ont également été co-organisées avec l'Inserm, l'IRD, et le CNRS dans le domaine de l'hépatite C.

D'autres coopérations donnant lieu également à des projets de recherche et à des actions de formation sont développées avec le Cirad (environnement et maladies émergentes) avec la Twas (Académie du Tiers Monde), ou certaines Académies africaines, ainsi qu'avec l'Académie des sciences (Coped) mais aussi avec diverses organisations internationales (IAP, Banque mondiale, Union européenne, OMS) ainsi que dans le cadre des actions incitatives du ministère de la Recherche. Au plan spécifiquement européen, l'Institut Pasteur participe au 6^e PCRD (développement durable, éradication de la pauvreté), aux plates-formes thérapeutiques, EDCTP (European and Developing Countries Clinical Trials Partnership) avec des actions privilégiées sur l'Afrique subsaharienne dans les domaines du sida et de la tuberculose.

3 | Les EPST (Établissements publics à caractère scientifique et technique)

Les EPST interviennent dans la formation à la recherche, à l'ingénierie ou à l'enseignement tournés vers les pays en développement, par les possibilités d'accueil des post-doctorants (post-docs) dans les laboratoires, mais également par l'entremise d'ateliers spécialisés ou de colloques, trop nombreux cependant pour être détaillés ici.

3.1 L'Inserm

Bien que ne disposant pas de postes fléchés, l'Inserm accueille de nombreux post-doctorants en provenance des PED puisque ceux-ci représentent environ

50 % du volant des post-doctorants travaillant dans des laboratoires rattachés à l'Inserm. Toutefois, il semble que la proportion de post-docs de l'Afrique subsaharienne soit très faible, sans doute parce que la demande elle-même est peu élevée ! Dans le même ordre d'idées, si l'Inserm a organisé 24 ateliers de réflexion dans les pays en développement ou émergents au cours de ces 20 dernières années, il ne semble pas que de tels ateliers se soient tenus en Afrique subsaharienne. Par ailleurs, l'Inserm organise et soutient de nombreux colloques (34 depuis 1985).

3.2 Le CNRS

Le CNRS soutient la formation à travers l'accueil de post-doctorants et en organisant des programmes de téléformation.

3.3 L'IRD

L'IRD dont la vocation spécifique est précisément la recherche en développement contribue à plusieurs types d'aide à la formation :

- accueil de post-docs dans les laboratoires ;
- bourses de thèse (notamment en cotutelle) ;
- soutien à de jeunes équipes (équipes associées IRD) ;
- participation au très important GIS « AIRE développement », dont il sera plus amplement question ultérieurement. Ce groupement soutient divers programmes de recherche et de formation par l'octroi de subventions de recherche, de bourses, de compléments de salaires pour chercheurs et par des aides au fonctionnement.

4 | L'ANRS

L'Agence nationale de recherche sur le sida participe, d'une part à travers les moniteurs et techniciens d'études cliniques, à des essais thérapeutiques réalisés en pays en développement, d'autre part à l'attribution de bourses doctorales et post-doctorales dont quelques-unes sont dévolues aux essais thérapeutiques.

5 | Les fondations et les associations

Diverses fondations ou associations, dont la liste complète ne peut être fournie ici, interviennent plus ou moins directement, dans la formation de chercheurs ou de médecins, dans et pour les pays en développement, parmi lesquels certains pays africains :

- **La Fondation Mérieux** encourage également, depuis plusieurs années, des actions de formation, ou des programmes de recherches en direction des pays en développement notamment africains. Une initiative très récente de la Fondation Rodolphe Mérieux-Institut de France a d'ailleurs été la création à Bamako (Mali) d'un important centre dévolu à la veille sanitaire, à la formation et à l'analyse biomédicale.
- **La Croix-Rouge** : il convient de citer l'action de formation pour les essais en Afrique subsaharienne, à travers les centres de traitement ambulatoire (CTA), de l'infection à VIH (Gabon, Congo, Côte-d'Ivoire, Burkina-Faso).
- On doit mentionner également les rôles très actifs de : **Médecins sans frontières, Croix-Rouge française, Sidaction, Université du Monde**.

6 | Les ministères

Le ministère des Affaires étrangères (MAE) soutient de nombreuses actions dans le domaine de la formation, en apportant des appuis au déroulement de colloques, ou par l'octroi de bourses d'échanges. À titre d'exemple, le MAE, de concert avec l'Académie des sciences, anime le groupe d'action contre la mortalité maternelle en Afrique (Gramm) dont l'objectif est la formation des médecins et du personnel paramédical à l'obstétrique essentielle, action qui s'inscrit plus généralement dans le programme international « *Santé de la mère et de l'enfant dans les pays en développement* » sous l'égide d'IAP. Le ministère de la Santé intervient principalement à travers le GIS Esther.

7 | Le Centre international de recherche médicale de Franceville (CIRMF-Gabon)

Les institutions de recherche française (ministères des Affaires étrangères, Coopération, IRD) soutiennent également des centres en région. Ainsi, en

Afrique centrale, le CIRMF développe des recherches d'importance dans le domaine des maladies infectieuses (rétrovirologie, maladies émergentes (Ebola et paludisme)). Une des originalités est que ce centre est en majeure partie soutenu par des fonds privés (ELF) mais aussi par la Coopération française et l'État gabonnais.

8 | L'Institut fédératif français de médecine tropicale et santé internationale (IFFMTSI)

L'IFFMTSI a son siège aux Cordeliers, université Paris VI. Il regroupe les six instituts civils ou militaires de médecine tropicale et coordonne entre autres, des actions de formation dans les pays en développement (cours OMS, séminaires...), en recrutant des enseignants et en recueillant des subventions du MAE (direction générale de Coopération internationale et du développement).

9 | L'AUF

L'Agence universitaire de la francophonie (AUF), anciennement Aupelf-Uref, est à la fois l'opérateur direct des Sommets de la francophonie pour l'enseignement supérieur et la recherche et une association de 535 établissements d'enseignement supérieur et de recherche dans plus de 60 pays. Dirigée par un recteur, l'AUF possède depuis son assemblée générale de 2001 des statuts associant les universitaires aux États et aux gouvernements. En particulier, son conseil scientifique, composé d'universitaires, propose les nouvelles actions de programmes et évalue régulièrement l'ensemble des programmes mis en œuvre, conformément à un mode de gouvernance universitaire. La gestion des programmes de l'AUF est largement déconcentrée grâce à ses neuf bureaux régionaux dont trois couvrent l'Afrique subsaharienne (Dakar, Antananarivo et Yaoundé) et ses 104 établissements membres dans 28 pays.

Les programmes mis en œuvre par l'AUF sont de plusieurs types :

- programmes thématiques (langue française, développement et environnement, droit) ;
- programmes de soutien (appui institutionnel et scientifique, mobilités, réseaux et structures associatifs) ;
- programme transversal pour les technologies de l'information et de la communication et pour l'appropriation des savoirs ;
- actions déléguées dans le cadre de contrats et actions innovantes.

Les principales actions mises en œuvre par l'AUF concernent :

- les mobilités pour les étudiants, les enseignants et les chercheurs ;
- l'appui à des lieux d'excellence au Sud ;
- le développement de réseaux scientifiques et institutionnels francophones.

L'AUF conduit des programmes d'action avec une approche multilatérale, de part son caractère associatif, en complémentarité avec les coopérations bilatérales et avec les coopérations entre établissements. L'AUF associe ainsi des universités, des organismes et instituts de recherche et des grandes écoles.

L'appui sur les structures existantes en matière d'enseignement supérieur et de recherche est au cœur de l'action de l'AUF, ainsi que l'appui au développement de ces structures.

Inscrivant à partir de 2005 ses activités dans le cadre d'une programmation quadriennale bien adaptée au rythme de l'enseignement supérieur et de la recherche, l'AUF se préoccupe de questions majeures pour le développement de la science en Afrique : gouvernance des universités, réformes des diplômes, adéquation formation-emploi et développement de projets locaux en accompagnement des bourses de mobilité.

Réflexions générales

La formation biomédicale et clinique dont il est question dans ce chapitre méritait un développement spécifique, compte tenu de l'importance prioritaire des problèmes d'hygiène et de santé publique dans la région subsaharienne du continent africain. Il s'agit d'ailleurs d'un secteur des plus représentatifs dans les engagements français en matière de formation. D'autres domaines de formation faisant intervenir d'autres disciplines seront envisagés en d'autres endroits de ce rapport. Comme on peut le voir, les initiatives françaises sont très diverses, recouvrent un spectre assez large et sont souvent de qualité. On peut toutefois regretter un manque de coordination. Certaines d'entre elles concernent des formations données en France, d'autres le sont sur le terrain. Certaines sont thématiquement ciblées, d'autres plus générales (voire à caractère essentiellement technique). En outre, il faut distinguer, d'une part, la formation à l'échelon post-doctoral, voire doctoral (projet cotutelle) dans le domaine de la recherche physiopathologique ou épidémiologique et, d'autre part, celle qui est plus directement en rapport avec les essais cliniques. **On peut déplorer l'absence de visibilité de l'ensemble du dispositif contrastant avec l'étendue des moyens**

français consentis. Il serait hautement souhaitable, voire indispensable, que tous ces efforts puissent être mieux coordonnés afin de faciliter, par une information claire, le repérage, par les demandeurs des lieux de stages pratiques en France (hôpitaux, laboratoires d'EPST, d'universités, instituts Pasteur). De même, apparaît-il de plus en plus souhaitable que les actions de formation menées par la France tiennent meilleur compte de celles conduites dans le cadre européen.

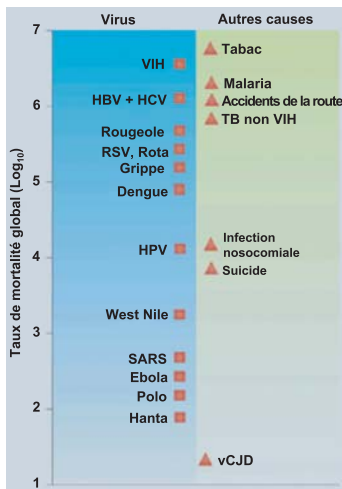
En résumé et quelles que soient les solutions retenues à l'échelle européenne, il paraît clair — aux yeux des nombreux spécialistes du domaine — que la France doit assurer une meilleure coordination de ses efforts, lesquels sont encore une fois nombreux, importants et de qualité. Il serait en particulier souhaitable d'offrir aux demandeurs et futurs partenaires du Sud (et en l'occurrence ceux de l'Afrique subsaharienne) un « guichet plus visible » à défaut d'être unique ! Ainsi seraient mieux mises en perspective les contributions en provenance des institutions publiques, semi-publiques et caritatives à la formation universitaire et post-universitaire.

SOUS-CHAPITRE 5.3

Épidémiologie des maladies infectieuses en Afrique subsaharienne — Priorités en recherche biomédicale

L'Afrique subsaharienne reste le continent le plus touché par les maladies infectieuses. Ces dernières y sont même en progression, sous l'impulsion des trois grandes maladies « tueuses », le paludisme, le sida, et la tuberculose (figure 5.3-1). S'y rajoutent d'autres maladies de l'enfant, tout aussi tueuses, moins bien individualisées, comme : les infections respiratoires aiguës (liées au virus respiratoire syncytial ou au pneumocoque) et les diarrhées aiguës (liées à *Shigella* ou au rotavirus) ; les maladies orphelines, ou négligées, dont on ne connaît ni l'importance, ni les moyens de les combattre efficacement, comme la trypanosomiase et la leishmaniose, et beaucoup d'autres parasitoses (bilharziose, helminthiases intestinales) ; les maladies à prévention vaccinale (rougeole, polio, diphtérie, tétanos, coqueluche, et tuberculose), auxquelles on doit rajouter l'hépatite B, la méningite à méningocoque et la fièvre jaune ; et enfin les maladies émergentes, explosives comme l'Ebola, plus sournoises dans leur propagation quand il s'agit de sida ou d'hépatite C.

On souhaiterait, devant un tableau aussi vaste, dégager des tendances et des priorités pour l'action. Les maladies infectieuses ont connu un net recul dans les



VIH : virus de l'immunodéficience humaine

HBV : virus de l'hépatite B

HCV : virus de l'hépatite C

RSV : virus respiratoire syncytial

Rota : rotavirus

Flu : virus influenza

HPV : papillomavirus humain

Hanta : hantavirus

TB : tuberculose

vCJD : variant de la maladie de Creutzfeldt-Jakob
(liste non exhaustive)

Figure 5.3-1

Mortalité par cause (virus et autres) dans le monde en 2003. Échelle logarithmique.

Weiss R.A., 2004. *Nature Medicine* ; **10** : S70-S71

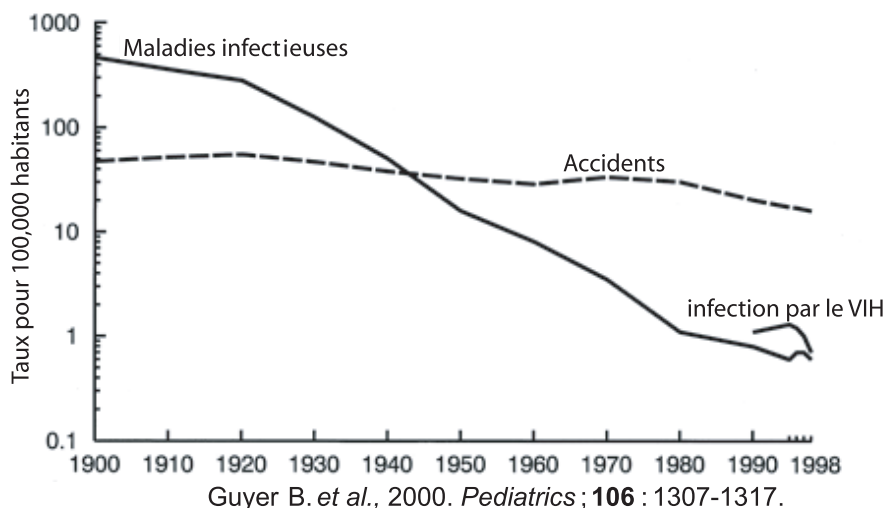
pays industrialisés au XX^e siècle (figure 5.3-2). Ces progrès, on les doit d'abord à l'amélioration de l'hygiène et des conditions sanitaires (notamment les réseaux séparés d'eau potable et égouts). Les diarrhées infantiles et la tuberculose avaient déjà amorcé leur diminution quand sont arrivés, après la Deuxième Guerre mondiale, les vaccins et les antibiotiques. L'éducation sanitaire, et l'amélioration des structures de santé ont fait le reste. On peut s'interroger aujourd'hui sur les raisons qui font que de tels progrès n'ont pu avoir lieu en Afrique.

L'accès à l'eau et à la nourriture, une démographie maîtrisée, des voies de communication efficaces, des structures de santé opérationnelles, l'éducation sanitaire des populations, et la stabilité politique nécessaire à tous ces changements sont les objectifs de fond, traités ailleurs dans ce rapport, qui permettront à terme une maîtrise des maladies infectieuses. Dans l'immédiat, des interventions urgentes sont requises en **recherche biomédicale** pour faire face à la progression des maladies infectieuses en Afrique subsaharienne. C'est l'objet de la fin de ce chapitre.

Quatre priorités sont dégagées sans ordre hiérarchique.

Priorité numéro 1 : le soutien aux biotechnologies appliquées à la lutte contre les maladies infectieuses

Depuis le premier **séquençage complet d'un génome** bactérien en 1995, plus de 190 génomes bactériens, 1 600 génomes viraux, le génome du parasite responsable du paludisme, et le génome d'un des moustiques vecteurs

**Figure 5.3-2**

Mortalité chez les 1-19 ans, États-Unis, 1900-1998.

du paludisme ont été séquencés et mis en libre accès sur des bases de données publiques. La connaissance de ces séquences a permis le développement de **nouveaux tests diagnostiques** (PCR et Elisa) couvrant une très large variété de pathogènes. On disposera dans un futur proche de **puces à ADN** permettant de tester simultanément sur un échantillon la présence de plusieurs centaines, voire milliers d'agents pathogènes. Des puces seront développées pour le diagnostic spécifique des agents responsables des syndromes respiratoires, diarrhéiques, ou neurologiques. De nouveaux supports, telles les **bandelettes diagnostiques**, sont à l'étude pour utilisation au lit du malade. Des bandelettes existent déjà pour le diagnostic du paludisme, de la peste, et du choléra. La prise en charge des malades infectés par le VIH pourrait également bénéficier de techniques de recueil de sang sur **papier filtre**, pour le calcul du taux des CD4, la mesure de la charge virale, et la détection de mutants résistants aux antirétroviraux. Le clonage moléculaire a même permis l'identification **d'agents non cultivables**, comme le virus de l'hépatite C (VHC), et le développement des tests diagnostiques correspondants. Enfin, la génomique permet l'analyse des profils d'expression génique, ouvrant la voie à l'étude de la **susceptibilité des individus aux infections ou à leur traitement**. Les premières applications ont permis d'identifier les gènes exprimés selon les formes cliniques de la lèpre.

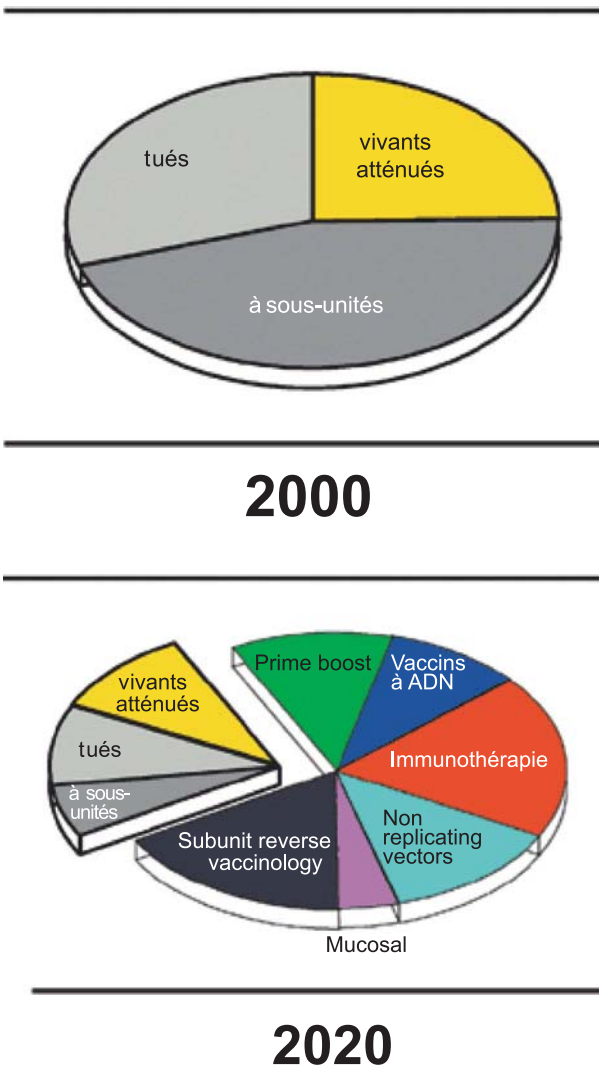
Le développement des **vaccins** a longtemps suivi les principes proposés par Pasteur, à savoir la culture, l'inactivation, et l'injection des micro-organismes tués ou atténués. La connaissance des génomes microbiens a permis le développement de la « **reverse vaccinology** » reposant sur l'identification par analyse

informatique des antigènes les plus à même de stimuler une immunité protectrice. Ce procédé permet le développement de vaccins contre les agents non cultivables, tel le VHC ou les papillomavirus humains. La même approche a été utilisée pour l'identification de protéines immunogènes du méningocoque ou du pneumocoque. Une meilleure connaissance de l'**immunité cellulaire** sera également nécessaire pour le développement de vaccins contre le VIH ou le paludisme : sa stimulation dépend de l'utilisation de vecteurs viraux tels la vaccine, ou de vaccins à ADN, ou des approches mixtes de type « *prime boost* ». Une meilleure compréhension de l'**immunité innée** (rôle des récepteurs Toll-like et protéines Nod), et des moyens de la solliciter, ont été à l'origine d'adjuvants vaccinaux simulant la présence de motifs bactériens (CpG motifs) dans la préparation vaccinale. Il est donc prévisible que les vaccins de demain utiliseront une gamme d'approches variées et adaptées aux agents pathogènes ciblés (figure 5.3-3). Les vaccins sont en santé publique les interventions les plus coût-efficaces, c'est-à-dire celles qui rapportent le plus pour un coût d'investissement moindre. Les priorités actuelles pour l'Afrique sont les trois maladies tueuses, le sida, le paludisme, et la tuberculose (le BCG n'est en effet que partiellement efficace). D'autres vaccins sont à l'étude, notamment contre le virus respiratoire syncytial, le rotavirus, et la shigellose. Il sera important pour l'Afrique de privilégier les conditionnements stables à température ambiante (pas de chaîne de froid), et permettant une administration sans injections.

Les antibiotiques ont représenté une révolution dans la prise en charge des infections bactériennes au XX^e siècle. Le XXI^e siècle pourrait être celui des antiviraux. L'impulsion donnée par la recherche contre le VIH et une meilleure connaissance du cycle de réplication virale et des enzymes qui y participent ont permis l'identification de nouvelles cibles thérapeutiques. Les techniques de **dépistage moléculaire à haut débit**, couplées à la connaissance des cibles enzymatiques, et aux techniques de représentation de la **configuration tridimensionnelle** des molécules et de leurs inhibiteurs, laissent envisager la production d'antiviraux efficaces et en grand nombre dans les années à venir (figure 5.3-4). Les priorités de recherche pour l'Afrique sont bien sûr le VIH (anti-rétroviraux par voie orale, mais également microbicides par voie vaginale pour la prévention de la transmission sexuelle du VIH), les virus des hépatites (B et C), l'herpès simplex type 2 (cofacteur de transmission du VIH), le virus respiratoire syncytial, et bien d'autres.

Priorité numéro 2 : la surveillance épidémiologique en Afrique

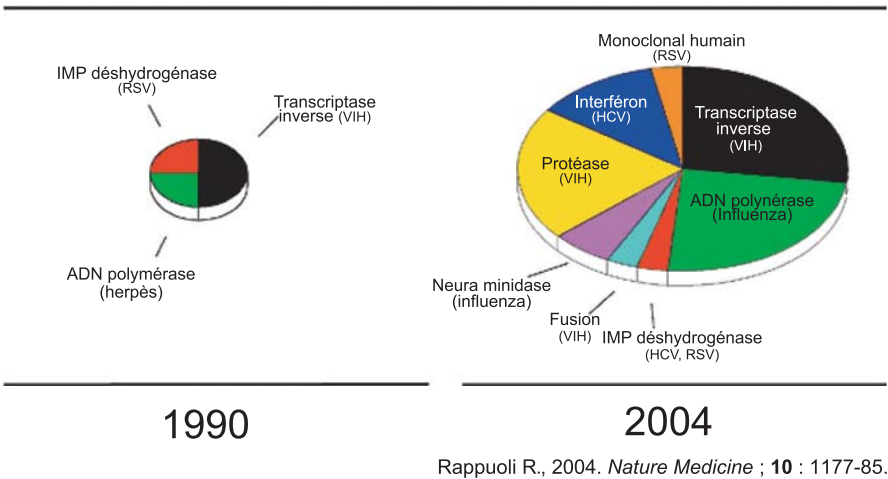
Il apparaît de plus en plus indispensable de renforcer en Afrique les réseaux de surveillance existants. La surveillance repose sur des principes uniques de recueil systématisé d'information pour l'action. Elle fait appel à des équipes d'épidémiologistes prêts à aller sur le terrain pour investiguer une épidémie, prendre les mesures nécessaires à l'isolement des patients et à leur prise en



Rappuoli R., 2004. *Nature Medicine* ; 10 : 1177-1185.

Figure 5.3-3
Approches vaccinales d'aujourd'hui et de demain.

charge, et recueillir les échantillons qui permettront l'identification des agents infectieux en cause. Ces échantillons sont ensuite analysés dans des laboratoires spécialisés, parfois de haute sécurité, selon le pathogène suspecté. Enfin, l'ensemble des données épidémiologiques recueillies permet la construction de

**Figure 5.3-4**

Antiviraux en 1990 et 2004.

modèles mathématiques visant à prédire l'évolution des épidémies naissantes, et à tester les stratégies les plus performantes pour les maîtriser.

Les trente dernières années nous ont démontré que les maladies infectieuses, loin d'être en recul, refont surface au travers des **maladies dites « émergentes »**. L'Afrique a été le berceau de la plus redoutable d'entre elles, le sida. D'autres ont un potentiel inquiétant, comme les épidémies de virus Ebola ou Marburg. Il s'agit le plus souvent de zoonoses liées à des infections virales qui passent à l'homme. La déforestation, en réduisant l'habitat naturel de réservoirs animaux ou d'hôtes intermédiaires tels les singes, les rongeurs, ou les chauve-souris, favorise les contacts entre l'animal et l'homme et le passage des virus d'une espèce à l'autre. L'augmentation de la densité humaine qu'a connue le monde (et l'Afrique) au XX^e siècle, l'urbanisation, et la mobilité des populations, ont permis à des zoonoses de quitter leur écosystème pour gagner le reste de la planète. Il est clair que de telles épidémies vont se reproduire. On peut se demander si un système de surveillance efficace en Afrique dans les années 1970, couplé aux outils de détection moléculaire viraux de demain (puces à ADN), aurait permis d'identifier les premiers cas de sida et de limiter, voire de prévenir, l'expansion de l'épidémie. Il a suffi d'un mois pour identifier le coronavirus du SRAS en 2003 une fois le prélèvement obtenu, alors que deux ans avaient été nécessaires pour identifier le VIH.

La surveillance épidémiologique est également nécessaire pour les **maladies en voie d'éradication** comme la **poliomyélite** aujourd'hui, et la rougeole demain. Alors que six pays seulement étaient encore endémiques pour la

poliomyélite en 2003, huit pays africains considérés comme indemnes ont rapporté des nouveaux cas en 2004. Sont en cause l'insuffisance des couvertures vaccinales et l'apparition de mutants vaccinaux capables d'induire des cas de poliomyélites symptomatiques. La surveillance comporte donc l'identification des cas humains, mais également l'analyse détaillée des souches permettant de savoir qui des souches sauvages ou des souches vaccinales est responsable des nouveaux cas humains. Seule une surveillance de très haute qualité donnera des garanties suffisantes (absence de transmission de souches sauvages pendant trois années consécutives) pour décider d'interrompre les vaccinations.

La surveillance épidémiologique devra porter enfin sur les **résistances aux anti-infectieux**, qui compliquent considérablement la prise en charge médicale des patients sur le continent africain. Le problème le plus aigu aujourd'hui est celui du traitement du **paludisme**. Les médicaments les moins chers et les plus faciles d'utilisation (la chloroquine et la sulfadoxine-pyriméthamine) ont perdu leur efficacité sur quasiment toute l'Afrique pour le premier et l'Est et le Sud de l'Afrique pour le second. Il en résulte une augmentation de l'incidence du paludisme en Afrique au cours de la dernière décennie. La solution préconisée aujourd'hui est l'introduction d'associations médicamenteuses afin de retarder l'apparition des résistances, et l'artémisinine sera la nouvelle molécule phare de ces associations. Si l'artémisinine devait perdre son efficacité, il est essentiel de disposer d'un dispositif de surveillance capable de détecter précocement l'émergence des résistances à ces associations. Les autres maladies pour lesquelles on craint l'émergence de résistances aux anti-infectieux sont, entre autres, la tuberculose, le sida, les diarrhées bactériennes, la gonorrhée, et les infections bactériennes respiratoires.

Priorité numéro 3 : une recherche clinique opérationnelle

La recherche clinique est celle qui permet d'**évaluer chez l'homme** sain ou le malade les tests diagnostiques, traitements, et vaccins élaborés grâce aux nouvelles technologies. Une recherche clinique spécifique de l'Afrique, aux normes internationales de protection des individus, doit se développer afin de **répondre aux priorités de santé publique** du continent. Il est regrettable que seulement 1 % de la recherche clinique sur le VIH se fasse en Afrique, alors que c'est le continent le plus touché par le fléau.

La recherche clinique est une recherche multidisciplinaire (cliniciens, épidémiologistes, microbiologistes, immunologistes) intégrée dans le tissu médical local (hôpital, centres de santé). Elle repose sur le **suiti de cohortes** (histoire naturelle des infections) et les **essais cliniques**. Les essais cliniques permettent d'évaluer l'efficacité des méthodes de prévention (moustiquaires contre le paludisme, microbicides contre le VIH, vaccins) ou des traitements (associations à base d'artémisinine contre le paludisme, quinolones contre la tuberculose).

Le plus souvent, les traitements ont déjà été testés dans les pays d'origine des industriels, mais dans de rares cas, ces traitements ne sont évalués que localement (exemple : maladies négligées absentes des pays industrialisés comme la trypanosomiase). L'évaluation des traitements et des stratégies de prévention doit s'adapter au contexte africain, et parfois faire appel à des méthodes d'évaluation originales, comme les essais pragmatiques ou les essais communautaires, prenant en compte les conditions locales d'utilisation des produits et des stratégies testés.

La liste des priorités de santé publique à évaluer en recherche clinique en Afrique est sans fin. Pour ne citer que quelques-unes : stratégies de prise en charge allégées (suivi biologique minimal) des patients infectés par le VIH ; microbicides dans la prévention de l'infection par le VIH ; évaluation des associations médicamenteuses à base d'artémisinine dans le traitement du paludisme ; traitement de la tuberculose multi-résistante ; traitement antiviral des hépatites B et C ; traitement plus efficace et mieux toléré de la trypanosomiase ; essais vaccinaux contre le paludisme, le VIH, la shigellose, le rotavirus, etc.

Priorité numéro 4 : une école de santé publique axée sur les maladies infectieuses et tropicales.

La recherche biomédicale pour l'Afrique doit être guidée par la santé publique. Or, à la différence des pays anglo-saxons, il n'existe pas en France d'école de santé publique appliquée aux maladies infectieuses et tropicales (type London School of Hygiene and Tropical Medicine à Londres, ou Johns Hopkins à Baltimore). De telles écoles sont pourtant essentielles à la formation des chercheurs et des spécialistes de santé publique locaux et étrangers. Elles constituent un lieu d'échanges privilégiés où se tissent les collaborations futures et transfrontalières entre instituts de recherche.

Idéalement, une telle école comporterait :

1) Un programme de formation au niveau master et doctorat :

- une formation multidisciplinaire au niveau master bâtie autour de l'épidémiologie, de la microbiologie, et de la santé publique, avec une ouverture sur d'autres matières au choix parmi lesquelles la démographie, les biostatistiques, la modélisation mathématique, les systèmes d'information, l'immunologie, la génétique, la biologie cellulaire, les sciences sociales, l'économie, les sciences politiques, la gestion des systèmes de santé, l'écologie, l'éthique, la pharmacologie, l'entomologie, etc. ;
- une formation spécialisée au niveau doctorat dans les disciplines précitées.

La mise en place de la réforme LMD, avec la possibilité de valider des crédits d'enseignement sur plusieurs programmes universitaires, devrait permettre l'élaboration progressive d'un choix à la carte offrant l'ensemble de ces matières.

- 2) Plusieurs **départements de recherche** correspondant aux disciplines enseignées, dont **un département international** fort ayant des liens académiques avec des **universités et instituts de recherche africains**, permettant l'échange d'enseignants et étudiants, l'ouverture à des terrains de stage, et la mise en place de programmes de recherche appliquée.
- 3) Un **campus**, lieu d'échange indispensable entre étudiants et enseignants, permettant d'assurer sur le long terme une continuité dans les formations et les programmes de recherche entrepris.

En conclusion, à l'heure où nous vivons simultanément une recrudescence des maladies infectieuses sur le continent africain, et une révolution technologique qui devrait permettre le développement d'outils diagnostiques, thérapeutiques et vaccinaux originaux, la priorité est à l'émergence d'une recherche biomédicale innovante qui s'appuierait sur un programme de formation en santé publique appliquée aux maladies infectieuses.

On pourra également consulter l'annexe 5 qui comprend deux textes :

- les activités en épidémiologie mathématique en Afrique ;
- statistique mathématique et épidémiologie en Afrique francophone : masters en double diplôme et école doctorale.

SOUS-CHAPITRE 5.4

Épidémiologie des maladies cancéreuses en Afrique francophone — Un défi scientifique et médical riche de réalisations et de promesses

Il y a un peu plus de cinquante ans, on considérait le continent africain comme dénué de maladies cancéreuses tant les maladies infectieuses et parasitaires dominaient la scène et entraînaient une telle mortalité précoce que les cancers, touchant majoritairement les adultes, étaient ignorés. En 1958, l'observation princeps de Denis Burkitt, chirurgien à Kampala (Ouganda) allait révolutionner la recherche sur le cancer, en proposant que le lymphome de l'enfant, qu'il venait de décrire, était lié à des facteurs géographiques tels que l'altitude, la température, l'humidité, proposant même à la fin de son safari historique l'hypothèse que le paludisme hyperendémique était impliqué dans l'étiologie de ce cancer.

L'espérance de vie ayant significativement augmenté durant la deuxième partie du ^{XX}^e siècle, dans toutes les régions d'Afrique, les maladies cancéreuses sont devenues aujourd'hui une priorité de santé publique et de recherche pour tous les pays africains.

L'épidémiologie, qui mesure le poids des maladies, recherche leurs causes et étudie les voies de leur prévention, est un outil privilégié de recherche oncologique. L'épidémiologie descriptive étudie la prévalence des différents cancers et leur répartition géographique en fonction des types histologiques, tandis que l'épidémiologie d'investigation recherche les causes de ces cancers en fonction des facteurs d'environnement ou de l'hôte.

Si, au niveau mondial, on observe qu'il existe une certaine homogénéité de l'incidence de la maladie cancéreuse globale en fonction des groupes d'âge, il existe, en revanche, des différences considérables quand on étudie les différents cancers et l'organe atteint. C'est ainsi qu'un cancer peut être prédominant dans une région géographique et inconnu ailleurs, tel le sarcome de Kaposi, épidémique en Afrique de l'Est, ou le cancer du rhinopharynx chez les Chinois cantonnais et les Maghrébins, alors que ces cancers sont très rares ou absents dans d'autres régions. L'épidémiologie d'investigation de ces particularités a permis des découvertes fondamentales en oncologie virale, le développement de vaccins tel celui de l'hépatite B et l'évitement de l'hépatite fulgurante et de cancers primitifs du foie. Pour le cancer du rhinopharynx, l'épidémiologie a permis l'étude des interactions étiologiques entre le virus EB, les carcinogènes présents dans certaines préparations culinaires traditionnelles, et une prédisposition génétique.

Quelle est la situation épidémiologique des cancers en Afrique ? Le Centre international de recherche sur le cancer à Lyon a publié les données disponibles dans les pays en développement, en particulier en Afrique où deux situations se font face. D'une part les pays anglophones tels que le Nigeria, le Kenya, l'Ouganda, certains pays d'Afrique du Sud ont mis en place des registres des cancers depuis plusieurs décennies, ce qui permet de conduire des études épidémiologiques et cliniques, beaucoup plus difficiles ou impossibles à mener dans les pays francophones pour lesquels les données épidémiologiques sont fournies par les laboratoires d'anatomie pathologique qui reflètent très imparfaitement les situations réelles, puisqu'elles ne concernent en majorité que les tumeurs solides ayant eu une biopsie ou ayant fait l'objet d'un traitement chirurgical, et ignore donc des pans entiers de la cancérologie.

Les pays du Maghreb représentent une entité épidémiologique particulière, les principaux cancers chez l'homme étant les tumeurs du larynx, du pharynx et du poumon, tumeurs liées au tabagisme par cigarettes brunes, et les cancers du rhinopharynx liés au virus EBV et à certains cancérogènes présents

dans des préparations alimentaires traditionnelles (ref GT). Les lymphomes y sont très fréquents, en particulier les maladies de Hodgkin chez l'enfant, et des lymphomes intestinaux très particuliers répondant bien aux traitements antibiotiques ciblés, évoquant une réaction immunitaire, particulière à une infection qui reste à définir.

Chez la femme, les cancers du col de l'utérus ont une prévalence parmi les plus hautes des pays arabes. Les cancers du sein sont eux aussi très fréquents en Tunisie où ils représentent 30 % des cancers de la femme, avec pour 50 % des cas des tumeurs mammaires inflammatoires d'évolution rapide, pour lesquelles une étiologie infectieuse ou virale a été évoquée, mais jamais démontrée.

En Afrique intertropicale francophone, les seules données disponibles sont là encore celles des services d'anatomie pathologique dont le recrutement ne reflète que partiellement la situation. Certains cancers méditerranéens comme le NPC ne se retrouvent qu'au dixième rang de fréquence, mais les lymphomes et sarcomes dominent la scène. Les données du Gabon montrent une fréquence particulièrement élevée de cancers de la prostate (13 % des cancers chez l'homme) et du col utérin et du sein chez la femme. Mais ce qui caractérise l'Afrique tropicale est la fréquence élevée des lymphomes non Hodgkiniens et des sarcomes de Kaposi, la fréquence de ces derniers ayant explosé depuis l'épidémie de VIH-sida.

Le Cameroun vient de présenter les données de son service d'Oncologie médicale qui reflète la même distribution : le cancer du sein vient en premier, suivi par les lymphomes et les sarcomes de Kaposi.

L'île de Madagascar est particulièrement intéressante car, ethniquement, elle est le reflet d'un mélange de populations du Sud-Est asiatique et de l'Afrique de l'Est : les cancers de la cavité buccale attestent des habitudes héritées de l'Inde, et les cancers colorectaux sont plus fréquents qu'en Afrique tropicale, mais lymphomes et sarcomes, tumeurs du col utérin et du sein montrent des prévalences voisines de celles de l'Afrique de l'Est. On voit néanmoins davantage de mélanomes qu'en Afrique.

L'Afrique anglophone a hérité de l'Angleterre une vision de la santé publique différente de celle de la France et l'on retrouve des registres des cancers au Nigeria, en Ouganda, au Kenya, au Swaziland, etc. Les données de ces registres permettent de quantifier les variations géographiques et ethniques des différents cancers et d'évaluer l'évolution de leur incidence dans le temps, ce qui permet de cerner les facteurs favorisants, sur lesquels il est parfois possible d'intervenir. Ces registres ont eu une grande utilité pour suivre l'évolution épidémique de certains cancers viro-associés, évolution particulièrement sévère depuis que l'épidémie de sida a pris des dimensions catastrophiques. C'est ainsi

que l'on a assisté à une explosion de sarcomes de Kaposi. Ces dernières tumeurs sont causées par un virus herpès, le HHV-8 ou KSHV. Nous avons comparé la prévalence d'infection du virus HHV-8 dans un échantillon représentatif de la population générale du district occidental du Nile en Ouganda en 1972 avant l'épidémie de sida (alors que les cas de sarcomes de Kaposi étaient rares) avec la situation actuelle où ces sarcomes représentent 50 % des tumeurs de l'adulte à l'hôpital universitaire de Kampala. Les résultats furent totalement inattendus : aucune augmentation de la prévalence d'infection HHV-8, ni réactivation observable du virus latent dans 60 % de la population ougandaise (de Thé *et al.*, JNCI). Ceci soutient l'hypothèse du rôle déterminant du VIH qui favoriserait le potentiel oncogène de l'HHV-8 et ceci sans réactiver le virus latent chez 60 % des malades. L'aspect moléculaire de ces interactions n'est pas élucidé, mais les traitements antirétroviraux entraînent la régression spectaculaire d'une grande proportion des lésions de Kaposi.

Le défi scientifique et médical devant cette situation africaine est de plusieurs ordres :

- **scientifique tout d'abord**, car l'étude des situations extrêmes ou particulières permet d'étudier des phénomènes fondamentaux. C'est ainsi que l'étude prospective menée en Ouganda en 1971-1979 nous a permis d'établir, pour la première fois, le rôle causal d'un virus ubiquitaire (l'EBV) dans le lymphome de Burkitt, tumeur de l'enfant la plus fréquente en Afrique. Par ailleurs l'étude comparative des variations d'incidence d'un cancer selon l'environnement permet de définir les facteurs favorisants sur lesquels il est parfois plus aisé d'intervenir que sur l'agent étiologique lui-même ;
- **défi médical ensuite**, car les conditions d'interventions thérapeutiques ne sont pas identiques à celles des pays industrialisés. Il est donc essentiel pour aider ces populations d'adapter les régimes chimiothérapiques pour être à la fois le plus efficace et le moins iatrogène possible. C'est l'objectif de l'International Network for Cancer Treatment and Research, (INCTR), dont le siège est à l'institut Pasteur de Bruxelles (. . .) ;
- **défi politique et humain, enfin**. En effet les scientifiques, dont le rôle est de faire progresser la connaissance dans tous les domaines, ont une responsabilité universelle pour que la connaissance ne soit pas l'apanage des pays riches, mais une aventure humaine à laquelle tous les pays puissent participer. La curiosité et l'intelligence sont universellement réparties et il est tout aussi important pour les pays à faible revenu de développer des recherches adaptées à leurs besoins vers un développement durable, que pour les pays riches pour maintenir leur progression. C'est dans cet esprit

que les Académies des sciences de France, de Suède et du Canada développent un programme de promotion de la recherche sur la « santé de la mère et de l'enfant dans les pays en développement » (voir chapitre 13).

Ainsi, les recherches collaboratives entre chercheurs et cliniciens des pays à haut et à faibles revenus sont une voie de développement et d'entente par-dessus les barrières géopolitiques.

SOUS-CHAPITRE 5.5

Recherche dans les pays en développement et bioéthique

Cette note vise à apporter des informations sur deux aspects de la recherche biomédicale dans les pays en développement (ou « pays du Sud ») :

1. Certaines règles éthiques adoptées par les pays du Nord pour la réalisation d'essais cliniques peuvent s'avérer un frein à une recherche biomédicale potentiellement bénéfique pour les populations des pays du Sud.
2. Les institutions de l'Europe communautaire projettent de lancer avec les pays du Sud un programme ambitieux de coopération en matière de recherche et de développement pour le traitement de trois affections : la tuberculose, le paludisme et l'infection à VIH.

Ces deux points sont liés par le fait que les institutions européennes entendent dépasser, dans leur démarche, les obstacles découlant de l'application à la recherche dans les pays en développement de certaines règles éthiques souvent présentées comme universellement applicables.

1 | Application des règles éthiques à la recherche biomédicale de terrain

Certaines règles éthiques adoptées par les pays du Nord pour la réalisation d'essais cliniques peuvent s'avérer un frein à une recherche biomédicale potentiellement bénéfique pour les populations des pays du Sud.

Il est généralement considéré que dans un essai comparatif — la méthodologie la plus largement utilisée dans les essais cliniques —, un nouveau procédé — curatif, préventif, diagnostique — ne peut être testé que contre un traitement (ou procédé) correspondant au meilleur standard de soins connu¹. Ce principe est clairement affirmé dans la Déclaration d'Helsinki de l'Association médicale mondiale, une des références essentielles de l'éthique de la recherche biomédicale sur l'homme (Annexe I de la Déclaration d'Helsinki, version révisée à Edimbourg en 2000, paragraphe 29).

La règle édictée par la Déclaration d'Helsinki (révision 2000) a été très critiquée par de nombreux chercheurs et institutions, dans le monde entier. Après une large concertation, une « note de clarification » a été ajoutée en 2001 à la déclaration. Cette note énonce les situations particulières dans lesquelles un placebo (ou l'absence d'intervention curative ou préventive) peut être utilisé au cours d'un essai clinique comme comparateur, alors même qu'il existe des médicaments ou procédés reconnus comme efficaces dans les situations considérées.

Dans les pays du Sud, beaucoup de traitements, considérés comme « standards » dans les pays du Nord, restent en fait indisponibles, pour des raisons le plus souvent économiques mais aussi organisationnelles (les structures de soins sont inadaptées à leur mise en œuvre dans des conditions satisfaisantes) ou même culturelles. Si la pauvreté est le principal obstacle à la diffusion de meilleurs traitements, la faiblesse des ressources économiques des individus ou d'un pays n'est pas la seule expression de la pauvreté. Il peut donc apparaître légitime, dans l'intérêt même des populations, de rechercher de nouveaux procédés thérapeutiques (ou préventifs, ou diagnostiques) utilisables dans les conditions locales, plutôt que de se borner à constater l'impossibilité durable de diffuser des procédés devenus les « standards » des pays du Nord.

Or, la Déclaration d'Helsinki (même complétée par la « note de clarification »), et avec elle de nombreux textes de référence en matière d'éthique de la recherche biomédicale sur l'homme, n'envisage pas, pour des raisons éthiques,

¹ Encore appelé « *universal standard* », alors que, précisément, sa diffusion est habituellement loin d'être généralisée.

que la recherche sur l'homme puisse être conduite autrement qu'en prenant pour référence les meilleurs standards disponibles.

L'application stricte de cette règle — notamment par des firmes pharmaceutiques et des organismes de recherche publics ou privés — a pour conséquence de rendre impossible, de fait, des recherches biomédicales dont les conclusions seraient pourtant utiles à améliorer la santé des populations dans le contexte économique, organisationnel et culturel de leur pays. Pour justifier néanmoins l'application rigoureuse de cette règle qui se voudrait universelle, les partisans de cette rigueur mettent en avant le fait qu'on ne saurait accepter, sur le plan de l'éthique, de faire cautionner par la recherche elle-même l'existence d'un « double standard de soins », tous les efforts devant au contraire tendre à généraliser les standards les plus élevés à l'ensemble des populations de la planète. Les partisans de cette rigueur dénoncent la dérive qu'une conception « utilitaire » de l'éthique ferait subir à la protection des personnes qui se prêtent à une recherche biomédicale.

Le débat sur les moyens de réduire le risque de transmission mère-enfant du VIH à l'occasion de l'accouchement illustre bien ce dilemme. Au début des années 1990, on a mis au point dans les pays du Nord des protocoles efficaces mais très coûteux pour réduire considérablement ce risque, facteur majeur d'entretien de l'épidémie. Ces procédés étant inaccessibles aux pays du Sud, des chercheurs ont entrepris des essais visant à tester des traitements très allégés (et partant beaucoup moins coûteux et beaucoup plus faciles à mettre en œuvre), qu'il était indispensable de comparer à un placebo pour d'impératives raisons d'ordre méthodologique. Ces essais se sont déroulés dans un climat de très vive controverse dans les pays du Nord, les pays du Sud étant, eux, demandeurs.

En fin de compte, il a été démontré sans ambiguïté que ces traitements « courts », dont le coût ne représentait qu'une minime fraction des traitements pratiqués dans les pays du Nord étaient réellement efficaces, quoique moins efficaces que les traitements occidentaux. Par la suite, ces traitements courts ont été largement diffusés dans les pays d'Asie du Sud-Est puis en Afrique subsaharienne, après que leur efficacité eut été démontrée également dans le contexte africain. Ce succès n'a cependant pas mis fin à la controverse.

À l'heure actuelle, il existe de fortes demandes pour développer des essais cliniques qui tiennent compte des réalités locales des systèmes de soins, ceci dans l'intérêt des populations qui le plus souvent ne peuvent bénéficier d'aucun des progrès enregistrés aujourd'hui dans la lutte contre les principales maladies qui les frappent. Ces demandes émanent d'un certain nombre de chercheurs ou d'institution de pays du Nord, qui estiment que l'application rigoureuse de certaines règles éthiques se retourne contre l'intérêt des populations démunies et qui le resteront durablement, et d'autre part par des chercheurs des pays concernés

qui, ne disposant d'aucun moyen en propre, se retrouvent totalement dépendants des compétences et des financements des pays du Nord pour conduire la moindre recherche susceptible d'améliorer la situation sanitaire dans leur pays.

Des voix de plus en plus nombreuses s'élèvent aujourd'hui dans les pays du Nord pour promouvoir, à certaines conditions et en s'entourant de grandes précautions, la conduite d'essais cliniques dans les pays du Sud qui tiendraient compte de l'existence du « double standard de soins ». Si l'Association médicale mondiale, qui a publié et révisé la Déclaration d'Helsinki, n'a toujours pas modifié sa position malgré un début de concertation à ce sujet, on doit noter les prises de position du très respecté Nuffield Council on Bioethics britannique qui reconnaît dans un rapport de 2003 la nécessité de conduire des essais dans les situations sanitaires locales. Cette position est également celle adoptée dans un rapport rendu public au début de 2003 par le Groupe européen d'éthique pour la science et les nouvelles technologies (European Group of Ethics, EGE), placé auprès de la Commission européenne. Interrogé par la Commission sur les conditions dans lesquelles pourrait se développer une politique de coopération en matière de recherche biomédicale avec les pays du Sud, l'EGE a admis la possibilité de mener des essais dans les conditions locales de soins pourvu qu'un certain nombre de règles soient respectées : intérêt potentiel direct de l'essai pour les populations concernées, accessibilité ultérieure du produit ou du procédé testé, coopération avec les autorités locales pour la conception et la réalisation de l'essai, examen des protocoles par deux comités d'éthique indépendants et d'autorité reconnue, l'un du pays initiateur de la recherche, l'autre du pays dans laquelle elle est conduite.

En France, l'Agence nationale de recherche sur le sida (ANRS) a également publié dès 2002 une Charte d'éthique de la recherche dans les pays en développement. Ce document ne statue pas explicitement sur l'acceptabilité du « double standard de soins » dans la recherche, mais il est clair que toutes les recommandations émises, qui sont proches de celles de l'EGE, ont pour conséquence de rendre acceptables les recherches menées dans les conditions locales.

2 | Projets de coopération Europe-pays du Sud pour la recherche et le développement

Les institutions de l'Europe communautaire projettent de lancer avec les pays du Sud une coopération en matière de recherche et de développement pour le traitement de certaines affections.

Dans le cadre du sixième programme-cadre de l'Union européenne pour des actions de recherche, de développement technologique et de démonstrations contribuant à la réalisation de l'Espace européen de la recherche et à l'innovation, adopté le 27 juin 2002 par le Parlement européen et le Conseil, il a été envisagé la participation de l'Union européenne à des programmes de recherche et de développement entrepris conjointement par plusieurs États membres pour favoriser la recherche dans trois maladies : la tuberculose, le paludisme et l'infection à VIH. Un des volets de ce programme vise à établir un partenariat à long terme entre l'Europe et les pays en développement touchés par ces affections.

En juin 2003, le Parlement européen et le Conseil ont adopté une décision (n° 12109/2003) relative au développement de ce programme de coopération.

Un budget de 600 millions d'euros est prévu au cours de ce sixième programme cadre pour soutenir ces actions de recherche et de développement en coopération avec les pays du Sud. Deux cents millions proviennent de l'Union européenne elle-même, 200 millions sont attendus comme apport des firmes pharmaceutiques et biomédicales, 200 millions sont représentés par les contributions directes des États membres participants. La conduite de l'opération est assurée par une structure commune, le Conseil de partenariat, dont le rôle est notamment de garantir une participation équilibrée des experts des États européens et de ceux des pays en développement associés au programme. Cette structure est dotée de la personnalité juridique et devra garantir la dimension communautaire de la mise en œuvre du programme. Elle gèrera également la contribution financière de la Communauté.

Cette initiative constitue une avancée triplement intéressante :

- parce qu'elle exprime pour la première fois un engagement coordonné de l'Union européenne en faveur d'actions gérées directement en coopération avec les pays du Sud dans le domaine de la santé ;
- parce qu'elle bénéficie d'un financement original associant des structures privées et publiques ;
- enfin, parce qu'il ne s'agit pas d'une simple aide économique mais d'une véritable aide au développement. Celle-ci reconnaît la priorité, dans la définition des besoins, des demandes des experts des pays du Sud. Ce faisant, elle passe outre l'obstacle que constituerait l'application de certaines règles éthiques applicables à la recherche sur l'homme mais dénoncées comme inadaptées à la situation des pays en développement. À ce titre, la position européenne s'éloigne sensiblement du point de vue encore largement majoritaire au sein des organismes institutionnels des États-Unis.

CHAPITRE 6

Agriculture, sécurité
alimentaire, offre française
en matière de recherche

SOUS-CHAPITRE 6.1

Recherche agronomique et Afrique subsaharienne

Le présent chapitre reflète la position spécifique de l'Inra sur la question du développement en Afrique. Toutefois, et bien que la mission de cet institut — dont on sait le rôle prépondérant qu'il joue en recherche agricole au plan national — ne soit pas, comme c'est le cas du Cirad, axé sur les pays en développement, plusieurs de ses programmes répondent au souci d'une coopération internationale. À ce titre, diverses propositions d'ouvertures vers les pays africains, souvent en liaison avec le Cirad, font l'objet d'initiatives nouvelles qu'il nous a semblé important de voir décrites ici.

1 | L'Afrique subsaharienne : une situation critique — La place de l'agriculture

L'Afrique est aujourd'hui marquée par la grande pauvreté et la paupérisation de ses habitants, qui sont plus de 340 millions à disposer de moins de 1 dollar par jour. L'Afrique est également le continent où le taux de mortalité des enfants de moins de cinq ans (140 pour mille) est le plus élevé et l'espérance de vie à la naissance (54 ans) la plus faible. On peut ajouter que seulement 58 % de la population ont accès à l'eau potable, 18 pour mille au téléphone et que seuls 41 % sont alphabétisés.

Après cinquante années de politiques de développement sans grand succès, un tel constat a conduit à la création du Nepad¹ (Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique) en 2001, dans le cadre de l'OUA et sur l'initiative des présidents de cinq pays africains (Afrique du Sud, Algérie, Égypte, Nigeria, Sénégal). Confirmé au Sommet de la Terre de Johannesburg en 2002, ce cadre stratégique s'inscrit dans celui des *Objectifs de développement du Millénaire* des Nations unies, qui visent à diminuer de moitié le taux de pauvreté d'ici 2015 et à instaurer un taux de croissance de la productivité agricole de 6 % en Afrique pour 2020. Parmi les six secteurs prioritaires², un volet particulier s'adresse effectivement à l'agriculture³ et un autre à l'accès aux marchés, en particulier des biens agricoles et agroalimentaires. Une mention particulière fait référence à la science et à la technologie, et une conférence interministérielle des pays concernés a été consacrée à cette question en novembre 2003, à l'origine d'un plan d'action qui reste à préciser, en reposant sur :

- l'énonciation d'une vision à long terme du développement et de la place de la science et de la technologie ;
- la planification d'objectifs précis et réalistes et des moyens pour les atteindre ;
- une démarche afin de mobiliser ces moyens et suivre les programmes et projets initiés.

Il s'agit bien de :

- former et entretenir un capital humain de haut niveau scientifique et technique ;
- reconstituer les systèmes de recherche nationaux ;
- les inscrire dans un milieu favorable à l'innovation (mise en réseau des acteurs) ;
- garantir leur insertion dans la communauté scientifique internationale (relations entre laboratoires, développement des NTIC, etc.).

Le CGIAR⁴ (Consultation Group for International Agricultural Research) soutient cette dynamique en prenant l'initiative d'un *Challenge Programme* consacré à l'Afrique subsaharienne (CP-SSA), parmi les quatre premiers CP qu'il met

¹New Partnership for African Development.

²L'agriculture, le développement humain, les infrastructures (y compris les TIC), la diversification des productions, le commerce intra-africain et les marchés des pays développés, l'environnement.

³Les crédits accordés par la Banque mondiale à ce secteur sont passés de 39 % en 1978 à 7 % en 2000.

⁴Le Cner s'est récemment interrogé sur l'importance et le rôle de la contribution de la recherche agronomique française aux Centres de recherche agronomiques internationaux et au CGIAR (rapport en cours de publication).

en place. Le CP-SSA est en cours de conception, et il sera coordonné par le Fara (Forum for Agricultural Research in Africa), branche africaine du GFAR, qui va constituer des Pilot Learning Teams afin de définir les domaines de recherche et d'action prioritaires. Il prône une approche holistique (Integrated Agricultural Research for Development) associant les aspects biophysiques, sociaux, économiques et politiques. À cette fin, il vise à impliquer — dans une série de consultations originales des parties prenantes — l'ensemble des partenaires concernés par les questions de dégradation des sols, d'instabilité des rendements, de piètre compétitivité des systèmes de production et de faiblesse des filières aussi bien que des systèmes d'appui technico-économique. Il se donne également pour objectif de développer les capacités des différentes catégories d'acteurs engagés dans les projets de développement. Ciblant des pays situés dans la zone de solidarité prioritaire définie par le ministère des Affaires étrangères, ce CP devrait faire l'objet d'un soutien significatif de la France. Il devrait également bénéficier de l'appui de l'Union européenne et des membres du G8.

Enfin, il faut citer l'initiative du Président du Sénégal, Abdoulaye Wade, qui a réuni début février 2005 à Dakar plus de 500 chefs d'États⁵, responsables de la recherche et de la conception des politiques économiques et agricoles dans le cadre du « Dakar Agricole », qui se donne pour objectif de « réduire la fracture agricole et alimentaire mondiale » au moment où « le cycle de Doha à l'OMC entend placer au centre de ses préoccupations les besoins, les intérêts des pays du Sud ». Il s'agit pour les organisateurs « de contribuer à l'émergence d'une nouvelle vision du développement agricole fondée sur :

- la prise en compte de ses déterminants politiques, économiques et institutionnels ;
- les apports potentiels de la science et de la technologie pour induire les changements souhaités ».

2 | La coopération au Sud : une diversité d'enjeux et d'intérêts

Entre les deux, c'est l'Afrique « médiane » — pour reprendre l'expression de R. Waast dans son rapport sur l'état des sciences en Afrique à l'aube du XXI^e siècle — celle du retrait des États depuis deux décennies et de la dévalorisation de la profession de chercheur⁶. Alors que cette région avait hérité du système colonial un dispositif de recherche appliquée assez performant, en particulier sur l'agriculture et la santé, et que les États indépendants avaient poursuivi, voire renforcé cet effort, c'est là que se situe aujourd'hui un immense

⁵Dont le Président de la République française.

⁶Aussi bien en termes de reconnaissance sociale ... que de salaires !

besoin d'appui et de soutien à la relance d'une recherche publique, ne serait-ce que pour faire contrepoids aux systèmes de recherche privés qui se mettent en place avec l'appui de quelques bailleurs de fonds intéressés par le développement de tel ou tel secteur économique. En effet, la recherche n'a pas disparu en Afrique, mais son mode de production a changé, beaucoup plus proche du développement que de l'investigation, elle se prête peu à publications. Ainsi que le relève Waast (2002), « le métier s'exerce dans le cadre de la commande et de l'intérim (et non de la carrière, l'activité se pratique en réseaux mondiaux, la demande internationale (et non plus nationale) règle les agendas, la recherche de bénéfices (plus que de savoirs) devient la maxime d'action et... la régulation n'est plus assurée par les pairs, mais par le marché ».

Il n'y a plus beaucoup de différences de nos jours, du point de vue de la recherche, entre Afrique francophone et anglophone : la première, plus orientée vers la formation des cadres et quelques domaines spécifiques, a plutôt mieux conservé ses structures, mêmes si celles-ci ont perdu de leur substance ces dix dernières années ; la seconde, à l'origine plus « académique », a bien plus misé sur l'émergence de structures privées de recherche et de consultance, souvent constituées sur l'initiative de chercheurs ou de professeurs d'université. L'effort de reconstruction y sera le même, mais ce peut être l'occasion d'une conception originale à une échelle régionale, supranationale, d'identifier quelques priorités thématiques partagées par grandes zones économiques, sociales et biogéographiques, reposant sur la constitution de « centres d'excellence » ainsi que le propose le Nepad et qu'y travaille le Fara (dans le cadre de la dynamique du GFAR) en appui des systèmes nationaux de recherche. L'enjeu est de reconstituer des communautés scientifiques africaines viables, qui permettent d'établir des actions de coopération sur le long terme au sein de dispositifs internationaux, bi- ou multilatéraux.

Dans ces situations, les priorités en termes d'action portent sur :

- le renforcement des capacités des individus (bourses post-doc, bourses de retour pour ceux qui sont partis, etc.), des équipes (crédits d'équipement et de fonctionnement, jumelage avec des équipes européennes, etc.), des institutions (documentation, informatique, etc.) ;
- l'aide à la définition des politiques de recherche et d'innovation associant les secteurs publics et privés (documents stratégiques, structures adaptées, procédures d'évaluation, carrières, animation scientifique, dimensions déontologiques et éthiques, etc.) ;
- l'identification de domaines prioritaires, mais on peut s'appuyer pour cela sur les initiatives déjà prises au niveau du Nepad, des forums du GFAR et du CP-SSA en cours de conception, ainsi que de ce qui sortira des réflexions du Dakar Agricole de février 2005.

3 | Une diversité de concernés

Un nombre de plus en plus grand de questions ne seront comprises qu'en les abordant à la fois au Nord et au Sud, pas seulement par souci de comparaison, mais tout simplement de compréhension de processus qui se jouent à l'échelle du globe ou de parties de globe : échanges économiques, politiques publiques, réseaux écologiques continentaux, mais également circulation de pathogènes, de semences, d'espèces cultivées (dont les origines sont à l'autre bout du monde et c'est là qu'on peut encore trouver des gènes de résistance à certaines maladies « exotiques »). Au niveau fondamental, on peut même probablement dire que la spéciation n'est pas un processus strictement localisé...

De toute façon, l'engagement de l'Inra dans la problématique du développement durable est inséparable d'une analyse géopolitique qui confère de l'importance aux relations économiques internationales, particulièrement avec les pays en développement. Cette dimension touche à des questions comme les modalités de la coopération technique permettant le développement des capacités scientifique et techniques autonomes dans les pays d'accueil, le développement en France de techniques appropriées aux conditions économiques et sociales de pays en développement, les implications des politiques agricoles des pays industriels sur la capacité des pays en développement à développer leur agriculture et sur le maintien d'une offre suffisamment différenciée pour éviter qu'elle ne se transforme en arme alimentaire.

Une interrogation spécifique a pris forme concernant la compatibilité d'une forte croissance des flux de transports internationaux de denrées alimentaires avec différents objectifs environnementaux du développement durable. D'un côté, il y a la question de la consommation d'énergie fossile et l'émission de gaz à effet de serre. De l'autre côté, on trouve les risques induits par le commerce (espèces invasives, atteintes possibles à la sécurité alimentaire et à la santé publique). Quelle incidence aura sur les pays du Sud l'édification au Nord d'un régime de précaution quant à la qualité des produits échangés ? Que peut-on dire de l'économie de la traçabilité des productions agricoles au Sud, par exemple dans le cas typique des OGM (voir encadré).

Des questions qui relient le Nord et le Sud

Des instruments porteurs d'enjeux politiques et sociétaux pour les pays industriels comme la protection des appellations d'origine (AOP) ou des indications géographiques (IGP) ou les procédures d'autorisation de la diffusion des OGM s'entrechoquent de plein fouet avec les problématiques portées par les pays en développement sur la scène internationale :

- AOP et IGP peuvent se transformer en de redoutables barrières non tarifaires à l'encontre des produits des pays en développement ; même si le concept vise à s'internationaliser et à être reconnu dans les accords mondiaux, il privilégiera assurément ceux des pays qui pourront garantir les procédures de certification et de contrôle et en exclura les autres⁷...
- le droit d'accès aux OGM est dans la plupart des cas revendiqué comme un droit d'accès à toute technologie innovante qui peut procurer des avantages concurrentiels ; les précautions instaurées en Europe pour contrôler leur diffusion sont vite perçues comme des mesures discriminatoires visant *in fine* à réserver leur usage aux seuls pays industriels quand ceux-ci se jugeront prêts à les assumer.

On se trouve plongé ici dans des problématiques de biopolitique, qui ne sont pas sans rappeler les analyses de Michel Foucault sur le biopouvoir, à la différence près qu'elles sont mondialisées : l'émergence de nouveaux pouvoirs économiques et politiques sur le vivant et sur la reproduction et la santé des hommes, comme des autres êtres vivants, génère des controverses nouvelles qui prennent à rebours autant les droits des agriculteurs du Sud à produire à l'aide des « meilleures » technologies que les positions des environnementalistes occidentaux qui revendiquent de longue date la nécessaire diminution des intrants et les économies d'énergie et s'inquiètent justement des conséquences sur la faune et la flore d'un usage excessif des pesticides !

4 | Une diversité de modes d'action

Le paysage institutionnel de la recherche française ne met pas l'Inra en première ligne sur les questions internationales et sur les PED, qui sont de la responsabilité première du Cirad, ou de l'IRD.

4.1 Une dynamique de rapprochement

Les liens déjà établis avec les autres établissements⁸ impliqués dans la recherche sur la gestion des ressources renouvelables se renforcent. Ce sont,

⁷C'est qu'il faudra bien garantir les « usages locaux, loyaux et constants » des AOC et les normes internationales ISO ou EN pour les autres !

⁸Comme, par exemple, le Cirad, avec lequel un Plan d'action commun a été établi et approuvé par les deux conseils d'administration en 2004.

par exemple, les rapprochements en cours à Montpellier sur la constitution d'un Pôle agronomique « Nord-Sud ». Un accord a ainsi été signé en octobre 2003 entre Cirad, IRD, Ensam et Inra dans le but de constituer une force commune de recherche reliée à l'enseignement supérieur qui sera un atout pour un projet « d'université agronomique Nord-Sud ». C'est également l'initiative prise en 2003/2004 de conduire une réflexion prospective commune avec le Cirad, sur l'évolution des agricultures et des systèmes alimentaires mondiaux, dans un contexte de mondialisation des échanges de biens et de différenciation des grandes régions de production et de consommation : c'est aussi le rôle d'Agropolis à l'international. C'est ainsi également que ces questions ont été abordées dans l'exercice de prospective scientifique « Inra 2020 » auquel s'est livré l'Inra en 2003.

En tant que plus important établissement de recherche agronomique en Europe, l'Inra doit se positionner sur les grands enjeux à venir dans les sphères agricoles et agroalimentaires qui questionnent les progrès technologiques et leurs liens avec la consommation alimentaire et le développement rural. L'Inra a été ainsi très présent à l'occasion de la 20^e Conférence européenne de la FAO qui s'est tenue à Montpellier, autour des thèmes de la qualité des produits alimentaires et du développement rural durable. C'est pour cela également qu'il s'est impliqué dans l'ERA-net coordonné par le Cirad sur la Recherche Agronomique pour le Développement et que deux experts participeront aux travaux de l'IAASTD (International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development), sur l'initiative de la Banque mondiale et de la FAO, avec le soutien du Pnud, du PNUE, de l'Unesco et de l'OMS, et qui vont démarrer fin janvier 2005 à Bangkok.

4.2 L'initiative d'une programmation ambitieuse

Les questions relatives aux systèmes alimentaires mondiaux sont désormais plus imbriquées au devenir de l'agriculture et du monde rural français et européen. Que peut-on dire de la contribution de l'agriculture française et européenne à la durabilité du développement mondial ? Il n'est pas possible de prétendre évaluer l'organisation actuelle de la PAC et les projets de réforme envisagés du point de vue du développement durable sans considérer leurs impacts sur le reste du monde et tout particulièrement sur les PED. Pour rendre possible une telle évaluation, de nombreux travaux scientifiques sont nécessaires sur l'articulation PAC/ marchés mondiaux/ sécurité alimentaire/ impact environnemental. Les logiques de puissance économique, de captation des marchés et d'indépendance nationale, souvent privilégiées, ne sont pas en elles-mêmes des critères de développement durable. De même, les paramètres environnementaux sont désormais pour certains, d'échelle mondiale.

C'est pourquoi l'Inra a pris l'initiative de constituer en 2005 trois grands programmes fédérateurs, sur l'alimentation (PRA), l'écologie et la gestion des ressources naturelles (ECOGER), l'agriculture et le développement durable (ADD), largement ouvert aux autres établissements de recherche et aux équipes universitaires. Le Cirad et le Cemagref se sont joint à la maîtrise d'ouvrage du programme ADD⁹, qui ne saurait être exclusivement hexagonal et qui appelle explicitement les équipes à proposer des projets de recherche — entre autres — sur les questions évoquées dans le paragraphe précédent.

D'autre part, l'Inra se dispose à renforcer son implication dans les grands programmes internationaux, comme les Challenge Programmes constitués à l'initiative du GCRAI, ainsi que l'institut l'a évoqué dans son commentaire relatif au récent rapport d'évaluation du Cner sur les relations entre la France et le GCRAI.

4.3 Des modalités de coopération à renouveler

Le traitement de telles questions devrait s'envisager en associant, pour les étudier, des équipes de chercheurs du Nord et du Sud, de façon à construire ensemble l'espace de l'analyse scientifique de ces questions et à ne pas les laisser au seul débat idéologique, comme cela s'est passé à Johannesburg par exemple ! L'Inra pourrait jouer un rôle significatif sur ce terrain, en s'associant certes au Cirad et à l'IRD, par ses capacités d'accueil et de formation de chercheurs du Sud dans ses laboratoires métropolitains. Il ne s'agit pas seulement de transférer vers le Sud des concepts et des techniques mis au point dans les pays industriels, ou d'aller mettre les concepts et méthodes élaborés en France à l'épreuve de situations « exotiques », ni même d'aller y découvrir de nouvelles questions heuristiques. Il s'agit plus fondamentalement de construire ensemble des concepts et des méthodes appropriées pour traiter — à partir d'un langage commun — de questions qui se posent de plus en plus à l'échelle de la Planète et de contribuer, ce faisant, à constituer une communauté scientifique internationale Nord/Sud qui se dégage des phénomènes de domination et de dépendance et qui soit à même de contribuer à des débats mondiaux. Le traitement sérieux de questions, comme celles évoquées dans l'encadré l'imposent ; d'autres, comme les problématiques environnementales, gagneraient à s'ouvrir à des visions, du monde et de la nature, différentes de celles élaborées dans nos seules sociétés : les débats avec nos collègues d'Amérique du Nord sur la notion de « *sauvage* » s'appliquant à certaines espèces montrent déjà des différences de conception significatives sur ce qui doit être considéré comme naturel ! Qu'en serait-il si nous avions de telles discussions avec des collègues africains ou asiatiques ?

⁹ Ainsi que l'Ademe, l'Apca, l'Acta, l'Adar, le MAAPPR et le MEDD.

Il s'agit donc de poursuivre notre action de formation des scientifiques, initiale ou continue, par les doctorants que nous pouvons encadrer et accueillir, et par les séjours post-doc que nous pouvons organiser pour des chercheurs senior. Mais, il faut également s'investir dans le soutien des équipes, ce qui pourrait prendre la forme de quelques jumelages entre laboratoires, permettant de véritables interactions entre chercheurs, sur des questions comme celles qui sont évoquées ci-dessus, et des soutiens au fonctionnement de ces équipes (documentation, petit matériel, etc.). Des dispositifs existants, tel AIRE développement, pourraient très bien être mobilisés à cette fin.

Le développement durable est une occasion de reconsidérer l'armature des conceptions techniques et économiques de l'agriculture : comment ses enjeux induisent-ils un renouvellement des conceptions et des approches de l'agronomie ? un renouvellement de la compréhension de la contribution de l'agriculture au développement territorial en relation avec les autres activités du monde rural ? un renouvellement de l'approche de la sécurité alimentaire et environnementale ? En tant qu'établissement public de recherche agronomique, l'Inra, tout en contribuant activement à la production de connaissances scientifiques dans un contexte mondial en pleine évolution, se sent interpellé par la conception et la mise en œuvre des politiques publiques et il est prêt à assumer les responsabilités qui sont les siennes dans les débats internationaux induits par les objectifs de gouvernance mondiale et de développement des pays du Sud.

SOUS-CHAPITRE 6.2

Offre française en matière de recherche en agronomie et environnement en Afrique

Introduction

On s'intéresse ici à l'offre française en matière de recherche dans le champ de l'agronomie et de l'environnement en Afrique. Il était illusoire d'être exhaustif dans un domaine aussi vaste, marqué par des environnements très contrastés, et des déséquilibres sociaux, économiques, démographiques très importants. On a toutefois tenté de présenter un tableau synthétique de l'agriculture africaine et de la recherche agronomique qui l'accompagne. Ce chapitre confronte ensuite cette situation aux évolutions et possibilités qu'offre la recherche agronomique française dans le champ de l'agronomie et de l'environnement, et évoque quelques modalités originales selon lesquelles ces collaborations s'exercent. Re-situer les options présentées ici dans le cadre de la stratégie de recherche européenne est un travail qui reste à faire, et pourrait être éclairant. Nul doute, en effet, qu'il y ait, à cette échelle, un autre niveau de cohérence et d'harmonie à identifier, puis à mettre en œuvre, avec nos partenaires africains.

Ce chapitre sera divisé en trois parties :

- l'état des lieux de l'agriculture et de l'agronomie en Afrique ;

- les orientations de la recherche française en matière agronomique et environnementale ;
- les perspectives en matière d’offre de recherche et de soutien aux communautés scientifiques du Sud.

1 | Agriculture, sécurité alimentaire et pauvreté en Afrique : état des lieux

Pour cette section, on se basera sur la contribution présentée par la FAO à l’occasion de la conférence de Johannesburg¹ dont on commentera et reproduira ici de larges extraits.

1.1 Quelques données globales sur l’état de l’agriculture en Afrique

L’agriculture tient une place prééminente dans l’économie de la majorité des pays africains : elle représente 24 % du PIB de l’Afrique, 70 % de ses emplois et 40 % des recettes générées par ses échanges avec l’extérieur. En 2000, les moyens d’existence de 56 % environ des Africains, soit 431 millions de personnes, en dépendaient. En dépit de son importance, le secteur accuse encore un manque d’investissements, de résultats, et une forte subordination aux aléas météorologiques.

La faiblesse persistante de la production agricole n’est pas seulement un frein aux exportations agricoles africaines. Elle accentue également les pénuries, les importations et l’aide alimentaires ainsi que la pauvreté. En 2000, les importations alimentaires se sont chiffrées à environ 18,7 milliards de dollars contre 14,3 milliards de dollars pour les exportations. La même année, l’Afrique a reçu 2,8 millions de tonnes d’aide alimentaire, soit un quart du total mondial.

En Afrique, le volume de la consommation alimentaire moyen pour la région devrait se contenter dans les 15 prochaines années d’une hausse de 7 % pour atteindre 2 360 kilocalories par personne et par jour, contre 2 700 pour l’Asie du Sud, 2 980 pour l’Amérique latine et 3 060 pour l’Asie de l’Est. La prévalence

¹ *Contribution de la recherche et de la vulgarisation agricoles à la sécurité alimentaire et à la réduction de la pauvreté dans la région Afrique*, présenté lors de la « Vingt-troisième conférence régionale pour l’Afrique » du 1 au 5 mars 2004. La rédaction de ce volumineux document a été coordonnée par la FAO, et est accessible en ligne sur le site : <http://www.fao.org/docrep/meeting/007/J1417f.htm>

de la sous-alimentation en Afrique subsaharienne a enregistré une baisse modeste ces deux dernières décennies, passant de 36 % à 33 %, et devrait encore reculer pour se situer à 22 % à l'horizon 2015. En revanche, le nombre absolu de personnes sous-alimentées pourrait passer de 168 millions en 1990/92 à 205 millions en 2015.

Un consensus se dégage actuellement autour de la nécessité de placer l'agriculture au cœur des efforts de réduction de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire en Afrique, sans pour autant porter atteinte aux ressources naturelles qui sont indispensables à la durabilité des agro-écosystèmes.

1.2 Questions posées à la recherche agronomique et dispositifs nationaux et internationaux

L'évolution incessante sur les quatre dernières décennies des priorités, des modes d'élaboration et des dispositifs institutionnels des Systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA)² en Afrique subsaharienne a été conditionnée, dans une très large mesure, par les choix financiers des bailleurs de fonds internationaux et les choix concernant le développement agricole et rural. D'autres forces sont entrées en jeu plus récemment, dans les années 1980 et 1990, entraînant des modifications de la configuration institutionnelle de la recherche agronomique, la mise en place de nouvelles priorités scientifiques et technologiques, la mutation des systèmes de vulgarisation agricole, et l'apparition d'un système de financement pour la recherche agronomique.

1.2.1 La recherche agronomique : configuration institutionnelle émergente

Entre les années 1960 et les années 1980, il n'y a pas eu d'organisation régionale structurée de la recherche agronomique, à l'exception de quelques programmes tels que celui de Recherche et développement des cultures vivrières dans les zones semi-arides (Safgrad). À compter des années 1970, le rythme de croissance des ressources financières s'est tassé en dépit d'un timide soutien de la part des bailleurs de fonds internationaux. Les difficultés financières datant de cette époque ont suscité, au sein de la communauté internationale, un regain d'intérêt pour la régionalisation de la recherche agronomique.

²La notion de Systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA) renvoie au large éventail d'institutions et d'entités, publiques et privées, dotées d'un mandat et d'un programme précis, qui sont susceptibles de participer à la mise au point, l'adaptation, la validation, la diffusion et l'adoption de technologies liées à l'agriculture.

Le Centre de coordination de la recherche agronomique pour l'Afrique australe (Saccar)³, le Conseil ouest-africain pour la recherche et le développement agricoles (Coraf/Wecard)⁴ et l'Association pour le renforcement de la recherche agricole en Afrique orientale et centrale (Asareca)⁵, fondés respectivement en 1984, 1987 et 1994, ont approuvé la création du Forum de recherche agricole en Afrique (Fara)⁶ en avril 2001 à Addis-Abeba. La recherche agronomique en Afrique subsaharienne, d'abord confinée au niveau au national, s'est donc étendue depuis les années 1980 aux niveaux sous-régional et régional pour donner la structure suivante, composée de trois échelons :

- au premier échelon se trouvent les Centres nationaux de recherche agronomique qui sont et resteront la pièce maîtresse de l'action de la recherche agronomique en faveur de la croissance et du développement agricoles ;
- le deuxième échelon est occupé par les organisations sous-régionales, dont la mission première est de coordonner et de promouvoir la coopération sous-régionale ;
- le Fara, l'institution centrale, constitue le troisième échelon, il endosse aussi le rôle de facilitateur, confrontant et accordant les points de vue pour faire entendre une seule voix sur la scène internationale, tout en assumant la responsabilité des programmes de recherche qui revêtent un intérêt régional.

Deux facteurs supplémentaires méritent d'être pris en considération dans l'analyse du contexte institutionnel actuel de la recherche agronomique en Afrique subsaharienne :

- la diversification des acteurs et la plus grande complexité des programmes de recherche. Les SNRA, avec leurs interlocuteurs traditionnels (universités,

³Le Saccar est devenu par la suite la Cellule de coordination « Alimentation, agriculture et ressources naturelles » de la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC/FANR). Ses membres sont : l'Afrique du Sud, l'Angola, le Botswana, le Lesotho, le Malawi, Maurice, le Mozambique, la Namibie, la République démocratique du Congo, les Seychelles, le Swaziland, la Tanzanie, la Zambie et le Zimbabwe.

⁴La composition du Coraf/Wecard est la suivante : le Bénin, le Burkina-Faso, le Burundi, le Cameroun, le Cap-Vert, la Côte-d'Ivoire, la Guinée-Bissau, le Gabon, la Gambie, le Ghana, la Guinée, Madagascar, le Mali, la Mauritanie, le Niger, le Nigeria, la République centrafricaine, la République du Congo, la République démocratique du Congo, le Rwanda, le Sénégal, la Sierra Leone, le Tchad et le Togo.

⁵Les membres de l'Asareca sont : le Burundi, l'Érythrée, l'Éthiopie, le Kenya, Madagascar, l'Ouganda, la République démocratique du Congo, le Rwanda, le Soudan et la Tanzanie.

⁶Le Fara remplace l'ancien Programme spécial pour la recherche agricole en Afrique (Spaar) et le précédent Fara. Il s'était ouvert en 1994 à tous les Nars africains, aux organisations sous-régionales et aux autres partenaires du développement de la recherche.

institutions de recherche avancée des pays industrialisés comme l'IRD ou le Cirad et Centres internationaux de recherche agronomique (CGIAR)), sont placés face à un plus large éventail d'acteurs ;

- l'émergence de nouvelles priorités scientifiques et technologiques qui accroît le nombre de disciplines mises en jeu et la complexité des programmes de recherche.

Par ailleurs, s'est mis en place le Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (Nepad) qui pourrait constituer une chance exceptionnelle de rallier les soutiens politiques et de canaliser toutes les initiatives et les ressources au sein d'une vision commune et d'un partenariat élargi. À travers sa composante agricole, le CAADP⁷, il ouvre aux SNRA de nouvelles perspectives d'appui politique de la part des dirigeants africains au plus haut niveau pour renforcer les capacités des systèmes africains de recherche et de vulgarisation

- en partenariat avec la FAO, le Fara, la Banque mondiale, la Banque africaine de développement et le GCRAI ;
- en collaborant au plan scientifique avec le Fara, le GCRAI et les institutions de recherche avancées comme le Cirad ou l'IRD.

De cet inventaire, nous retiendrons l'idée qu'une réflexion stratégique doit être menée au niveau des institutions et des ministères français sur notre positionnement de coopération entre des actions de type bilatéral et de type pluri-international : le problème se pose, entre autres, de l'efficacité et de la lisibilité de l'offre française de compétences scientifiques au GCRAI.

1.2.2 Les priorités scientifiques et technologiques récentes

De nouvelles priorités scientifiques et technologiques sont apparues du fait de l'intérêt récent porté à quatre domaines de recherche ; ceux-ci s'imposent avec force à l'Afrique :

- la gestion des ressources naturelles ;
- la sécurité alimentaire et la lutte contre la pauvreté ;
- les biotechnologies ;
- les nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) (point non abordé ici).

⁷Comprehensive Africa Agriculture Development Program.

La gestion des ressources naturelles, au-delà de discours et d'affichages de programmes récurrents, n'est pas véritablement parvenue à devenir une priorité de la recherche agronomique. Les trois dernières décennies ont permis de tirer les enseignements suivants : d'une part, le continent a connu une dégradation notable de ses ressources naturelles, d'autre part, la promotion à grande échelle de technologies associant gains de productivité et durabilité environnementale laisse beaucoup à désirer. La gestion des ressources naturelles et l'environnement représentent donc encore un vrai défi qui, s'il est perçu par la majorité des pays africains comme un luxe, doit impérieusement trouver sa place dans les programmes de recherche agronomique.

Les biotechnologies sont également très riches de promesses en matière d'intensification durable de l'agriculture mais, pour tirer pleinement parti de leurs applications, les SNRA se doivent toutefois de préciser leurs attentes vis-à-vis de ces nouvelles technologies ainsi que les modalités de leur incorporation harmonieuse (en termes techniques et en termes d'acceptabilité par leurs sociétés) aux mécanismes existants de développement de technologies conventionnelles.

Pour relever le défi de l'augmentation des disponibilités alimentaires, aujourd'hui et à l'avenir, l'effort doit autant porter sur les systèmes de production que sur les questions plus vastes de l'accès à la nourriture. Il faut à cette fin :

- fondre les technologies traditionnelles et de pointe pour aboutir à des « écotecnologies » socialement équitables, économiquement viables et « environnementalement » durables, générant des gains de productivité par unité de terre, d'eau, d'énergie, de travail et d'investissement ;
- formuler une approche globale qui réunisse, au sein d'un cadre scientifique élargi, les activités menées dans les domaines des sciences physiques, sociales et de l'agronomie et qui intègre la production, les activités après récolte, les systèmes de distribution agricoles, le développement rural et la responsabilisation économique des personnes démunies, en particulier des femmes.

Par ailleurs, les technologies pourront avoir des retombées à grande échelle si l'on agit dans deux directions :

- renforcer la mise en relation efficace des acteurs de plus en plus variés du développement technique ;
- étendre la responsabilisation, confinée jusque-là aux techniques, à l'information et au savoir.

Enfin, la pénurie de ressources est, et restera, un état de fait pour les Ares (Systèmes de recherche et de vulgarisation agricole) en Afrique. Il incombe aux gestionnaires de la recherche et de la vulgarisation agricoles de faire preuve d'inventivité pour parvenir aux résultats suivants : augmenter les contributions des donateurs internationaux réceptifs, s'assurer les appuis politiques et associer de nouvelles catégories de donateurs sur le continent et à l'échelon national, en particulier le secteur privé, aux efforts en faveur de la sécurité alimentaire et de la lutte contre de la pauvreté.

1.3 La recherche agronomique française face à ces évolutions

La recherche française a été longtemps un acteur majeur dans la genèse des processus décrits plus haut, et, de ce fait, a souvent accompagné et encouragé les montages institutionnels décrits. Elle l'a fait aussi pour accompagner un large mouvement de restructuration de la recherche métropolitaine, et on trouve actuellement des configurations (françaises et européennes) mieux à même de faire fonctionner des partenariats Nord-Sud que par le passé.

On peut citer trois exemples :

- la pratique des exercices de prospective, conduisant aux engagements à long terme de crédits de fonctionnement ou d'investissement, est difficilement envisageable dans des cadres nationaux. Les structures présentées plus haut, telles le Fara ou encore le Coraf, ont cette capacité intellectuelle et logistique, et de ce fait peuvent produire des analyses de qualité⁸, susceptibles de convaincre à la fois des partenaires scientifiques du Nord (nouveaux consortiums européens de recherche, CGIAR, ...), mais aussi des bailleurs toujours plus exigeants sur la vision et la crédibilité des destinataires des aides publiques ;
- le financement et la programmation de la recherche par appels d'offres compétitifs sont maintenant largement répandus. La mise en place de ces appels, la rédaction, l'évaluation des propositions, le suivi, le contrôle de qualité, la gestion, etc., s'adossent de plus en plus à des consortiums Nord-Sud ;
- la constitution de réseaux, dans lesquels se croisent des chercheurs, des structures, des pays, est maintenant reconnue comme une manière moderne de dépasser les particularismes locaux, de rechercher la généricité, de soumettre à la critique les productions scientifiques locales.

⁸Pour s'en convaincre, on se référera au texte du Fara : Three years (2005-2008). *Rolling plan and work programme and Business plan*, accessible sur le site du Fara.

En conclusion, ces mutations semblent de nature à donner un cadre nouveau à la collaboration dans le domaine de la recherche agronomique.

2 | Les orientations des organismes publics de recherche français en matière agronomique et environnementale

Cette section présente de larges extraits du texte préparé par l'IRD, au nom de l'ensemble des institutions françaises de recherche, à l'occasion du sommet mondial du développement durable de Johannesburg, en 2002⁹.

La programmation scientifique des établissements de recherche publique a connu, depuis dix ans, des évolutions considérables qui sont inspirées des recommandations issues de la conférence de Rio, ainsi que du mouvement général d'évolution des sciences et des transformations de notre environnement social et politique. Pour améliorer leur efficacité, les organismes se sont souvent engagés dans des opérations communes pour les thèmes les plus ambitieux ou les plus innovants.

Seuls quelques-uns des thèmes parmi les plus significatifs comme la fertilité des sols, la protection des cultures et la santé des animaux, les pratiques agro-nomiques, les prélèvements dans les milieux non ou peu cultivés sont évoqués ici.

2.1 La fertilité des sols

L'un des principaux acquis de ces dernières années a été la prise en compte de la dimension biotique des sols dans les problèmes de fertilité, longtemps abordés de manière quasi exclusive à partir de leurs seules composantes physico-chimiques. Ceci est en étroite relation avec la recherche d'alternatives agro-nomiques de gestion des terres permettant de valoriser les ressources végétales naturelles, de mieux gérer les ressources hydriques et la conservation des sols, et de limiter les intrants chimiques très coûteux pour le petit paysannat. À titre d'exemple, on peut citer les efforts de recherche sur l'agroforesterie et l'amélioration des jachères, les systèmes de culture en « semis direct » sous couverture végétale, certaines pratiques de non-brûlis. Ces systèmes améliorants ont généralement montré, en Afrique ou dans d'autres régions intertropicales, un fort impact sur les activités biologiques des sols ; aussi, de nombreuses recherches actuelles s'orientent sur l'étude du biofonctionnement (micro-organismes et faune)

⁹Le texte intégral : *La science au service d'un développement durable. Contribution des organismes publics de recherche français* peut être consulté sur : <http://www.recherche.gouv.fr/rapport/devdurable/devdurable.pdf>

des sols et des cycles biogéochimiques qui y sont liés, selon le mode de gestion des terres, et particulièrement dans le cadre d'alternatives qui favorisent, d'une manière ou d'une autre, les restitutions organiques (animales ou végétales) au sol. C'est une nouvelle conception de la fertilité, vue comme un complexe d'interactions entre des pratiques, des plantes, des flux d'éléments chimiques et des fonctionnements écologiques édaphiques mal connus, selon des régimes hydriques diversifiés. On constate ainsi un renouvellement des méthodes et outils d'étude de ces problèmes, que ce soit en laboratoire (analyses classiques des sols) ou sur le terrain, ouvrant de larges perspectives aux techniques de modélisation.

Cette évolution dans l'approche des ressources naturelles touche aussi la question de la désertification, distincte de l'aridité, qui est désormais abordée d'un point de vue écosystémique et non plus seulement par des techniques de défense et de restauration des sols. Les établissements français sont ainsi engagés, avec leurs partenaires africains dans le réseau Roselt d'observatoires de surveillance de la désertification en Afrique aride, en relation avec les changements globaux du climat et locaux des modes d'utilisation des terres.

2.2 La protection des végétaux et la santé animale

Les ennemis des cultures et des forêts constituent une des contraintes majeures de la production, ce qui a conduit depuis longtemps les firmes de la phyto-pharmacie à investir et devancer la recherche publique. Mais les conséquences environnementales des méthodes de lutte chimique sont devenues de plus en plus préoccupantes, amenant la recherche publique à développer de nouvelles pistes d'investigation. Celles-ci sont ainsi passées des principes de la lutte biologique aux concepts de la production intégrée qui aborde la protection des cultures comme inhérente à la conception d'un système de production, grâce à une meilleure connaissance des mécanismes fondamentaux de la pathogénicité, des interactions hôtes-pathogènes-vecteurs-auxiliaires, des flux et de l'épidémiologie des principaux pathogènes. Ainsi, des méthodes de protection intégrée des cultures sont mises en œuvre pour maîtriser les pathologies majeures des grandes filières tempérées et tropicales. Il s'agit bien ici de maîtriser, et non nécessairement « d'éradiquer » tant il a été démontré que les stratégies d'éradication de ravageurs génèrent en fait des pressions de sélection de résistants aux traitements.

Concernant les animaux, les derniers développements portent sur les vaccins de nouvelle génération, la résistance génétique aux maladies, les outils de diagnostic sanitaire, l'écopathologie. Dans les pays du Sud, les priorités sont l'épidémiosurveillance et l'épidémiologie dans le cadre de réseaux internationaux.

Malheureusement, la pauvreté, la précarité des approvisionnements et la déficience des encadrements conduisent trop souvent à la renaissance épidémique de maladies, ou à la pullulation de ravageurs, comme on l'a vu récemment avec les criquets en Afrique de l'Ouest.

2.3 Les pratiques agronomiques et d'élevage

Les avancées récentes de la recherche ont porté sur l'intégration des raisonnements écologiques dans les corpus théoriques et méthodologiques de l'agronomie (*sensu lato*) (cf. 2.1 et 2.2). Cela conduit, par exemple, à gérer la fertilité par une meilleure prise en compte des biomasses potentiellement disponibles, ou à valoriser les interactions physiologiques entre plantes afin de limiter les apports artificiels d'engrais, ou encore à mieux évaluer l'intérêt des associations agriculture-élevage. Ces recherches se donnent pour objectif une gestion intégrée de l'ensemble des ressources du milieu (sol, eau, nutriments, diversité biologique des espèces végétales et animales) dans des buts divers : renouveler les ressources, limiter les atteintes à l'environnement, obtenir des produits en quantité et qualité suffisantes dans des conditions de coûts de production acceptables. Ce dernier point reste valide dans les pays industrialisés, mais il prend toute son importance dans les pays du Sud, où des gains de productivité sont encore à attendre (céréales, cultures pérennes, horticulture, oléagineux, lait, pisciculture continentale, viandes blanches à destination de l'approvisionnement des villes...). C'est tout l'enjeu de la « révolution doublement verte » que d'intégrer ces nouvelles dimensions dans les systèmes de production au niveau des unités de production existantes, et dans les unités de paysage et de territoire, dans le cadre des collectivités publiques territoriales.

De nombreux systèmes actuels de production animale en Afrique ne paraissent plus durables. Outre la sélection et la santé animale, la recherche porte sur l'intégration de l'élevage et de l'agriculture là où celle-ci est possible, avec utilisation des sous-produits agricoles (tourteaux, etc.). S'agissant de l'élevage transhumant, les recherches ont porté sur la restauration et l'amélioration des pâturages. La gestion des pâturages s'est enrichie de l'apport des sciences sociales, notamment de la géographie, de l'anthropologie et de l'économie, cette dernière s'intéressant particulièrement au problème de l'accès aux pâtures et à l'émergence d'agréments entre sédentaires et transhumants. Enfin, d'importants travaux sont engagés sur la faune sauvage, la gestion des parcs et des aires protégées, la gestion et l'exploitation de la faune, l'intégration des animaux dans la construction de modèles de gestion durable des terroirs et des exploitations, etc. Des recherches sont ainsi conduites sur les formes de gestion participative de la biodiversité, finalisée sur des objectifs adaptés aux conditions climatiques, édaphiques, économiques et sociales, afin d'étudier les conditions de réalisation des accords et des contrats nécessaires entre, d'une part, les représentants de

l'intérêt public général et les organismes chargés de le mettre en œuvre (États, administrations, ONG délégataires, institutions internationales, etc.) et, d'autre part, les utilisateurs du milieu d'autre part (agriculteurs, éleveurs, forestiers...). Les modes coutumiers de gestion de la faune ont ainsi été étudiés au cours de la décennie écoulée, et comparés en efficacité et en coût à la gestion pratiquée via des aires protégées.

2.4 La prise en compte des acteurs locaux

Les établissements de recherche sont impliqués dans l'évolution des conceptions en matière de gestion des espaces ruraux qu'ils soient agricoles, pastoraux ou sylvicoles. Ceci concerne aussi bien des questions environnementales, comme la métrologie des processus de stockage de carbone (plante et sol), que les discussions de type écolabellisation des produits de l'agriculture et de la foresterie et la production des normes correspondantes. Bien souvent, les alternatives proposées peuvent, sur le terrain, entrer en contradiction avec des pratiques locales de gestion, dont par ailleurs, les acteurs de la recherche et/ou de la vulgarisation ont une mauvaise connaissance surtout dans une optique de durabilité pour un contexte socio-économique donné. Aussi, faire passer une alternative qui paraît au scientifique *a priori* « améliorante » nécessite que soit développé un très fort partenariat dès la phase initiale de la recherche avec les acteurs de terrain, et en particulier avec les groupes ethniques intégrés dans les milieux ruraux considérés, dont, par ailleurs, les pratiques et les savoirs méritent d'être pleinement pris en compte au risque de dommages culturels, écologiques et sociaux irréversibles. L'implication des sciences sociales est indispensable pour la conception de partenariat entre sciences de la nature et de l'ingénieur d'une part, et intérêts locaux d'autre part. Cette vision de la recherche implique aussi, et nous y reviendrons au paragraphe 3.1.2, des choix méthodologiques en terme d'objet-espace considéré.

3 | Perspectives en matière d'offre de recherche et de soutien aux communautés scientifiques du Sud

3.1 L'offre de recherche aux communautés scientifiques du Sud

Au-delà de la poursuite des mouvements indiqués précédemment, il paraît pertinent d'insister sur des questions soulevées par ces dynamiques ainsi que sur des orientations nouvelles qu'il faut renforcer pour que la recherche publique s'implique véritablement dans les enjeux du développement durable.

3.1.1 Une agriculture enchâssée dans la dynamique de la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes

La poursuite de travaux de recherche en direction d'une révolution « doublement verte »¹⁰ est prioritaire, en ce qu'elle concilie les objectifs de préservation de l'environnement, de productivité et de cohérence avec les dynamiques sociales locales. Cette perspective est appelée à encadrer toute recherche technologique partielle, et à lui donner sens. Les modifications génétiques ne sont ni « bonnes » ni « mauvaises » *a priori*. Il s'agit de dépasser les extrémismes tant technologiques que conservationnistes. Cette approche est aussi celle affichée par le protocole de Kyoto dans le cadre du « Mécanisme de développement propre » qui concerne spécifiquement les pays du Sud en vue de la réduction des émissions de gaz à effet de serre (ou de l'augmentation de leur « séquestration ») que ce soit pour l'industrie ou les activités agricoles, puisque, au-delà de cette seule réduction, il faut montrer que les alternatives proposées ne sont pas préjudiciables à la biodiversité et à l'équité entre les groupes sociaux.

Le concept de « révolution doublement verte » intègre les dimensions économiques et sociales et met en cause des politiques agricoles dont les incitations conduisent à la dégradation des ressources naturelles en général, y compris la biodiversité. Il rappelle également que toute volonté d'éradication d'un ravageur revient à le rendre résistant, alors qu'il est possible de maîtriser ses impacts à un niveau économiquement acceptable. Dans les pays en développement, la recherche a redécouvert les richesses d'écosystèmes cultivés à faible niveau d'intrants, tels que les agroforêts et les cultures associées et tous les systèmes basés sur des mulchs. Cette complexification des systèmes induit un nouveau défi pour la recherche en terme de modélisation (cf. 3.1.2).

En terme de productivité et d'environnement, on assiste aussi depuis 10 ans dans les pays du Sud, compte tenu des dynamiques de population, à un accroissement extraordinaire des agricultures périurbaines, qui ont tendance à poser des problèmes spécifiques de gestion des ressources : usages de l'eau et des effluents, problèmes de pollutions organique, biologique ou minérale et problèmes de santé (voir encadré ci-contre).

En terme de recherche, on se trouve donc là à l'intersection d'espaces disciplinaires bien souvent séparés dans les approches classiques de recherche. Or, ce thème va aller grandissant dans les années à venir.

¹⁰Une séance de l'Académie d'agriculture de France a été consacrée à ce sujet le 5 mai 2004. Les comptes-rendus des communications sont consultables sur le site : <http://www.academie-agriculture.fr>

Trois contraintes principales de l'agriculture périurbaine de Dakar, Cotonou et Yaoundé

À Dakar, Cotonou et Yaoundé, la principale contrainte est foncière. Cela est particulièrement vrai pour Cotonou, où l'expansion de la ville est limitée par le relief (la mer et la lagune), ainsi que pour Dakar, la plus peuplée des trois villes. Cette situation a conduit la municipalité et les producteurs à rechercher un lieu de dialogue officiel.

Les problèmes de durabilité écologique des systèmes de production maraîchers et animaux représentent une deuxième contrainte importante : il existe une difficile conciliation entre des impératifs de faibles coûts de production, la minimisation d'apports d'intrants chimiques et l'élimination ou le recyclage des déchets organiques (végétaux ou animaux).

Les difficultés de mise en marché liées, sur certaines productions, aux importations sont également très contraignantes. Les recherches conduites par le Cirad et l'IRD avec leurs partenaires africains, dans le cadre d'un programme régional en réseau, contribuent à répondre à cette question. Il s'agit de décrire cette agriculture sur un mode systémique, de mettre en évidence ses principales fonctions et d'identifier ses contraintes majeures pour tenter d'y trouver des solutions.

In *Le Cirad a 20 ans*, 2004.

3.1.2 Le renouvellement des approches thématiques et les outils qui en découlent

Il ne s'agit pas de faire ici un inventaire des « bons » outils pour une « bonne » recherche dans les PED, mais de mettre l'accent sur au moins deux types d'approche qui découlent directement des priorités thématiques évoquées ci-dessus.

Réflexions sur l'unité de paysage à prendre en compte pour une thématique donnée

Si, bien sûr, un grand nombre de recherches sont menées en laboratoire ou en parcelles élémentaires pour l'analyse de processus biophysiques fondamentaux, il est indispensable, à partir du moment où l'on inscrit ses recherches dans un cadre « participatif » (ou de spatialisation régionale), de caler l'espace étudié par rapport à celui de l'acteur. Or, bien que l'organisation des communautés rurales soit étudiée et souvent connue depuis longtemps (même si la dynamique est changeante), il existe très peu de recherches à caractère biophysique qui se

soient clairement inscrites, par exemple, dans l'espace du terroir qui est souvent caractéristique de larges régions de l'Afrique^{11,12}. Cette approche est nécessairement pluridisciplinaire et implique la prise en compte d'un très grand nombre d'interactions. Elle oblige en conséquence à mettre en œuvre des outils de modélisation qui souvent restent à construire, comme des couplages entre processus à la parcelle et systèmes d'information géographique (Sig) ou encore des modèles multi-agents. Un bel exemple d'une telle démarche est rappelé en note de bas-de-page¹⁰.

La nécessité de modéliser pour prédire

À côté des modèles évoqués ci-dessus pour décrire le fonctionnement d'un espace donné, il y a nécessité de modélisation à l'échelle des individus ou d'espaces unitaires comme la parcelle. La modélisation du fonctionnement du système sol-plante a commencé réellement dans les années 1970 et s'est complexifiée petit à petit pour prendre en compte des paramètres environnementaux tels que érosion, pollution des nappes, et beaucoup plus récemment (depuis 2000), les flux de gaz à effet de serre. L'émergence de nouvelles alternatives agricoles, visant à une meilleure gestion intégrée du milieu, représente un vrai défi à la modélisation pour intégrer de nouveaux paramètres et interactions liés à ces nouveaux modes de gestion. C'est le cas de l'ensemble des systèmes impliquant des pratiques de mulch ou celui des systèmes de plantes associées^{11,13}. Or, l'analyse de la durabilité nécessite des simulations pour le futur et seule la modélisation peut renseigner de la pertinence d'une nouvelle alternative proposée.

¹¹L'exemple concerne l'étude des « flux de carbone » au niveau terroir menée par R. Manlay (2000, 2001), et dont les résultats permettent de s'interroger, à la fois, sur la disponibilité des ressources organiques (bois, fumier, etc.) pour le paysan et renseigner en même temps une préoccupation environnementale globale qui est la « séquestration du carbone ». (Thèse : *Dynamique de la matière organique à l'échelle d'un terroir agro-pastoral de savane ouest-africaine (Sud-Sénégal)*, 2000 version anglaise, 2001 version française, et articles qui ont suivi). La modélisation (en cours) permettra de simuler les modifications de ce flux selon des changements climatiques, démographiques, économiques, etc.

Feller C., Cabidoche Y.M., Findeling A., Maraux F., Metay Y., 2004. Les bases écologiques d'une fertilité durable des écosystèmes tropicaux cultivés et leurs perspectives.

¹²Un bel exemple de cette démarche concerne l'étude des « flux de carbone » au niveau terroir menée par R. Manlay (2000, 2001), et dont les résultats permettent de s'interroger sur la disponibilité des ressources organiques (bois, fumier, etc.) pour le paysan et de renseigner en même temps une préoccupation environnementale globale qui est la « séquestration du carbone ». (Thèse « *Dynamique de la matière organique à l'échelle d'un terroir agro-pastoral de savane ouest-africaine (Sud-Sénégal)* », 2000 version anglaise, 2001 version française, et articles qui ont suivi).

¹³Feller C., Cabidoche Y.M., Findeling A., Maraux F., Metay Y., 2004. Les bases écologiques d'une fertilité durable des écosystèmes tropicaux cultivés et leurs perspectives.

3.1.3 Réussir le désengagement de l'État

Dans les pays du Sud, et en Afrique en particulier, les enjeux territoriaux se cristallisent autour de l'efficacité des institutions de gouvernance dans un contexte de désengagement de l'État déjà évoqué ci-dessus, de dynamiques migratoires, d'instabilité foncière, d'expansion des zones urbaines et de concentration démographique, de mécanismes souvent inégalitaires de régulation de l'accès aux ressources (eau, forêts, faune, espace cultivable, matériel génétique, etc.) et de distribution des produits. Ces processus connaissent de grandes différenciations d'un pays à l'autre et contribuent à une diversité de situations. Les pays du Sud ne peuvent être considérés comme un ensemble homogène. La prise en compte du temps long, dans le cadre d'une gestion basée sur la prévention, amène à repenser les modalités d'insertion des modèles agricoles dans les territoires. De plus, il y a peu de connexions ou de lieux de coordination formelle entre les différentes catégories d'acteurs concernés par un même problème (préservation de la qualité de l'eau, de la biodiversité, prévention des incendies de forêt, etc.) et historiquement séparés par leurs intérêts immédiats comme leurs différences de cultures, de formes d'organisation professionnelle, de mode d'administration par les politiques publiques, etc. Il y a là tout un enjeu de recherche de nouvelles formes et de nouvelles modalités de coopération entre des acteurs séparés par des formes d'organisation de la vie économique et sociale, profondément remises en cause par les questions d'environnement et les enjeux du développement durable. Les thèmes de recherche concernés sont les mutations du secteur rural et les réponses des différents types d'acteurs face aux changements économiques et institutionnels, l'amélioration des processus d'élaboration et de négociation des politiques publiques, la mise en place de dispositifs de services d'appui aux agriculteurs conciliant efficacité et équité.

3.1.4 Développer les recherches participatives

Ces nouveaux types de chantiers, s'ils peuvent être considérés comme ébauchés sur tel ou tel point, restent largement à développer et doivent pour cela reposer sur un renouvellement des pratiques de recherche. Sur de tels sujets, des recherches ayant pour objectif le développement durable peuvent-elles se réaliser sans liens étroits avec les acteurs ? Les perspectives d'action, pour être réellement opérationnelles, peuvent-elles s'élaborer du seul point de vue des chercheurs sans associer étroitement ceux qui, justement, sont ou seront en situation d'agir ? De telles questions nécessitent un investissement croissant des sciences sociales, au côté des sciences de la nature et des sciences agronomiques, dans les dispositifs de travail en partenariat. Inciter les chercheurs à développer des recherches en situation et en partenariat présente certains risques, puisque celles-ci sont liées aux rythmes ou aux propres difficultés de

leurs partenaires. Il importe cependant de mettre en place des modalités et des critères d'évaluation spécifiques à ce type de travaux. Les ONG (et/ou les organisations paysannes) peuvent être, bien souvent et au moins dans un premier temps, le chaînon entre chercheurs et acteurs locaux.

3.2 L'offre de soutien en partenariat aux communautés scientifiques du Sud

On ne peut séparer, dans la réflexion générale sur l'offre de recherche des pays du Nord pour les pays du Sud, au-delà des thématiques *sensu stricto*, les moyens à mettre en œuvre pour favoriser une pérennité de la recherche au Sud et l'émergence progressive de son indépendance vis-à-vis du Nord. Ce point spécifique est abordé largement dans le chapitre 10 de ce rapport, « Les conditions d'un renouveau », mais il nous semble important de le mentionner également ici, compte tenu de la propre expérience des auteurs de ce chapitre.

Au-delà des moyens conventionnels tels que la mise à disposition de financements, l'offre d'allocations de recherches pour la formation de doctorants ou des bourses de soutien individuelles (post-doctorants, financements de type Fondation internationale pour la science), il est essentiel de se préoccuper d'une dynamique à un autre niveau, celui des équipes.

Trois initiatives très originales, et qui méritent d'être soutenues, ont été développées par des institutions françaises vis-à-vis des communautés scientifiques des PED :

- par le GIS AIRE développement, pour le soutien financier **et** scientifique à des équipes existantes ;
- par l'IRD avec le statut de Jeune équipe associée (JEA) qui vise à favoriser l'émergence, à partir du partenariat IRD, de jeunes équipes qui pourront ensuite, sur une thématique scientifique qui leur est proche, prétendre à une indépendance accrue vis-à-vis du Nord et/ou chercher un relais dans des appels d'offres de type AIRE développement ;
- par le Cirad, avec le montage récent des Unités de recherche en partenariat (URP) reprenant les initiatives anciennement dénommées PCP (Pôle de compétence en partenariat) et qui visent, dès la phase de montage, à la construction d'un projet scientifique et de formation totalement commun, à une gestion partagée des moyens, à une grande transparence dans le fonctionnement, au partage de l'information et à la propriété scientifique. Ces initiatives reçoivent un appui prioritaire, financier et humain du Cirad en terme de fonctionnement, d'équipement et de formation.

Conclusion

Cette conclusion consistera en une liste de propositions issues directement des lignes ci-dessus :

- aux plans ministériels et institutionnels, définir clairement les options et priorités françaises en terme de coopération bilatérale d'un côté ou pluri-internationale de l'autre. Favoriser une coopération plus harmonieuse entre institutions françaises et les centres internationaux de recherche agronomique (CGIAR) ;
- définir ces priorités au regard de priorités communes issues des structures institutionnelles et de prospective dont l'Afrique s'est dotée (Nepad, Fara, Coraf). Autant que faire se peut, ces options devront aussi être confrontées à celles que l'Europe met (ou ne tardera pas à mettre) en place par rapport à l'Afrique ;
- au-delà des programmes scientifiques de base (génétique, écophysiologie, zootechnie, science du sol, etc.), et qui répondent à un souci d'amélioration de la productivité végétale et animale, soutenir des projets agro-environnementaux qui prennent en compte à la fois la durabilité de la production et la préservation des ressources naturelles. Quelques mots clés : eaux, sols, espaces boisés, séquestration du carbone, biodiversité et biodiversité fonctionnelle ;
- pour les approches spatiales, appuyer les recherches qui se situent dans un cadre spatial fonctionnel et représentatif permettant d'intégrer facilement les approches socio-économiques aux approches biophysiques : approche terroir dans certains cas, approche grandes exploitations dans d'autres, ou encore zones périurbaines, avec, dans tous les cas, une forte implication des acteurs et savoirs locaux ;
- créer des dispositifs expérimentaux ou des observatoires régionaux, ou bien conforter ceux existants, qui s'inscrivent dans le long terme aux échelles pluridécennales ;
- se doter d'outils de prévision en incitant le développement de modèles biophysiques, ou de couplages de modèles (qu'ils soient empiriques ou basés sur des processus), de fonctionnement des agro-écosystèmes à toutes les échelles : de l'individu à la parcelle et à l'unité de paysage fonctionnel, avec un souci de spatialisation. L'intégration des modèles biophysiques et socio-économiques devient plus que jamais une nécessité ;
- étudier les conditions politiques et le rôle des institutions permettant une meilleure appropriation des résultats de la recherche par les acteurs, et

inversement les conditions d'un retour informatif vers la recherche des facteurs limitant le développement tels que perçus par les acteurs ;

- enfin, appuyer toutes les initiatives qui concourent à moyen et long termes à un développement durable de la recherche en Afrique, non seulement par des financements aux niveaux institutionnels et soutiens scientifiques individuels, mais aussi par des soutiens directs aux « équipes » des pays africains, en harmonie avec les institutions dont ils se sont dotés.

On pourra consulter également l'annexe 6 : Un développement relatif aux actions de formation du Cirad dans le domaine agricole.

SOUS-CHAPITRE 6.3

Sécurité alimentaire — Productivité agricole

Ce chapitre est inspiré d'un important rapport intitulé *Les promesses et potentiels de l'agriculture africaine*, consacré « au développement de stratégies en sciences et technologies pour l'amélioration de la productivité agricole et de la sécurité alimentaire en Afrique », rapport publié en 2004, suite à une étude demandée en mars 2002 au Conseil interacadémique (IAC) par le Secrétaire général des Nations unies. Le Comité directeur du Conseil interacadémique comprenait, au début de 2005, les présidents de 15 académies nationales des sciences et d'organisations similaires (Brésil, Chine, France, Allemagne, Inde, Israël, Japon, Malaisie, Mexique, Russie, Afrique du Sud, Suède, Royaume-Uni, États-Unis d'Amérique, et Académie des sciences du Tiers-Monde (Twass), sise à Trieste).

Envisagée globalement, l'Afrique est considérée comme étant douée d'un « fort potentiel agricole », l'agriculture contribuant pour 70 % des emplois, 40 % des exportations et 1/3 du PIB. Et pourtant, conséquence de nombreux facteurs, dont le moindre n'est pas l'explosion démographique, la disponibilité en aliments par habitant qui depuis 1990 a augmenté de 30 % en Asie, de 20 % en Amérique latine et a diminué 3 % en Afrique. À cause de la famine (mais aussi des maladies et de l'explosion démographique), on estime, selon le rapport de

l'IAC, à près de 200 millions le nombre de personnes mal nourries, parmi lesquelles 33 millions d'enfants.

Toujours selon cette étude, plus de 60 % d'Africains sous-alimentés vivent en Afrique de l'Est, et on estime que 50 % des populations de la République démocratique du Congo et du Mozambique souffrent de la faim. Il en va à peu près de même pour l'Angola, le Cameroun, l'Éthiopie, le Kenya, la Tanzanie et la Zambie. En revanche, les experts internationaux, qui ont conduit la présente analyse, estiment que l'Afrique de l'Ouest a pratiquement contrecarré la tendance à la malnutrition dont souffre le reste du continent, les pays ayant fait les plus importants progrès pour lutter contre la faim et la sous-alimentation étant : le Bénin, le Ghana et le Nigeria. Pourtant, en dépit des efforts accomplis par le Nigeria, et du fait de la taille même de la population, ce pays compte néanmoins 23 % de la population sous-alimentée de l'Afrique de l'Ouest et de l'Afrique centrale !

À noter qu'en dehors du Bénin et du Cameroun (pays où domine la francophonie) le rapport, au demeurant fort documenté de l'IAC, fournit assez peu d'indicateurs spécifiques sur la sécurité alimentaire des pays africains subsahariens francophones. On en trouvera certains dans la partie introductive du rapport.

Le Conseil d'experts de l'IAC fait d'ailleurs remarquer que l'insécurité alimentaire, largement répandue en Afrique, relève en fait de facteurs multiples, qui ne se limitent pas à la stricte couverture des besoins nationaux, mais qui s'apparentent plutôt à ce que l'on peut ranger sous la rubrique « accès à l'alimentation ». Contribuent en effet à l'insécurité alimentaire, des facteurs aussi variés que les faibles revenus des familles, l'état défectueux, voire l'absence des routes, les difficultés liées au transport d'un endroit à un autre obérant la distribution des vivres, la mauvaise qualité de l'eau de boisson, les défauts d'accès aux premiers soins de santé et à l'hygiène environnementale (par exemple, la réduction des maladies intestinales de l'enfant intervient à coup sûr dans la sécurité alimentaire).

Parmi les facteurs propres à l'agriculture africaine qui, selon le panel d'experts, doivent être pris en compte, si l'on veut parvenir à une amélioration de l'état alimentaire, figure notamment l'absence d'un système de production prédominant, contrairement à ce que l'on observe en Asie avec la culture des céréales principales : riz, maïs, blé. En effet, les agriculteurs africains pratiquent plusieurs systèmes de production variant entre et dans les principales zones agro-écologiques (les experts en ont répertorié pas moins de 17...) la plupart étant caractérisés par « des sols altérés, peu fertiles, très fragiles, par une fertilité en constante diminution à cause de la croissance démographique et de

l'utilisation minimale d'engrais » ; à quoi il convient d'ajouter une pluviosité extrêmement variable, particulièrement dans les zones arides et non irriguées.

Le groupe des experts de l'IAC, qui a mené de nombreuses enquêtes régionales, estime que certains systèmes producteurs auraient, selon lui, le meilleur potentiel pour réduire la malnutrition et améliorer la productivité agricole. Il s'agit :

- d'un système intégrant la culture du maïs en association avec celle du coton, ainsi qu'avec l'élevage et le travail extérieur à la ferme ;
- le système céréales/plantes à racines (maïs, sorgho, millet, cassava, yams, légumineuses) associé à l'élevage ;
- un système irrigué pour la culture dominante du riz et du coton, associé à des cultures maraîchères et à l'élevage (bétail, aviculture) ;
- le système arboriculture (cacao, café, palmier à huile, caoutchouc, yam) associé à la culture du maïs et au travail extérieur à la ferme.

D'un intérêt tout particulier pour le présent rapport, ont été les réflexions sur le rôle des sciences et des technologies dans l'amélioration de la sécurité alimentaire africaine.

En effet, plusieurs technologies sont disponibles pour augmenter la productivité et la rentabilité agricoles dans un environnement durable. Le panel du Conseil interacadémique les a précisément passées en revue : celles qui interviennent dans la croissance et le rendement, celles qui reposent sur le potentiel génétique et celles qui tiennent compte des conditions climatiques. L'amélioration génétique doit jouer à la fois sur l'utilisation des techniques classiques de sélection variétale et sur les biotechnologies, y compris celles qui font appel aux organismes génétiquement modifiés. Il s'agit donc là de mettre en jeu des variétés à potentiel génétique adapté aux environnements locaux.

Parmi les procédés qui ont pour objectifs de lutter précisément contre les limitations de croissance et de rendement, figurent ceux qui reposent sur la prise en compte de facteurs tels que la disponibilité en eau, la nutrition des plantes, la fertilité du sol et la main d'œuvre.

En effet, l'épuisement de la fertilité du sol est la principale cause biophysique de la faible productivité agricole par habitation en Afrique. Cette situation oblige à avoir recours aux fertilisants, de sorte que les recherches doivent s'orienter vers une amélioration de leur efficacité. L'accès à l'eau au moindre coût pour les petits agriculteurs est un autre élément important.

D'autres technologies concernent la lutte contre les agents phytonuisibles : mauvaises herbes, ravageurs, maladies et polluants. On donne ici comme exemple, la « mosaïque » qui détruit les cultures de cassava. Les agents chimiques atteignent souvent des coûts dissuasifs. On recherche donc des variétés résistantes (tolérance à la salinité, résistances aux ravageurs et aux maladies). Le panel considère la lutte génétique comme une alternative intéressante à la lutte chimique. Mais la technique d'introduction de gènes de résistance n'a pas encore été suffisamment exploitée en Afrique.

La prise en compte des pertes en post-récolte, lesquelles réduisent la distribution et la commercialisation des produits, inspire elle aussi d'autres stratégies susceptibles d'améliorer la productivité agricole. En effet, des quantités souvent considérables de produits sont perdues en Afrique après la récolte, notamment lors du transport et de la conservation. Ainsi la patate douce, le plantain, la tomate, la banane et les agrumes sont souvent détruits avant d'arriver au marché. On préconise ici la création d'**unités locales de transformation** à proximité des lieux de production, à la fois dans le but de réduire les pertes après récolte mais également pour accroître la valeur ajoutée des produits récoltés.

Sur un plan plus général, le panel du Conseil interacadémique insiste également sur l'importance de facteurs globaux, telle que l'amélioration des systèmes d'information et de communication (reposant sur les réseaux types Internet, World Wide Web) ainsi que sur l'importance des techniques nouvelles de cartographie (exemple : Sig : Système d'information géographique ou SPG : Système de position globale). Ces techniques peuvent aider à identifier notamment les limites entre parcelles, et à établir les droits de propriété ou d'occupation des terres, lesquels sont nécessaires pour l'obtention des crédits bancaires.

Toutefois, le développement des sciences et des techniques (par exemple au sein de Centres africains de recherche agricole) ne suffira pas à assurer la sécurité alimentaire sans des investissements conséquents et une amélioration de la gouvernance, ainsi qu'un véritable engagement politique africain en faveur de la recherche et du développement agricoles. En effet, la communauté scientifique africaine, dans le domaine agricole — note le rapport — « ne peut pas s'épanouir si elle continue à dépendre pour près de 40 % de son budget de l'aide étrangère... Afin de diminuer celle-ci, des investissements plus importants de la part des pays africains eux-mêmes sont nécessaires. Les financements de la recherche en Afrique devraient, selon la présente étude, augmenter en termes réels d'au moins 10 % d'ici à 2015, ce qui permettrait de doubler les investissements dans le domaine agricole pour atteindre au moins 1,5 % du produit agricole brut. »

Mais le vrai message que livre le rapport du Conseil interacadémique est que la solution au problème de la sécurité alimentaire implique une **stratégie**

globale incluant non seulement l'agriculture mais aussi la santé, l'éducation, la planification rurale et le développement. Pour atteindre ces objectifs, il est important de « reconnaître le rôle primordial du statut et de l'éducation de la femme dans la réduction de la malnutrition infantile, forme de malnutrition la plus insidieuse et la plus fréquente en Afrique. »

En ce qui concerne l'éducation et la formation supérieure en sciences et techniques, le panel prône la création de « centres africains d'excellence en recherche agricole », et insiste sur le fait que « l'Afrique a besoin d'augmenter, de toute urgence, le nombre d'étudiants et d'améliorer la qualité de la formation agricole dans plusieurs domaines comme : les technologies alimentaires, la gestion des ressources naturelles et le développement durable, tant au niveau primaire et secondaire que supérieur ».

Enfin, le Conseil interacadémique suggère la mise en place de véritables « programmes pilotes » en sciences et technologies dans les quatre systèmes de production définis plus haut. Parmi les programmes pilotes destinés à améliorer la productivité africaine, le Conseil recommande un certain nombre d'actions qui devraient être réalisées dans le cadre de la chaîne : production-transformation-commercialisation-consommation :

- « une évaluation des technologies » indigènes susceptibles d'améliorer la productivité et la sécurité alimentaire ;
- une évaluation des potentialités du marché et des contraintes rencontrées au niveau des systèmes de production ;
- une évaluation de l'importance des nouvelles options technologiques suivantes :
 - augmentation intégrée de la fertilité et des substances nutritives du sol,
 - lutte intégrée,
 - capture de l'eau à petite échelle ; utilisation effective et économique de l'eau et des fertilisants par les systèmes de micro-irrigation,
 - utilisation des biotechnologies (incluant les organismes génétiquement modifiés si nécessaire), des fertilisants biologiques et des biopesticides,
 - utilisation d'outils de travail améliorés et d'une mécanisation adaptée pour augmenter le rendement du travail, réduire le travail pénible et assurer à temps les différentes opérations que requiert la culture,
 - (...) ... la recherche d'options technologiques « afin d'augmenter la valeur ajoutée des produits de base et la création d'entreprises financées par des microcrédits »,

- la mise en place de programmes d'information et de communication visant à fournir des informations locales sur la météorologie, la gestion, les facteurs du marché et à améliorer les connaissances des petits agriculteurs dans le domaine de la génétique, de la qualité des produits et du commerce,
- ...

En conclusion, le panel du Conseil interacadémique affirme sa vision d'un avenir africain meilleur, soutenu par une augmentation de la productivité agricole, une amélioration de la sécurité alimentaire et un accroissement de la durabilité des agrosystèmes.

SOUS-CHAPITRE 6.4

Alimentation et nutrition en Afrique subsaharienne — Les recherches entre problèmes persistants et changements majeurs

Introduction et vue d'ensemble

En 1992, la première Conférence internationale sur la nutrition (CIN) a marqué un tournant dans la manière de percevoir et de traiter les questions alimentaires et nutritionnelles¹ : elle a d'abord mis en exergue les résultats obtenus par la recherche scientifique au cours des vingt années précédentes, montrant que certaines malnutritions de type carentiel² avaient des conséquences sur le développement des sociétés bien plus considérables qu'on ne l'admettait auparavant. Le coût social et économique est énorme : morbidité et mortalité accrues,

¹ Conférence internationale sur la nutrition. Nutrition et développement : une évaluation d'ensemble. Rome : FAO et OMS, 1992.

² L'insuffisance pondérale principalement due à un retard de croissance chez les jeunes enfants, et les carences en micronutriments, notamment en vitamine A, en fer et en iode.

développement physique et mental altéré, capacités cognitives et de travail diminuées. La moitié des décès des enfants de moins de 5 ans dans le monde est due à une malnutrition et à une maladie infectieuse associée ; et dans plus de 3 cas sur 4, il s'agirait de formes silencieuses de malnutrition, dites « modérées » car non cliniques. Au-delà de la mortalité, certaines conséquences se font sentir toute la vie et ont tendance à se répercuter d'une génération à l'autre. La carence en vitamine A augmente également la mortalité des jeunes enfants et constitue la première cause de cécité évitable. L'anémie par carence en fer, qui est la plus répandue, diminue les capacités d'apprentissage. La carence en iode est la première cause de retard de développement mental évitable. À elles seules, ces quatre formes de malnutrition sont responsables de près d'un tiers « des années de vie sans incapacité » perdues dans le monde. Or, elles touchent d'abord massivement le monde en développement, et l'Afrique subsaharienne en particulier.

La CIN avait également commencé à attirer l'attention de la communauté internationale sur la montée de l'obésité et des maladies non transmissibles liées à l'alimentation (diabète de type 2, maladies cardio- et cérébrovasculaires, certains cancers). Cette alerte allait se trouver brutalement confirmée quelques années plus tard lorsque l'OMS révéla que plus d'un milliard d'adultes étaient déjà atteints de surpoids ou d'obésité, et que l'obésité infantile progressait rapidement, qualifiant le phénomène « d'épidémie mondiale ». Dans le monde en développement, la rapidité et l'ampleur du phénomène se traduisent par une coexistence de ces nouveaux problèmes avec les malnutritions carencielles, dans le même pays, la même région, voire la même famille (par exemple, une mère obèse avec un enfant souffrant de malnutrition, un retard de croissance en général), créant ainsi une « double charge » croissante de malnutritions pour les sociétés et les systèmes de santé concernés.

Les causes de ce processus, connu sous le nom de transition alimentaire et nutritionnelle, sont assez bien documentées globalement, et ont été décrites par ailleurs^{3,4}. Presque partout dans le monde en développement, l'alimentation et les modes de vie changent. D'un point de vue nutritionnel, on assiste à l'adoption de régimes alimentaires trop riches en énergie, en graisses, notamment saturées, en sucres simples et en sel, et trop pauvres en fibres. Dans le même temps, des modes de vie plus sédentaires diminuent les besoins énergétiques, entraînant un déséquilibre par excès. Une telle évolution peut évidemment avoir des effets favorables en contribuant à diminuer la sous-alimentation, mais elle a aussi des effets néfastes avérés en augmentant la prévalence du surpoids, de l'obésité et

³Maire B., Lioret S., Gartner A., Delpuech F. (2002). Transition nutritionnelle et maladies chroniques non transmissibles liées à la nutrition dans les pays en développement. *Santé* ; 12 (1) : 45-55.

⁴Maire B., Delpuech F. (2004). La transition nutritionnelle, l'alimentation et les villes dans les pays en développement. *Cahiers Agricultures* ; 13 (1) : 23-30.

des maladies non transmissibles. Certains assimilent ces changements dans l'alimentation à ceux qui suivirent la révolution agro-industrielle du XIX^e siècle dans les pays industriels⁵. Dans les pays en développement, ils ont démarré dans les années 1960, mais depuis quelques années ils se produisent à une échelle et à un rythme inédits, sous l'influence de nombreux facteurs : urbanisation rapide, industrialisation de l'alimentation et des systèmes alimentaires en général, expansion de la grande distribution, mondialisation du commerce de l'information et de la culture. L'Afrique semblait jusqu'à présent rester à l'écart de ce mouvement, mais des évolutions ici ou là, dans les milieux urbains, laissent penser que cette situation ne durera pas. Les effets de cette transition sur la santé pourraient être bien plus graves dans les pays en développement, en particulier en Afrique, pour deux séries de raison :

- d'abord du fait de prédispositions phénotypiques et génotypiques à l'obésité et aux maladies non transmissibles. La prédisposition phénotypique est le résultat d'une adaptation de l'organisme pendant la vie fœtale et/ou la petite enfance à une situation de sous-alimentation et de dénutrition (hypothèse de Barker, théorie de la programmation fœtale), adaptation qui se révèle nuisible à l'âge adulte lorsque l'alimentation devient plus abondante ; la prédisposition génotypique est due à des situations séculaires de faim et de carences qui ont véritablement « programmé », d'une génération à l'autre, un métabolisme plus efficace pour utiliser et stocker l'énergie, favorisant ainsi une propension à l'obésité et aux maladies chroniques associées, comme l'ont montré de nombreux travaux ;
- ensuite parce que les pays en développement auront des ressources beaucoup plus limitées que les pays industrialisés pour prendre en charge ces maladies chroniques. Pour les pays en développement, l'enjeu est donc double : réduire la sous-alimentation et les malnutritions carencielles ; prévenir dès maintenant la montée de l'obésité et des maladies non transmissibles, compte tenu de la plus grande sensibilité des populations de ces pays à ces maladies.

La causalité de l'ensemble de ces problèmes nutritionnels est complexe : ce n'est pas seulement un manque ou un excès de nourriture, mais des déterminants multiples avec une intrication de causes alimentaires et non alimentaires. C'est l'environnement au sens large (biologique, économique, social, culturel) qui est concerné, le plus souvent sur fond de pauvreté, et on est loin du modèle classique d'intervention en santé, reposant sur le lien entre une cause unique et une maladie. Face à cette complexité, la CIN avait appelé à la mise en œuvre

⁵Utilisation de variétés améliorées, extension de l'irrigation, utilisation massive d'intrants et mécanisation de la production, l'ensemble conduisant à une amélioration de la productivité agricole, une forte augmentation des disponibilités énergétiques alimentaires et à une diminution relative du prix des aliments.

de stratégies de prévention et de contrôle de ces problèmes dans le cadre de véritables politiques nutritionnelles, au-delà des seules politiques d'augmentation de la production agricole, et plus généralement du développement économique. Elle avait notamment souligné la nécessité d'appuyer ces politiques sur des éléments scientifiques, ce qui n'avait été que rarement le cas. En rendant les situations nutritionnelles encore plus complexes, la transition alimentaire renforce cette exigence.

Enfin, l'émergence du concept de durabilité⁶ commence à modifier profondément les perspectives en matière d'alimentation. Depuis le sommet de Rio, et plus encore depuis celui de Johannesburg en 2002, la conscience émerge qu'il n'y aura pas de développement durable si les questions de santé/nutrition des populations ne sont pas traitées, mais aussi qu'il sera impossible, inversement, d'éliminer la faim et les malnutritions sur le long terme sans écosystèmes sains. La prise en compte des questions de bien-être nutritionnel et de santé a ainsi de nombreuses implications pour les systèmes alimentaires et pour la recherche.

Dans sa première partie, ce chapitre vise à décrire les grandes tendances d'évolution des principales formes de malnutrition en Afrique subsaharienne et essaye d'analyser de manière prospective les changements possibles de l'alimentation dans le contexte de la mondialisation et de la transition nutritionnelle, en tenant compte des caractéristiques de la situation africaine. Dans une deuxième partie on tentera de brosser un rapide tableau de l'évolution des recherches menées en Afrique, notamment à travers les acteurs impliqués. Enfin, la troisième partie aura pour ambition de dégager, à partir des analyses précédentes, quelques lignes de force en termes d'objets, de thèmes et de pratiques de recherche.

1 | Les tendances dans les malnutritions en Afrique subsaharienne

1.1 Sous-alimentation et malnutritions carentielles persistantes

En dépit de certains progrès, les deux dernières décennies furent, pour la plupart des pays africains, des décennies de stagnation ou de détérioration. Si on analyse les tendances récentes dans les prévalences des principales formes de malnutritions carentielles sur la base des indicateurs internationalement reconnus⁷, l'Afrique subsaharienne montre une situation inchangée, voire aggravée, à l'exception de la carence en iode qui a diminué à la suite de l'extension de la couverture de la consommation de sel iodé. Ainsi, la prévalence d'insuffisance

⁶Au sens de « *sustainability* ».

⁷Mason J., Rivers J., Helwig C. (2005). Recent trends in malnutrition in developing regions. *Food Nutr Bull* ; 26 : 57-162.

pondérale des enfants d'âge préscolaire est restée stable, autour de 27 %, au cours des années 1990, mais le nombre absolu d'enfants touchés a augmenté pour atteindre 30 millions en 2000. Dans beaucoup de pays, la tendance est repartie à la hausse à la fin des années 1990, notamment en Afrique de l'Est et en Afrique australe. La prévalence de retards de croissance est de l'ordre de 35 %, là aussi sans grand changement globalement, 13 pays ayant connu une diminution des prévalences et 12 une augmentation. La prévalence de carence en vitamine A chez les enfants d'âge préscolaire est restée élevée et stable, autour de 40 % (dont 16 % de cas graves) depuis 1990. Dans le monde, seule l'Inde a une prévalence plus élevée, et l'Afrique subsaharienne est la seule région où cette carence n'a pas reculé. La prévalence d'anémie chez les femmes non enceintes (15-49 ans) a eu tendance à augmenter légèrement, 46 % des femmes africaines étant touchées en 2000, soit 69 millions. La prévalence est restée stable chez les femmes enceintes, autour de 48 % (7,6 millions d'anémiques en 2000) et chez les préscolaires, où les chiffres sont encore plus frappants (70 % en 2000, soit 78 millions d'anémiés). Cette prévalence très élevée est en partie liée à celle observée chez les mères (bébés qui naissent avec de faibles réserves en fer). En ce qui concerne la carence en iode, le taux de goitres est passé de 22 à 17 % entre 1994 et 2000, parallèlement à l'augmentation du pourcentage de ménages utilisant du sel iodé de 43 à 59 %. Il s'agit là de tendances globales mais il faut noter que, dans de nombreuses situations, on manque d'abord de données et de bonnes études en populations, représentatives et comparables. Dans le soutien à la recherche en nutrition en Afrique, c'est un premier élément de base qui doit être pris en compte.

Les grandes causes de ces évolutions ont été analysées par ailleurs⁸. Comme partout, elles portent à des degrés divers, en fonction des pays et des situations, sur la pauvreté et l'insécurité alimentaire des ménages, l'accès aux soins de santé, l'hygiène du milieu, les soins maternels et infantiles (notamment l'alimentation des nourrissons et des jeunes enfants), l'éducation et la place des femmes dans la société. Sans entrer dans les détails, on doit souligner quelques traits marquants des deux dernières décennies en Afrique subsaharienne : d'abord le déclin des économies qui a conduit à la mise en œuvre de programmes drastiques de réformes économiques, connus sous le nom de plans d'ajustement structurels ; ils se sont souvent traduits par une réduction des dépenses publiques dans les secteurs sociaux, santé et éducation en particulier, et ont conduit à une détérioration de l'état de santé/nutrition des populations. Dans le même temps ces programmes n'ont pas réussi à stabiliser le prix des produits alimentaires de base, et la pauvreté a augmenté, notamment en milieu urbain, sans que des mesures de protection des pauvres ne soient prises. Les conflits, notamment civils, ont frappé des pans entiers du continent, notamment

⁸ Maire B., Delpuech F. (2000). *Nutrition et alimentation en Afrique au sud du Sahara — les défis du XXI^e siècle*. Afrique contemporaine (La Documentation française) ; 195, 156-71.

en Afrique centrale et de l'Est. Des communautés entières ont été déplacées. La FAO reconnaît aujourd'hui que les conflits sont, avec la pauvreté et avant l'insuffisance de productions, une des causes principales de la persistance de la faim à un niveau élevé, et estime que les objectifs 2015 du Sommet du millénaire pour le développement ne seront pas atteints en Afrique du fait de ces conflits récurrents. L'Afrique de l'Est continue également à être touchée par des sécheresses de longue durée. Selon les chiffres établis par la FAO à partir des bilans des disponibilités alimentaires (BDA), 1 Africain sur 3 est en situation de sous-alimentation chronique, soit 204 millions de personnes sur les 815 millions de sous-alimentés dans le monde en développement⁹. Sur 18 pays dans le monde qui comptent plus de 35 % de personnes sous-alimentées, 15 sont africains, et l'Afrique subsaharienne est la seule région du monde avec l'Asie du Sud où le nombre de sous-alimentés a augmenté depuis le début des années 1990. Ces chiffres globaux ne doivent cependant pas masquer de fortes disparités régionales : en Afrique de l'Ouest, 16 % de la population est sous-alimentée contre 40 % en Afrique australe et de l'Est et 55 % en Afrique centrale, seule zone où ce pourcentage a augmenté, notamment en raison de la situation en République démocratique du Congo. Dans certains pays, l'urgence alimentaire devient ainsi paradoxalement chronique ; l'aide alimentaire, souvent inadaptée, conduit parfois à de véritables syndromes de dépendance. Faut-il rappeler enfin que l'Afrique subsaharienne est la région du monde qui supporte la plus forte charge de morbidité, notamment infectieuse ? Paludisme et tuberculose resurgissent, même dans les zones où ils avaient été contenus. La pandémie du sida continue, même si un léger recul des taux de séroprévalence a été enregistré dans la période 2001-2003 ; elle touche les secteurs productifs, compromettant, par exemple la sécurité alimentaire en Afrique australe et de l'Est (les 15 pays ayant les taux de séroprévalence les plus élevés dans le monde sont des pays africains, essentiellement dans ces deux sous-régions) et son impact sur le développement est énorme. Elle peut également remettre en question les progrès accomplis en matière d'allaitement maternel.

La nécessité d'inverser les tendances en Afrique subsaharienne a été maintes fois soulignée. La situation appelle la mise en œuvre de stratégies et d'interventions innovantes. La recherche doit y jouer un rôle à différents niveaux. Nous y reviendrons.

1.2 La transition alimentaire : l'Afrique sera-t-elle la principale victime du double fardeau ?

La prévention des maladies non transmissibles liées à l'alimentation est rarement sur l'agenda de la santé publique en Afrique subsaharienne. Pourtant, ces maladies ne cessent de croître et les facteurs de risque progressent dans les

⁹ L'État de l'insécurité dans le monde 2004. Rome : FAO.

milieux urbains, même s'ils restent pour le moment à un niveau moins élevé que dans d'autres régions du monde. Ainsi, au début des années 2000, 2,5 % des femmes étaient obèses et 12 % en surpoids¹⁰, contre 10 % et 40 % respectivement en Amérique latine. Certaines situations spectaculaires, comme celle de l'Afrique du Sud avec 44 % de femmes obèses dans la Péninsule du Cap, restent exceptionnelles, mais des données partielles provenant de plusieurs capitales africaines témoignent d'une évolution sérieuse : à Yaoundé (Cameroun) 1 femme sur 2 et 1 homme sur 3 seraient en surpoids ; à Ouagadougou, pourtant la capitale d'un des pays les plus pauvres au monde (le Burkina-Faso), 1 femme sur 3 est en surpoids contre 1 sur 5 il y a 10 ans ; au Sénégal un travail récent de l'IRD a montré que, dans certains quartiers périphériques de la capitale, l'obésité féminine était passée de 8 à 19 % entre 1996 et 2003. Les enquêtes répétées de démographie et de santé (EDS) confirment cette tendance de manière générale. Enfin, l'OMS considère que « *la prévalence de l'obésité dans certains groupes de femmes noires a sensiblement augmenté pour atteindre des niveaux supérieurs à ceux rencontrés dans les populations des pays industrialisés* ».

Aujourd'hui, la question n'est plus tant de savoir si l'Afrique échappe à la transition nutritionnelle, mais à quelle échelle et à quel rythme va se dérouler cette transition, dans un contexte de morbidité infectieuse et de carences nutritionnelles encore dominantes. Pour tenter d'apporter quelques éléments de réponse, on peut considérer les perspectives d'évolution des grands facteurs qui sont toujours les moteurs de la transition : productivité agricole et disponibilités alimentaires, développement économique, croissance et transition démographique ; urbanisation et changement des modèles alimentaires et des modes de vie. L'Afrique subsaharienne a jusqu'ici peu bénéficié des progrès de la productivité agricole, passant largement à côté de la « révolution verte » pour des raisons autant techniques que politiques. Dans de nombreux pays, les besoins de base d'une grande partie de la population sont assurés par des agricultures paysannes qu'il faudra faire évoluer tout en les préservant, tant elles semblent essentielles, non seulement d'un point de vue agronomique mais aussi économique, social et environnemental. Les disponibilités énergétiques alimentaires ont quand même progressé mais plus faiblement qu'ailleurs pour atteindre environ 2 200 kcal/personne/jour en moyenne (contre 2 700 kcal/pers/j pour l'ensemble du monde en développement), avec des disparités régionales fortes : de 1 960 kcal/pers/j en Afrique de l'Est à 2 370 en Afrique de l'Ouest. Ces chiffres éclairent à la fois l'importance de la proportion de sous-alimentés dans la population et le retard dans la transition par rapport à d'autres régions du monde. Les projections à 2020 sont de 2 900 kcal pour l'ensemble des pays en développement et de 2 300 kcal pour l'Afrique. La sous-alimentation continuera donc à décliner globalement pour atteindre 6 % dans l'ensemble des pays en

¹⁰ Selon les critères internationaux de l'OMS : le surpoids et l'obésité sont définis par un indice de masse corporelle supérieur ou égal à 25,0, et 30,0 respectivement.

développement, et autour de 15 % en Afrique. Mais, compte tenu des inégalités de répartition et de situations, une grande partie de la population africaine souffrira encore de la faim si rien ne change, en particulier en milieu rural, alors que les populations urbaines de nombreux pays seront confrontées aux effets de la transition. Un double fardeau de malnutritions touchera ces pays.

En 2004, le taux de croissance du produit intérieur brut (PIB) en volume a atteint 5,1 % en Afrique, soit la meilleure performance depuis 8 ans, et le PIB par habitant a progressé de 3,0 %. Ces chiffres sont en grande partie dus à la hausse des cours des matières premières, notamment du pétrole, mais pour les deux prochaines décennies les prévisions indiquent que la progression du PIB par habitant devrait à peine atteindre 2 % par an. Ce chiffre peut paraître modeste pour une région en développement, mais il faut le comparer aux performances des dernières décennies pendant lesquelles le revenu par tête avait diminué. Au niveau mondial, les Nations unies projettent un ralentissement de la croissance démographique et un vieillissement de la population, avec des effets favorables en termes de disponibilités alimentaires par personne, mais d'autres effets défavorables en termes d'incidence des maladies chroniques. L'Afrique subsaharienne est en retard dans la réalisation de sa transition démographique, et globalement le taux d'accroissement naturel restera supérieur à 2 %, la situation s'annonçant particulièrement difficile pour certains pays très pauvres qui risquent de voir leur population fortement augmenter au cours des prochaines décennies. Dans ces pays, un scénario de fort déficit des disponibilités alimentaires est le plus probable. Mais le phénomène le plus important, et probablement décisif, par rapport à la transition sera celui de l'accélération de l'urbanisation. On sait globalement que la quasi-totalité de la croissance démographique mondiale d'ici 2030 sera urbaine. L'Afrique sera une des régions du monde présentant le plus fort taux de croissance urbaine, autour de 5 % par an. Or, l'urbanisation gomme les fortes variations saisonnières qui affectent les ruraux, et qui favorisent les risques de disette dans bon nombre de zones en Afrique. Mais, surtout, elle est certainement le facteur qui modifie le plus les modèles alimentaires vers des régimes comportant plus d'aliments à haute densité énergétique, gras et sucrés, et ceci pour une série de raisons, toutes convergentes, qui touchent tous les maillons de la chaîne alimentaire : travail des femmes, consommation d'aliments industriels raffinés, consommation hors domicile, extension de l'alimentation rapide, changements dans les systèmes de distribution et de commercialisation, domination des super- et hypermarchés, affaiblissement des structures familiales traditionnelles. Dans le même temps, les modes de vie urbains provoquent une diminution sensible (en moyenne 10 à 15 %) des dépenses énergétiques. En Afrique, les effets pourraient être particulièrement dévastateurs en raison du faible niveau économique persistant qui accompagne cette croissance urbaine. Certains ont évoqué une urbanisation « prématurée », et la conférence des Nations unies sur l'habitat a parlé « d'urbanisation de la pauvreté ».

Les liens, aujourd'hui vérifiés, entre malnutrition foetale et susceptibilité à l'obésité et aux maladies chroniques à l'âge adulte, de même que l'existence de génotypes d'épargne, pourraient avoir des conséquences dramatiques au cours des 30 prochaines années dans ce contexte d'urbanisation accélérée et de changements alimentaires rapides. On peut rappeler, par exemple, que la prévalence de petits poids de naissance en Afrique est estimée à 16 %. Par ailleurs, on sait que les enfants ayant développé un retard de croissance ont une propension à l'obésité. La sous-alimentation et les malnutritions carenciales d'aujourd'hui peuvent être ainsi considérées, pour les milieux urbains, comme les signes avant-coureurs de l'obésité et des maladies chroniques de demain. Enfin, certains travaux suggèrent que les infections pendant la petite enfance pourraient augmenter le risque de maladies cardiovasculaires à l'âge adulte. D'autres évoquent le rôle de diverses pollutions dans l'augmentation des maladies chroniques.

Au total, l'impact de la transition pourrait être plus fort pour les sociétés urbaines pauvres, ce qui sera de fait le cas de nombreux pays africains dont de larges couches de la population ne pourront avoir accès à des soins médicaux appropriés. À bien des égards, nous sommes face à une situation inédite. Beaucoup de questions se posent sur les changements alimentaires au niveau des ménages et des individus en termes de pratiques et de qualité de l'alimentation, sur leurs déterminants, sur les modèles associés à la coexistence de problème de sous- et de surnutrition. À ces échelles, la complexité des évolutions de l'alimentation échappe aux analyses globales des bases de données avancées, et le manque de données est patent. Dans un contexte de redéfinition du rôle des États et de mondialisation, à laquelle l'Afrique n'échappe pas, d'autres questions se posent de manière aiguë sur les stratégies et politiques qui pourraient rediriger la transition dans un sens plus favorable, en fonction du stade de transition, précoce ou plus ou moins avancé, dans lequel se trouvent les pays.

2 | Les recherches et leurs acteurs

À la différence d'autres grands champs de recherche, de formation et d'intervention, comme l'agriculture, l'eau ou l'environnement, le champ de l'alimentation et de la nutrition en Afrique n'a pas été l'objet de tentatives récentes de coordination ou de structuration sur une base nationale ou régionale. Les raisons en sont multiples : elles tiennent d'abord à la diversité des disciplines à mobiliser (des sciences biologiques aux sciences sociales), à la dispersion de ces disciplines dans différents secteurs, et à l'appartenance de certaines d'entre elles à des secteurs fortement structurés, par exemple la recherche médicale ou la recherche agronomique. Cet éclatement se retrouve d'ailleurs au niveau

international dans le système des Nations unies où les questions d'alimentation-nutrition sont traitées par plusieurs institutions : l'OMS, la FAO et, s'agissant de l'enfance, l'Unicef. D'autres acteurs majeurs se sont ajoutés avec la mondialisation, Banque mondiale et grandes fondations privées entre autres. Les raisons de ce manque de coordination tiennent ensuite à un certain manque de priorité et de volonté politiques, en dépit des efforts entrepris par les Nations unies à partir de 1990. Une étude de la FAO avait ainsi montré qu'aucun pays n'avait inclus d'objectifs d'amélioration de la nutrition de sa population parmi les objectifs de ses politiques agricole et alimentaire. Les politiques de recherche publique sur les grands problèmes de santé publique liés à l'alimentation, leurs causes et conséquences, font aujourd'hui défaut, d'autant plus que la récession économique et les plans d'ajustement structurel ont mis à mal les systèmes publics de recherche lorsqu'ils existaient. Quelques grands pôles subsistent et sont actifs, notamment en Afrique du Sud avec plusieurs universités importantes, mais aussi au Nigeria, au Kenya et dans plusieurs pays francophones d'Afrique centrale et de l'Ouest, en dépit des difficultés du moment. Pour n'en citer que quelques-uns¹¹ : au Bénin, la faculté des Sciences agronomiques ; au Burkina-Faso, le CRSBAN de l'université de Ouagadougou et l'IRSS ; au Sénégal, l'université Cheick Anta Diop de Dakar ; au Cameroun les équipes du Centre de recherches en alimentation et nutrition de l'IMPM et du CHU à Yaoundé ; au Congo l'Équipe pluridisciplinaire de recherche en alimentation et nutrition (EPRAN) qui avait été soutenue par le GIS « AIRE développement » et vient d'être désignée « pôle d'excellence régional » par l'Agence universitaire de la francophonie.

Un élément marquant de la dernière décennie est la montée en puissance de la recherche liée à des programmes d'interventions conduits par de grandes ONG internationales de développement, de fait souvent américaines et soutenus par l'USAID : par exemple, « Helen Keller international » et « Micronutrient Initiative » (MI) pour les carences en micronutriments, « Academy for Educational Development » (AED) pour l'éducation nutritionnelle et la communication sociale. En comparaison, les coopérations et ONG françaises et européennes portent plus sur les situations d'urgences alimentaires et nutritionnelles, et moins sur le développement. L'USAID finance ainsi plusieurs projets — Linkages, Basics, Sana, Most — de grande envergure dans les domaines de la nutrition communautaire, de l'allaitement et de l'alimentation de l'enfant, des micronutriments, avec des volets recherche et formation. Dans ces projets, les recherches sont en général menées en arrière-plan par de nombreuses universités américaines bénéficiant des forts investissements réalisés de manière constante par les États-Unis tout au long du XX^e siècle dans leur recherche en nutrition.

¹¹ Ce chapitre ne prétend nullement à l'exhaustivité, les conditions et les délais de sa réalisation n'ayant pas permis de faire le bilan des institutions africaines de recherche en alimentation-nutrition.

Sur le plan de la régionalisation, l'exemple historique de l'Organisation de coordination et de coopération pour la lutte contre les grandes endémies (OCCGE) mérite d'être relevé. Créée au moment des indépendances en avril 1960, l'OCCGE regroupait 8 États francophones d'Afrique de l'Ouest. Deux instituts étaient, dans ce cadre, dédiés à la recherche en nutrition :

- l'Organisme de recherche sur l'alimentation et la nutrition africaine (Orana) au Sénégal qui joua un rôle de pionnier, depuis sa création en 1956 par les autorités françaises puis son rattachement à l'OCCGE en 1960, dans la lutte contre les carences alimentaires et nutritionnelles dans les pays francophones de l'Afrique de l'Ouest (élaboration d'une table alimentaire, biochimie et physiopathologie des malnutritions, surveillance épidémiologique des malnutritions, etc.). Il bénéficia de la présence permanente de médecins et pharmaciens français du Corps de santé des armées dans les années 1950-60 puis des chercheurs de l'Institut de recherche pour le développement (IRD ex-Orstom) dans les années 1970-80 ;
- le Centre de recherche sur l'alimentation et la nutrition (Cran) au Togo, créé en 1978. Il démarra ses activités par des recherches sur les aliments de la zone forestière puis se réorienta vers les carences en micronutriments à la fin des années 1980 avec l'appui d'une équipe de chercheurs de l'IRD. Depuis 2000, l'OCCGE a fusionné avec la West African Health Community (WHA) pour créer l'Organisation ouest africaine de la santé (OOAS) qui regroupe les 15 pays de la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (Cedeao). L'OOAS a adopté la nutrition comme étant l'un des piliers de ses futures interventions, créant notamment une rencontre annuelle de « points focaux nutrition » activement soutenue par l'USAID à travers les projets cités plus haut, l'Unicef, l'OMS, la Banque mondiale, Helen Keller International et MI.

En matière de recherche en alimentation et en nutrition, une grande partie des activités de la France en Afrique subsaharienne a été menée par l'IRD et le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), conformément à leur mission. À l'IRD, dès le début des années 1950, des chercheurs de l'Institut se préoccupèrent d'étudier les problèmes de nutrition en Afrique, et des équipes se constituèrent au Cameroun et au Togo puis à Madagascar pour entreprendre des enquêtes de consommation alimentaire.

En 1968, les nutritionnistes du centre de Yaoundé centrèrent leurs recherches sur les aliments de base amyliacés (sorghos, mils, manioc, ignames) et des

aliments riches en protéines correspondant aux priorités de l'époque. Ces recherches sur les potentialités nutritionnelles des aliments tropicaux et les pratiques alimentaires ont évolué depuis 1989 vers la conception et l'amélioration d'aliments pour les nourrissons et les jeunes enfants (principal groupe à risque de malnutrition) que ce soit pour les situations d'urgence ou les situations ordinaires. Un bilan sur l'alimentation de complément au lait maternel a notamment été fait à l'échelle du continent, en partenariat avec l'Organisation mondiale de la santé, dans le cadre du Centre collaborateur OMS pour la nutrition de l'IRD à Montpellier¹² ; dans ce domaine, les recherches se développent aujourd'hui dans une perspective plus globale d'amélioration de la qualité sanitaire et nutritionnelle des aliments. Dès le début des années 1970, les programmes initiaux sur les aliments avaient été enrichis par des recherches lancées au Cameroun et au Sénégal, et largement développées au cours de la décennie suivante au Congo puis au Burkina-Faso, sur les malnutritions (caractérisation, conséquences, traitement, essais de prévention, évaluation d'interventions), sur l'analyse et le suivi de situations nutritionnelles, notamment en milieu urbain, sur la sécurité alimentaire, sur les relations nutrition-infection incluant le sida, et plus récemment sur la transition nutritionnelle, les recherches s'inscrivant dans une perspective affirmée de santé et de nutrition publiques. Le Cirad a historiquement d'abord orienté ses recherches sur l'amélioration de la productivité et de la compétitivité des filières de produits agricoles tropicaux (amélioration du rendement, lutte contre les maladies et ravageurs, réduction des pertes post-récolte, valorisation agro-alimentaire). C'est une vision malthusienne qui dominait alors la conception de la sécurité alimentaire. Le Cirad entendait y contribuer implicitement par l'accroissement des disponibilités alimentaires. Ce n'est que depuis le début des années 1990 que les recherches ont été orientées plus directement sur l'alimentation : elles ont d'abord visé à caractériser les changements de styles alimentaires liés à l'urbanisation rapide dans les pays des Sud ; des travaux ont été entrepris sur les moyens de mieux connecter l'offre agricole locale à la demande alimentaire urbaine : recherches en technologie alimentaire sur les systèmes de transformation des aliments, ou en économie, sociologie et géographie sur les filières d'approvisionnement des villes, les micro-entreprises agroalimentaires et l'agriculture périurbaine ; recherches sur les comportements alimentaires des citoyens¹³. Une approche est développée désormais par l'aval, tenant d'abord compte des consommateurs et des marchés pour remonter vers l'amont en orientant ainsi l'amélioration des systèmes de transformation agroalimentaire puis de production agricole. D'autres instituts de recherche et universités

¹²Dop MC *et al.* (1999). *Complementary feeding of young children in Africa and the Middle-East*. Geneva : WHO et IRD ; WHO/NHD/99.3.

¹³Une séance de l'Académie d'agriculture de France a été consacrée à l'approvisionnement vi-vrier des villes du Sud — les enjeux et les questions d'une alimentation de proximité, le 17 décembre 2003 : <http://www.academie-agriculture.fr>

français interviennent naturellement en Afrique subsaharienne¹⁴, de manière permanente ou ponctuelle, comme le CNRS, le MNHN et l'université Paris VII à travers une UMR « Éco-anthropologie et ethnobiologie » sur les thèmes de la perception des aliments, du comportement alimentaire, de l'alimentation et de la maladie, ou l'Inserm à travers ses 60 laboratoires engagés à des degrés divers dans la recherche en nutrition, par exemple à Bordeaux sur la thématique « Nutrition et infection par le VIH en Afrique », ou encore l'Inra à travers ses différents départements scientifiques, notamment en alimentation humaine. Enfin, des recherches sont réalisées de façon ponctuelle dans le cadre de thèses d'universités françaises réalisées par des ressortissants africains. Mais à l'instar de ce qui s'est passé dans les pays africains, il n'y a pas eu de tentative de coordination des actions, à l'exception d'un appel d'offres « Nutrition et développement » du ministère de la Recherche au début des années 1990 et d'un Comité de pilotage nutrition du ministère de la Coopération à la même époque. Aujourd'hui, le Cirad et l'IRD envisagent de regrouper leurs forces dans le domaine de l'alimentation et de la nutrition dans le cadre d'un plan d'action commun. Les recherches viseront à caractériser et comprendre les conséquences des changements alimentaires en termes de situation nutritionnelle et de santé des populations et d'élaborer des moyens d'en minimiser les conséquences négatives. Trois axes thématiques principaux ont été retenus, mobilisant plusieurs unités de recherche :

- changements dans les systèmes alimentaires et qualité de l'alimentation ; qualité des aliments ;
- diagnostic nutritionnel d'un système agroalimentaire, recherche et identification d'options de stratégies et d'interventions.

En matière d'évolutions de l'offre de recherche et des modes de coopération, une attente forte a été exprimée récemment par les chercheurs du Sud, à l'occasion d'un symposium international sur la recherche en nutrition dans les pays en développement¹⁵ : ces chercheurs sont confrontés très souvent à l'impossibilité d'opérer leurs propres choix de recherches, ces choix étant imposés par les institutions et les bailleurs de fonds du Nord. Ils souhaitent que les recherches soient d'abord orientées vers la résolution des problèmes auxquels leurs sociétés sont confrontées, et que les thèmes soient choisis par eux et non par les donateurs. Ils soulignent également l'isolement et le manque d'infrastructures. Il s'agit là de questions générales, bien connues en Afrique, qui renvoient à la

¹⁴Tout comme pour les institutions africaines, ce chapitre ne vise pas à faire un bilan exhaustif des activités de recherche menées en Afrique subsaharienne par l'ensemble des institutions françaises de recherche et d'enseignement supérieur.

¹⁵*Research in applied nutrition in developing countries : Challenges and expectations*. Bruxelles : Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer & Nutrition Tiers-Monde Belgique ; 2005.

dimension collective de la recherche et au renforcement des capacités institutionnelles. Plus spécifiquement, s'agissant de l'alimentation et de la nutrition, ces chercheurs du Sud trouvent que les recherches en nutrition finalisées, voire opérationnelles, ne reçoivent pas une reconnaissance académique suffisante, que les changements rapides dans les pays en développement sont insuffisamment traités, et qu'il y a un manque flagrant de chercheurs formés dans ces domaines. Au-delà, on doit insister sur le faible nombre de spécialistes formés en nutrition, pouvant intervenir dans divers secteurs : c'est clairement un des points d'achoppement en Afrique par rapport aux autres régions du monde. Or, ce facteur a joué un rôle considérable pour une évolution favorable en Amérique latine et en Asie par exemple. Un nombre important de décideurs et d'acteurs sociaux n'ont pas encore réalisé l'impact, pourtant reconnu, du bien-être nutritionnel sur le développement, ni comment le promouvoir efficacement. D'où une capacité insuffisante de mener de façon autonome, dans leur domaine, des activités qui favorisent la nutrition.

3 | Perspectives

Le champ de l'alimentation et de la nutrition est vaste. Les nécessaires choix d'options et de priorités en termes de recherche et de coopération avec l'Afrique subsaharienne s'inscrivent dans une triple perspective :

- l'importance croissante de la nutrition/santé dans les questions agricoles et alimentaires à toutes les échelles (internationale, nationale, locale) et pour tous les maillons de la chaîne alimentaire, du champ à l'assiette ; les préoccupations actuelles ne concernent plus seulement la sécurité sanitaire des aliments, sujet dominant la dernière décennie et toujours d'actualité, mais plus largement les relations entre alimentation et santé à court et à long terme ;
- la question nutritionnelle en Afrique et dans le monde en développement s'est singulièrement compliquée avec la persistance massive de malnutritions carencielles et la montée des maladies chroniques liées à l'alimentation, conduisant à une double charge pour un grand nombre de pays ;
- la question alimentaire s'est également compliquée : les modes de consommation et de production ont des conséquences à la fois sur la santé humaine et sur la santé de l'environnement, et les liens entre les deux sont de plus en plus évidents, dans un contexte général d'urbanisation, d'industrialisation de l'alimentation, et de transition alimentaire.

L'enjeu est de réduire à court terme les malnutritions carencielles tout en limitant la montée des maladies chroniques liées à l'alimentation, et notamment

d'en prévenir les conséquences négatives à long terme. Ceci suppose l'intégration des recherches et stratégies en alimentation-nutrition dans une perspective de développement durable et oblige à repenser les stratégies et programmes conduits jusqu'à présent.

Sur ces bases, plusieurs éléments d'orientation des choix peuvent être dégagés :

- au-delà des programmes scientifiques de base, soutenir les recherches orientées vers la résolution des principaux problèmes de santé publique liés à l'alimentation que rencontrent les sociétés africaines (recherches qui portent aussi bien sur les déterminants et les conséquences des malnutritions que sur les stratégies et politiques alimentaires et nutritionnelles) ;
- renforcer les capacités nationales d'analyse interdisciplinaire des problèmes alimentaires et nutritionnels, et d'élaboration de solutions, à différentes échelles, du national jusqu'à la communauté ;
- soutenir les appareils de formation existants, en Afrique et en France, dans le domaine alimentation-nutrition et santé publique ;
- fléchir des offres de soutien individuel et collectif vers ce domaine ;
- favoriser les recherches sur l'efficacité biologique des interventions et sur leur efficacité réelle en population (*evidence based*) ;
- susciter l'intégration de recherches dans les programmes de prévention et d'intervention pour promouvoir la validation (évaluation rigoureuse, transparente et documentée) et la diffusion de programmes « basés sur des preuves » ;
- encourager des dispositifs de surveillance des situations alimentaires et nutritionnelles à moyen et long terme. Se doter d'outils d'analyse de tendance et de prédiction ;
- promouvoir des recherches sur les changements dans les systèmes alimentaires et leurs implications en termes de stratégies et de politiques publiques ;
- inscrire les recherches et la coopération, qu'elles soient bilatérales ou multilatérales, dans les stratégies mondiales, chaque fois que c'est possible, par exemple la stratégie mondiale pour l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant adoptée par l'Assemblée mondiale de la santé en 2002, et celle sur l'alimentation, l'exercice physique et la santé, adoptée en 2004 par la même Assemblée, ou encore le plan d'action du Sommet mondial de l'alimentation (FAO, 1996 et 2002).

SOUS-CHAPITRE 6.5

Ressources et santé animales dans les pays en développement (notamment africains)

Une partie de ce chapitre est directement reproduite des conclusions du colloque Coped-Cirad « Santé animale, coopération et développement durable », 20 juin 2003.

1 | Les ressources animales

1.1 Les ressources animales dans les pays en développement¹

L'évolution de l'élevage dans les pays en développement (PED) et particulièrement en Afrique subsaharienne (AS) va poser un formidable défi à notre prochaine génération.

¹ Colloque Coped-Cirad « Santé animale, coopération et développement durable », 20 juin 2003, contribution de G. Tacher.

L'explosion de la demande future en produits animaux a pour cause principale la progression de la démographie humaine et l'urbanisation. D'autres facteurs comme l'augmentation du PIB, l'élasticité de la demande en produits animaux par rapport aux revenus, la disponibilité en produits d'origine végétale entrent également en jeu.

Les populations humaines ne consomment que 26,7 kg/an de viandes dans les PED (12,3 en AS) entraînant de nombreux états de carence alors qu'elles en consomment 80 kg dans les pays développés (132,5 aux États-Unis et 160 en Océanie). La sous-nutrition augmente en Afrique subsaharienne (plus de 200 millions de sous-nutris actuellement). La consommation par habitant doit donc augmenter.

D'ici à 2020, la production de viande devrait être multipliée par 1,75 dans les PED, par 1,6 en ASS et seulement de 1,15 dans les pays développés. Pour le lait, les chiffres sont respectivement de 2,0, 1,45 et de 1,05. Cette augmentation va menacer l'environnement (pression sur les ressources naturelles par les ruminants, source principale de viande et de lait en Afrique subsaharienne, pollution au niveau des élevages périurbains) et l'hygiène publique (pollution et contrôles difficiles des produits avec en 2020 : 80 villes de plus de 1 million d'habitants et 400 villes de moins de 1 million d'habitants).

La demande en produits animaux va très peu augmenter dans les pays développés ; en revanche, dans les PED, pour la viande elle devrait être multipliée par 1,79 (2,15 en Afrique subsaharienne) et pour le lait par 1,92 (1,92 également en Afrique subsaharienne).

Le commerce, qui va aller des pays développés vers les PED, devrait passer d'un déficit de 1 million de tonnes de viande à 5 millions (dont 4,2 pour l'AS) et pour le lait de 21 millions de tonnes à 23 millions de tonnes (dont 12,4 pour l'Afrique subsaharienne).

Ces formidables changements vont renforcer l'influence de la pathologie déjà très importante dans les pays chauds car les augmentations de production iront de paire avec des changements de systèmes de production (intensification, spécialisation, élevage périurbain) avec lesquels les éleveurs ne sont pas familiarisés et avec un renforcement de l'hygiène publique qui a des implications directes sur la pathologie humaine. Les PED, et particulièrement l'Afrique subsaharienne, seront toujours déficitaires et la maîtrise de la pathologie ne devra pas constituer un frein à la nécessaire augmentation du commerce international.

1.2 Élevage et développement durable

1.2.1 L'élevage, moteur du développement dans la vallée du fleuve Sénégal

La concurrence entre agriculture et élevage peut conduire à des conflits violents pour l'accès aux espaces et aux ressources, car les enjeux sont vitaux pour les populations. Mais la cohabitation entre éleveurs et agriculteurs peut aussi devenir fructueuse. C'est le cas dans la vallée du fleuve Sénégal où, depuis les années 1960, des cultures irriguées ont été implantées sur d'anciens parcours de décrue. L'élevage est cependant toujours présent. Le Cirad et ses partenaires ont cherché à comprendre cette situation, et surtout à la faire comprendre, par une approche délibérément globale et participative. Six années de recherche appliquée ont permis de repositionner l'élevage aux yeux des décideurs et des professionnels sur les plans sociaux, fonciers et technico-économiques. Elles ont également créé une dynamique où de nombreux acteurs — chercheurs, éleveurs et décideurs — sont devenus des partenaires.

Une dynamique locale

Jusqu'à une époque récente, la riziculture était privilégiée. Dans un contexte économique et environnemental devenu médiocre, la diversification est apparue comme la voie à suivre pour maintenir une population rurale dans la vallée du fleuve Sénégal et justifier les investissements colossaux consentis pour l'irrigation depuis les années 1960. L'élevage a alors été considéré comme l'une des activités à soutenir. Un projet de recherche a été lancé au sein du pôle « systèmes irrigués », pôle « de recherche régionale » impliquant les centres nationaux. Il repose sur deux choix : d'une part, les chercheurs ont pris en compte les questions de développement depuis la base, c'est-à-dire les producteurs et les décideurs locaux ; d'autre part, le projet de recherche a été mené, non pas à l'échelle de l'exploitation, mais à celle du terroir. En effet, en milieu sahélien, « l'exploitation » n'existe pas au sens occidental du terme. En outre, le triptyque classique regroupant les cultures fourragères, la traction et la fumure animales relève de l'exception. Sur le plan foncier et social, les travaux s'inscrivent dans un environnement de gestion décentralisée, mis en place à la fin des années 1990 au Sénégal. Une nouvelle démarche, « l'accompagnement territorial ascendant », a été testée et évaluée. Elle vise l'amorce rapide d'une dynamique autonome de réflexion collective et l'émergence endogène de nouveaux espaces politiques, à toutes les échelles de prise de décision. Le terrain de la communauté rurale de Ross Bethio qui couvre près de 80 % du delta, a été choisi pour cette opération pilote nommée « plan d'occupation et d'affectation des sols », Poas. Dans l'élaboration de ce plan, la cohabitation entre activités d'élevage et activités agricoles a été reconnue comme prioritaire par les populations et les dirigeants.

Une activité reconnue par les pouvoirs publics

S'appuyant sur des outils géographiques (systèmes d'information géographique) et sur des outils spécifiques d'animation (jeux de rôles, entre autres), élus et populations ont cheminé ensemble vers une cartographie de leur espace, qu'ils ont affinée progressivement. Ainsi est née, deux ans après le début du processus, une carte thématique définissant trois grands types d'espaces : les zones pastorales, les zones à priorité agricole et les zones à priorité d'élevage. Des règles ont été instaurées dans chacune de ces zones et un système de contrôle est aujourd'hui en vigueur ou en phase d'élaboration. Il concerne l'accès à l'eau, le brûlis des pailles de riz et les espaces pastoraux. L'application de ces règles est encore fragile et incertaine, souvent faute de moyens humains et financiers, mais le processus est en cours. Le résultat le plus important est la reconnaissance et la prise en compte de l'élevage par les pouvoirs publics. Sur le plan technico-économique, cette démarche sert à déterminer les nouveaux aménagements pastoraux à mettre en place. Elle montre les implications réciproques de l'élevage et de l'agriculture en matière d'alimentation et de mobilité. Les études systémiques révèlent la diversité et la pertinence des stratégies des agro-éleveurs.

Une nouvelle source de revenus

L'élevage redevient ainsi clairement une activité de poids au sein des cultures irriguées. Il entre dans les stratégies de sécurisation développées dans les pays de la zone sahélienne. La production laitière apparaît alors comme une source très prometteuse de revenus. Des travaux ciblés sur les déterminants de la mise en marché du lait ont permis d'appuyer la structuration des opérations de collecte. Les actions de producteurs et des entrepreneurs ont conduit à la mise en place de plusieurs mini-laiteries à la fin des années 1990. Elles s'orientent aujourd'hui vers le montage d'une unité industrielle au Sénégal.

La naissance d'un réseau

La dynamique de recherche-action créée autour des Poas a permis la naissance du réseau Girardel, Groupe interdisciplinaire de recherche pour l'appui à la planification régionale et au développement local. Basé à l'université de Saint-Louis, il rassemble plusieurs institutions : l'université Gaston Berger, la Saed, l'Isra et le Cirad. L'élevage constitue un des thèmes d'intervention privilégiés de ce réseau. Girardel a organisé un atelier ambulant de suivi des Poas et accompagné une première expérience d'aménagement pastoral à Débi Tiguette

en 2003². Enfin, la place de l'élevage dans le séminaire des « Mercredis de Girardel », qui rassemble universitaires, techniciens et élus locaux, témoigne de sa reconnaissance dans les débats sur le développement de la Vallée.

- Parions sur le succès des Poas et des nouveaux opérateurs de collecte de lait. Gageons aussi que cette expérience pourra se renouveler sur les nouveaux terrains envisagés au Mali : le delta central du Niger.

1.2.2 La traction animale en Afrique de l'Ouest

L'énergie animale a une fonction capitale dans les agricultures familiales des savanes d'Afrique : elle réduit la pénibilité du travail humain, améliore la productivité des systèmes de production et contribue à la réduction de la pauvreté. Cependant, depuis près de vingt ans, le désengagement des États des filières agro-industrielles a conduit au démantèlement des services d'appui, bouleversant les conditions d'accès aux attelages et aux équipements. Aujourd'hui, deux types d'acteurs doivent coordonner leurs actions pour reconstruire un système de services : les producteurs et leurs organisations d'un côté, les services publics et privés d'appui à l'agriculture de l'autre.

Une action thématique programmée (Atp) du Cirad sur la traction animale a été l'occasion, pour un collectif de chercheurs et d'acteurs du développement, de faire un diagnostic des systèmes existant en Afrique de l'Ouest et de réfléchir à une adaptation des méthodes de recherche et de développement. Ses propositions s'adressent aux deux types d'acteurs : elles insistent sur l'adaptation des services des prestataires et sur les conditions de leur pérennisation ; elles prennent en compte l'évolution des besoins des producteurs — financement, adaptation des techniques, synergies agriculture-élevage, appui et conseil.

Diagnostiquer les besoins

L'histoire de la traction animale est liée à l'essor des cultures industrielles (coton, arachide, riz). L'État déléguait une fonction de développement rural à des organismes régionaux, sociétés, agences, offices... Ces organismes mettaient

²Le projet Negowat a pour objectif de faciliter les négociations sur l'usage de la terre et de l'eau dans les bassins versants périurbains, en recourant à des systèmes de modélisation multi-agents et à des jeux de rôles. Il a été officiellement lancé lors d'un séminaire à l'université de Sao Paulo, en février 2003, et devrait durer trois ans. Il se concentre sur deux sites d'études : Cochabamba, en Bolivie, et Sao Paulo, au Brésil. Il est mené par un consortium d'institutions sud-américaines et européennes. Le Cirad en assure la coordination et son budget provient, pour les deux tiers, de l'Union européenne.

en place, sur fonds publics, un ensemble de services coordonnés destinés à faciliter la diffusion d'animaux de trait dans des sociétés qui, bien souvent, ne pratiquaient pas l'élevage. Progressivement, les revenus monétaires issus des cultures industrielles ont permis aux paysans d'acquérir des animaux, des équipements agricoles et de développer des stratégies mixtes associant l'agriculture et l'élevage. Cependant, il existe encore de grandes disparités d'accès à l'énergie animale en Afrique subsaharienne. Depuis la libéralisation, les services d'appui doivent s'insérer dans une nouvelle logique économique et impliquent différents prestataires — organisations de producteurs, services financiers, vétérinaires, forgerons. . . .

Le bassin arachidier du Sénégal, le bassin cotonnier du nord du Cameroun et la province de l'Est, au Burkina-Faso, présentent des situations contrastées, ils ont été choisis pour l'étude. Le collectif a comparé les taux d'équipement en attelage des ménages, les espèces dominantes de trait et leur gestion, leurs usages (culture, transport), leur intégration à l'agriculture et l'adaptation des services.

Des services à pérenniser

Reconstruire un système de services autour de la traction animale relève aujourd'hui de trois types d'enjeux : l'adaptation des services, la pérennisation du système, sa coordination et son contrôle. Chaque service doit répondre autant aux moyens qu'aux besoins des utilisateurs (producteurs, artisans).

Coupler recherche et innovation

Un atelier international d'échanges sur la traction animale s'est tenu à Bobo-Dioulasso, au Burkina-Faso, du 17 au 21 novembre 2003, sous l'égide du CirDES, avec l'appui du Cirad et du Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA). Il a réuni une soixantaine de personnes de plusieurs pays d'Afrique, représentant les différents métiers. L'atelier a notamment permis de proposer des actions concrètes de recherche : innovations dans les techniques et les équipements ; gestion des carrières des animaux de trait, de leur alimentation et de leur multifonctionnalité ; aménagement des ressources naturelles intégrant l'agriculture et l'élevage ; expérimentation d'une recherche-action sur le conseil à l'équipement pour les jeunes agriculteurs. L'unanimité s'est faite sur la nécessité de relancer un réseau « traction animale » en Afrique occidentale et centrale francophone, avec Madagascar, en s'appuyant sur le CirDES, organisme de recherche régional.

2 | La santé animale

2.1 Échanges internationaux, changements environnementaux et santé animale mondiale³

Plusieurs grandes crises sanitaires animales ou communes à l'homme et à l'animal ont mis en évidence, ces dernières années, l'évolution de la répartition géographique des maladies, de leurs caractéristiques épidémiologiques et de leur impact économique, social et de la santé publique. Du fait des échanges internationaux et des changements globaux, les risques de diffusion des agents pathogènes et de leurs vecteurs à des régions jusque-là indemnes ou d'extension dans les zones déjà atteintes se sont considérablement accrus.

Par échanges internationaux, on entend d'abord le commerce international, stimulé par la mondialisation de l'économie et la libéralisation des échanges. Le commerce des animaux et des produits animaux entre pays augmente, tant sur le plan régional qu'intercontinental. De plus, on assiste également à une multiplication des mouvements des personnes, pour le commerce et le tourisme notamment.

Ce risque de diffusion et extension des maladies rend nécessaire l'amélioration de l'information sanitaire et donc la mise en place de systèmes de surveillance et d'alerte précoce toujours plus performants, ainsi que la lutte dans les pays où elles sévissent.

Les changements globaux, qui incluent en fait l'évolution des échanges et mouvements d'animaux, produits et personnes, font référence à plusieurs phénomènes majeurs, qui entraînent souvent des modifications ou perturbations des milieux naturels. L'émergence des maladies infectieuses et parasitaires à déterminisme environnemental est un phénomène mondial qui peut être lié :

- aux changements climatiques qui influencent la répartition et les dynamiques des pathogènes, des vecteurs, des hôtes et des réservoirs ;
- l'accroissement démographique et les changements dans l'utilisation des espaces et des ressources et l'apparition de nouvelles pratiques agronomiques, qui aboutissent à la transformation des biotopes, des milieux et des paysages, sans oublier l'urbanisation, qui crée de nouveaux espaces épidémiologiques ;

³ Colloque Coped-Cirad « Santé animale, coopération et développement durable », 20 juin 2003, contribution de J. Domenech, F. Roger et St. de la Rocque.

- la dégradation des systèmes de santé et de recherche dans les pays en développement ;
- l'augmentation des déplacements des animaux et des hommes, déjà soulignée, qui fait tomber les barrières écologiques et physiques qui limitaient la dispersion des agents pathogènes et des vecteurs.

Ces changements globaux, dont découlent des changements des écosystèmes et leurs conséquences sur l'émergence des maladies, notamment vectorielles, doivent être étudiés, suivis, anticipés, afin que l'alerte et la lutte soient adaptées.

Les interactions entre les pays du Sud et du Nord sont de plus en plus fortes. En matière de santé animale comme de santé humaine, les maladies ne connaissent plus de frontières et le contrôle de ces pathologies doit donc avoir une dimension mondiale et internationale. L'information sanitaire et la connaissance des facteurs épidémiologiques qui interviennent dans les cycles des maladies sont cruciales. La prévention, l'alerte et la lutte contre les maladies ne peuvent être performants que s'il existe des réseaux de surveillance délivrant des informations fiables, des systèmes de déclaration acceptés par tous les acteurs et des indicateurs représentatifs de l'évolution des écosystèmes et des cycles des maladies. Il faut également que les standards et guides de pratiques soient uniformisés, reconnus par tous les pays, tant pour l'organisation des services de santé que pour les méthodes de diagnostic et de lutte et pour les textes réglementaires.

De grands organismes internationaux ont pour mission d'œuvrer dans ce domaine de la santé animale, au premier rang desquels l'OIE et la FAO mais aussi l'OMS. L'enjeu est immense et le sort des pays du Sud et du Nord est trop lié pour qu'on les sépare. Les maladies doivent être surveillées au plan mondial mais la lutte pour leur contrôle et leur éradication doit se focaliser sur les régions du monde où elles sont présentes et qui sont le plus souvent les pays en développement. C'est pourquoi le rôle des agences de développement, qu'elles soient bilatérales ou multilatérales, est déterminant et la coordination des actions doit être la règle.

La lutte contre les maladies animales doit également, outre cette coordination internationale, s'appuyer sur la promotion de vastes programmes de formation et de recherche.

2.2 Modélisation et épidémiologie animale dans les PED⁴

Chaque année, de nouveaux virus sont identifiés. Cependant, pour que des transmissions accidentelles de ces nouveaux virus puissent déclencher des épidémies, et ne pas seulement donner lieu à des formes sporadiques, il faut faire intervenir des effets d'amplification liés à des modifications biologiques (génétique des virus, des vecteurs, et des hôtes) et/ou environnementales (climatiques, hydrologiques, et agropastorales). Ainsi le virus responsable de la fièvre de la vallée du Rift, un phlebovirus de la famille des *Bunyaviridae* isolé pour la première fois en 1931 près du lac Naivasha, dans la région de la vallée du Rift au Kenya, a commencé à provoquer des épidémies au Soudan en 1973, puis franchissant la barrière saharienne, il s'est propagé au sein de plusieurs vallées fluviales (Soudan, 1973, Égypte, 1977, Mauritanie, 1987, Arabie Saoudite, 2000).

Le modèle de transmission de la fièvre de la vallée du Rift (Meegan *et al.*, 1998) suppose une coopération de deux cycles entomologiques étroitement contrôlés par l'environnement :

- le premier amorce une circulation du virus par l'éclosion d'*Aedes* infectés lors d'une mise en eau des mares asséchées dans lesquelles ils sont situés. La circulation du virus, à l'intérieur de ce premier cycle, reste limitée (cycle enzootique) ; le second cycle accroît cette circulation virale, lorsque le niveau des pluies en fin d'hivernage le permet, en optimisant la dynamique de population d'un second vecteur (CULEX). L'accroissement de la circulation virale peut ainsi, dans certaines conditions, générer un foyer épidémique (cycle épizootique). La circulation du virus dépend de la dynamique de la population vectorielle, mais également de l'importance de la propagation au sein de la population hôte de référence (ici le nombre de ruminants sensibles). Ce nombre de bovins sensibles est directement conditionné par l'ampleur des mouvements de migration, comme d'ailleurs la réintroduction régulière de bovins excrétaant sur un site donné. Ces transhumances sont elles-mêmes liées aux conditions environnementales (pluies, fourrages, etc.).

Nous avons mathématisé le cycle épidémiologique en considérant sur un site donné :

- une population d'animaux domestiques (ovins et bovins) distribuée en N classes d'âge, contenant $z_a : a \in \{1, \dots, N\}$ individus et caractérisée par des statuts sanitaires $p(a, t)$;

⁴Colloque Coped-Cirad, « Santé animale, coopération et développement durable », 20 juin 2003, Ph. Sabatier, D. Bicout, *et al.*

- une population totale d'œufs pondus dans une strate s en bordure des mares temporaires ;
- un nombre d'œufs infectés $o(s,t)$ attachés au temps t ;
- un niveau de remplissage $h(t)$ des mares temporaires durant la saison des pluies. Au sein de ce modèle, la transmission de l'épidémie à un troupeau i , lorsqu'il existe au sein du troupeau des animaux non infectés, est régie par trois règles de transition :
 - infection au contact d'une mare infectée,
 - infection, avec une probabilité α , au contact de troupeaux voisins infectés,
 - infection, avec une probabilité β , au contact d'un troupeau nomade/infecté.

Une étude des paramètres de transmission et de diffusion de la fièvre de la vallée du Rift a été mise en place sur un site de 40 km² située dans la région agropastorale du Ferlo (nord du Sénégal). L'objectif des travaux menés pendant l'hivernage 2002 a été d'évaluer les dynamiques des acteurs « milieu — vecteurs — hôtes » du processus épidémique, et d'estimer certains paramètres de risques du modèle mathématique. Les mesures ont été réalisées à trois niveaux :

- enquêtes épidémiologiques et entomologiques de terrain ;
- protocoles entomologiques de laboratoire ;
- analyse d'images satellitaires.

Ces travaux, focalisés sur la région de Barkédji, ont été structurés selon quatre axes complémentaires :

- description du milieu et occupation de l'espace pastoral par les éleveurs ;
- étude de la mobilité des troupeaux de ruminants ;
- étude de la biologie et de l'écologie vectorielle ;
- étude des modalités du contact entre hôtes et vecteurs.

2.3 Système d'information satellitaire et prise de décision en épidémiologie animale⁵

De nombreux modèles ont été développés durant les dernières années. Ils utilisent largement des techniques modernes d'acquisition de traitement des

⁵Colloque Coped-Cirad, « Santé animale, coopération et développement durable », 20 juin 2003, G. Hendrikx, St. de la Rocque.

informations (images satellites, systèmes d'information géographique, modélisation) et se déclinent à différentes échelles et selon différents scénarios de changements globaux ou locaux.

Sous l'égide de la FAO, un système d'information panafricain a été établi en s'inspirant des modèles prédictifs sur la distribution des mouches tsé-tsé réalisés à partir de données climatiques et environnementales relevées par télédétection à basse résolution. À l'échelle d'un pays, un programme mené ces dernières années en Afrique de l'Ouest a été développé pour mettre en évidence les zones où le contrôle de la maladie aurait un impact économique maximal. À celle des terroirs, des outils ont été développés pour mettre en évidence les sites de transmission des parasites et orienter les interventions de terrain.

L'information géographique et l'imagerie satellitaire occupent une place centrale, pour décrire, analyser et prédire les fonctionnements écologiques et épidémiologiques. La restitution cartographique, particulièrement attrayante et synthétique, cache cependant des problèmes de qualité de données et de lourdes contraintes méthodologiques notamment dans les changements de résolution. La présentation proposée tente de décrire l'immense intérêt, mais aussi les limites et les précautions nécessaires pour la bonne utilisation de ces outils d'information.

2.4 Diagnostic des maladies animales et prévention vaccinale dans les pays en développement

Les méthodes de diagnostic utilisées dans les pays en développement doivent être faciles à mettre en œuvre, robustes et peu coûteuses. Certaines techniques utilisées pour le diagnostic de la PPCB, comme l'agglutination ou la fixation du complément, peuvent illustrer cet aspect. Cependant, les qualités intrinsèques des tests, sensibilité et spécificité, ne doivent pas être sacrifiées au détriment des paramètres précédents et d'autres techniques comme des Elisa de compétition peuvent être utilisées. La constitution de réseaux de laboratoires capables de développer et d'utiliser des techniques plus lourdes mais plus sensibles et spécifiques est indispensable. La maîtrise de ces techniques nécessite aussi la mise en œuvre de programmes d'accréditation des laboratoires de diagnostic et de contrôles des réactifs biologiques. La rédaction et la diffusion de méthodes normalisées et l'organisation d'essais inter-laboratoires d'aptitude constituent les principes de cette mise sous assurance qualité en adaptant, cependant, les exigences des référentiels aux particularités des PED. Cet effort doit permettre aux pays de satisfaire aux critères définis par l'OIE, ce qui est une des conditions indispensables pour leur faire accéder au commerce mondial.

Grâce aux techniques moléculaires, le diagnostic et les connaissances de l'épidémiologie des maladies infectieuses animales (PPCB, peste équine, fièvre catarrhale du mouton, la fièvre aphteuse par exemple) ont considérablement évolué au cours de ces dix dernières années. La technique PCR (polymerase chaine reaction) est particulièrement adaptée dans la mesure où elle peut, dans certains cas, être réalisée à partir de prélèvements séchés. Cela résout le problème de la chaîne du froid qui était souvent un facteur limitant majeur à l'identification des agents pathogènes dans les pays en développement. De plus, le séquençage des produits d'amplification génique permet maintenant une identification beaucoup plus fine des agents identifiés.

Enfin, la prophylaxie médicale repose, en région chaude, sur l'emploi de vaccins dont les propriétés doivent être adaptées aux conditions de ces pays. Certains vaccins, comme ceux utilisés contre la peste bovine, induisent une très bonne immunité. L'effort d'amélioration a donc porté sur les conditions de lyophilisation afin d'obtenir des produits beaucoup plus thermostables. Grâce à eux, la peste bovine est maintenant éradiquée d'une bonne partie du continent africain. Les vaccins utilisables pour la PPCB ont fait preuve de leur efficacité dans le passé, aussi bien en Afrique qu'en Australie. Ils ont cependant un certain nombre de défauts, en particulier celui de ne pas induire une protection de longue durée. Les efforts de recherche portent donc actuellement sur les mécanismes du pouvoir pathogène des mycoplasmes à l'origine de la PPCB, largement méconnus jusqu'ici, et sur la compréhension des mécanismes immunitaires impliqués dans la protection. À terme, il s'agira de remplacer les vaccins actuels (bactériens et viraux) ou obtenus empiriquement par des vaccins à sous-unités ou bien par des souches dont les gènes liés à la virulence auront été spécifiquement délévés.

2.5 Deux exemples d'anthropozoonoses : West Nile et fièvre de la vallée du Rift — Les virus et leur épidémiologie⁶

La fièvre West Nile est une arbovirose transmise par moustique dont le virus a été isolé chez l'homme en 1937 dans la province West Nile en Ouganda. C'est un virus enveloppé à ARN de polarité positive de la famille des *Flaviviridae* et du groupe de l'encéphalite japonaise. Il est rencontré en Afrique, Europe, Inde, Australie (anciennement appelé Kunjin), et depuis 1999 sur le continent nord-américain avec expansion en Amérique centrale et Caraïbe dont la Guadeloupe. Le cycle du virus fait intervenir des moustiques principalement du genre *Culex* et de nombreuses espèces d'oiseaux comme hôtes amplificateurs.

⁶Colloque Coped-Cirad, « Santé animale, coopération et développement durable », 20 juin 2003, H. Zeller.

L'homme et le cheval représentent des hôtes sensibles avec apparition de syndrome type pseudo-grippal mais aussi d'encéphalites parfois mortelles. Depuis quelques années, la fréquence des épisodes a augmenté. Les isolements de virus montrent qu'il existe deux groupes de souches, des souches rencontrées uniquement en Afrique subsaharienne et Madagascar et des souches observées en Afrique mais aussi en Eurasie. L'infection par le virus West Nile a été détectée dans de nombreuses espèces animales dont les camélidés, mais aussi des rongeurs, amphibiens, reptiles, ...) montrant l'aspect versatile de ce virus et aussi ses possibilités d'adaptation rapide à une nouvelle niche écologique.

La fièvre de la vallée du Rift est une arbovirose transmise par des moustiques touchant principalement le bétail en Afrique et l'homme. Le virus, isolé au Kenya en 1931 dans la région de la vallée du Rift lors d'une épizootie chez les petits ruminants, est enveloppé à ARN tri-segmenté (L, M, S) à polarité négative. Il appartient à la famille des *Bunyaviridae*, genre *Phlebovirus*. L'homme peut s'infecter lors de poussées épizootiques notamment au contact des bêtes malades. L'aire de distribution est l'Afrique : Égypte, Afrique de l'Est, Afrique de l'Ouest, Afrique australe et Madagascar et depuis 2000 la péninsule arabique (Arabie Saoudite, Yémen).

L'animal le plus sensible à l'infection est le mouton. La maladie se traduit chez l'animal soit par une hépatite fulgurante, soit une encéphalite.

Un variant vaccinal prometteur (clone 13) atténué sur deux segments du génome est en cours d'évaluation. L'apparition du virus hors d'Afrique en Arabie Saoudite et au Yémen en 2000 laisse présager une extension de l'aire de distribution de cette virose.

2.6 Évolution du rôle des services vétérinaires en faveur de la société⁷

La médiatisation mondiale de certaines crises sanitaires (ESB, dioxine, fièvre aphteuse), à partir de 1996, a enfin permis de mettre en lumière le rôle joué par les Services vétérinaires en faveur de la société. Cette mise en lumière a été plus subie que liée à une communication active de la profession vétérinaire.

Elle a permis à ceux qui ont su positiver le contexte d'obtenir des ressources publiques supplémentaires pour renforcer et étendre leurs missions. Dans d'autres pays, ces crises ont au contraire conduit à la mise au pilori de ces mêmes services et à l'appropriation partielle de leurs missions par d'autres corps de métiers.

⁷Colloque Coped-Cirad, « Santé animale, coopération et développement durable », 20 juin 2003, B. Vallat.

L'évolution des missions des services vétérinaires est aussi largement liée à l'évolution des normes internationales opposables aux pays membres de l'OIE, du *Codex alimentarius* et de l'OMC dans le domaine du contrôle des maladies animales, des zoonoses, de la sécurité sanitaire des aliments et du bien-être animal.

Ces normes visent particulièrement la sécurité sanitaire du commerce mondial des animaux et de leurs produits. Néanmoins cette sécurité repose sur des mesures normalisées portant sur la surveillance des animaux et la salubrité des produits tout au long de la chaîne de production, transformation, transport et distribution. Elle repose également sur l'adoption de ces normes et leur mise en œuvre par les vétérinaires et le volume des ressources dont ils disposent pour les appliquer.

Le relèvement constant des niveaux d'exigence requis par les normes internationales suppose une adaptation constante des programmes de formation initiale et continue des vétérinaires. La pertinence de ces normes est également liée dans certains cas à une implication de la profession vétérinaire dans les processus de négociation et d'adoption, ce qui n'est pas encore le cas au *Codex alimentarius* et à l'OMC.

Faute de relever ces défis (formation, négociation des normes, communication), les services vétérinaires encourent le risque de se marginaliser face aux attentes des citoyens, qui dépassent largement la gestion de la santé des animaux.

CHAPITRE 7

Ressources naturelles

SOUS-CHAPITRE 7.1

Les énergies renouvelables dans les PED — Réalisations, besoins et stratégies

Il est habituel de dire que les trois piliers du développement durable sont le développement économique, le développement social et la protection de l'environnement. L'énergie est sur un des secteurs qui se trouvent à l'interface de ces piliers. Comme il ne saurait y avoir de développement sans énergie, l'enjeu pour échapper au cycle infernal de la misère est d'assurer des services énergétiques modernes aux deux milliards de personnes qui ne peuvent actuellement s'en procurer. Comme il a été dit dans les orientations ou recommandations du plan d'action de Johannesburg, il est nécessaire de promouvoir et développer les énergies renouvelables en mobilisant les moyens et modes financiers ainsi que les mesures techniques adéquates.

L'approvisionnement énergétique de la planète repose aujourd'hui sur près de 90 % d'énergie fossile, 7 à 8 % sur le nucléaire, 2,5 % sur l'hydraulique et à peine sur 0,7 % pour les autres énergies renouvelables qui de plus obéissent à des spécificités, voire à des impossibilités pratiques en termes de disponibilité en tout temps, de stockage ou de transport.

On peut rappeler brièvement quelles sont les sources d'énergies renouvelables qui permettent de produire de l'électricité et de produire de la chaleur. On peut citer sans ordre d'importance quantitative ou qualitative :

- la gazéification de la biomasse qui, à l'aide de gazogènes autonomes, permet de transformer la plupart des ressources et des déchets lignocellulosiques en gaz combustibles susceptibles d'une valorisation sur site en électricité. Le résidu de gazéification constitue un « charbon » valorisable ;
- le solaire photovoltaïque. Lorsque les photons du rayonnement solaire irradient des matériaux semi-conducteurs comme le silicium par exemple, l'agitation des électrons qui s'ensuit crée un courant électrique directement ;
- l'énergie éolienne qui, *via* une éolienne, transforme l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique, elle-même transformable en énergie électrique.

On peut citer aussi, si on en dispose, le cas de la géothermie exploitant les sources de chaleur présentes dans le sous-sol et le cas de l'hydro-électricité utilisant la force motrice de l'eau (cours d'eau ou chute) qui *via* une turbine transforme l'énergie hydraulique en énergie mécanique puis *via* une génératrice de l'énergie mécanique en énergie électrique. On doit citer aussi le biogaz produit par la fermentation anaérobie des déchets organiques, qui conduit majoritairement au méthane et bien évidemment le bois énergie et la valorisation énergétique des déchets.

Ces quatre premiers cas : biomasse, photovoltaïque, éolienne, ainsi que la géothermie seront étudiés ici.

1 | La biomasse, premier enjeu de développement énergétique durable pour les pays en développement

La biomasse est aujourd'hui la principale source d'énergie domestique *via* le charbon de bois pour beaucoup de PED. Le bois, mais aussi les bouses ou les déchets agricoles, sont brûlés pour la cuisson et 300 millions de personnes vivant dans des zones froides ont également recours à la biomasse pour le chauffage.

La production de charbon de bois mal maîtrisée est à l'origine de pollutions importantes et de pertes de matières premières considérables. Si cette situation n'est pas irréversible, elle nécessite cependant la formation des personnels et la mise à disposition de technologies adaptées pas toujours accessibles à la

« profession ». La mise à disposition de technologie matures et adaptées pour la production d'énergie à partir de la biomasse est alors une étape importante et incontournable. Ces utilisations posent de graves problèmes, car :

- la collecte du bois, corvée le plus souvent assumée par les femmes, est pénible et demande beaucoup de temps ;
- elle contribue à la déforestation, due, notamment, à une mauvaise exploitation des ressources dans les zones proches des grandes villes ;
- la fumée dans les habitations provoque des problèmes de santé, touchant principalement les femmes et les enfants.

La biomasse mérite cependant une place à part au niveau du secteur énergétique des pays en développement pour les raisons suivantes :

- à la différence des autres énergies, la gestion de la ressource est essentielle ;
- la transition des usages domestiques de la biomasse vers les énergies fossiles est inéluctable et liée à l'augmentation des revenus des populations, donc de la diminution de la pauvreté ;
- cette transition se fait ou se fera par l'intermédiaire de la carbonisation du bois et, à cette occasion, l'impact sur la forêt peut être diminué si elle est bien comprise ;
- pour maintenir la place de l'économie rurale et la valeur patrimoniale de la forêt, il faut assurer une transition, qui ne se fera pas naturellement, vers les usages modernes de la biomasse énergie.

Les impacts d'une utilisation rationnelle de la biomasse à l'horizon d'une dizaine d'années seraient :

- l'utilisation d'une plus large part des sous-produits agricoles non valorisés ;
- l'augmentation significativement par rapport aux tendances prévisibles du nombre de plantations à but énergétique pour la production d'électricité en milieu rural ;
- l'amélioration de l'efficacité des systèmes de génération d'électricité adaptée au milieu rural ;

- la réduction des dépenses des ménages consacrées à l'achat de combustibles ;
- l'accroissement des revenus en milieu rural à travers une participation directe des paysans des zones concernées à la production forestière ;
- l'émergence et/ou la stimulation d'un développement autonome de réseaux de distribution de ces produits d'énergie rurale ;
- la mise en place de réglementations et de fiscalités adaptées pour assurer la gestion participative décentralisée des ressources naturelles et l'aménagement du territoire ;
- l'appropriation et le transfert de technologie Sud-Sud et Nord-Sud.

D'autres usages de la biomasse, soit pour la production de chaleur ou d'électricité, soit pour la production de biocarburants, pourraient permettre la production de services énergétiques sur des bases durables. Toutefois, la disponibilité des terres, la concurrence avec les cultures alimentaires et l'impact sur la biodiversité doivent être pris en compte.

À la question : quelles technologies pour quels besoins ? Il est difficile de répondre tant les situations peuvent être amenées à varier en fonction du type de biomasse disponible, du niveau d'investissement acceptable, de la nature des besoins, du savoir-faire local et de la disponibilité en personnel qualifié. Il est cependant possible de dresser une typologie générale des technologies disponibles et applicables par grand type de consommateurs.

2 | L'énergie éolienne

Lors du symposium international sur l'énergie éolienne qui s'est tenu à Nouakchott en Mauritanie, en janvier 2003, il a été clairement déclaré que la technologie de l'énergie éolienne avait atteint un niveau de maturité rendant possible une large diffusion. En dépit de ses qualités, l'énergie éolienne n'avait pas une grande implantation dans les pays subsahariens en dépit des intéressantes potentialités qu'offrent divers gisements éoliens de certains de ces pays (annexe 7).

2.1 Synthèse des programmes nationaux en énergie éolienne dans la région Afrique subtropicale

2.1.1 Généralités et situation géographique du climat des pays de la région subtropicale

Les pays de la zone subtropicale, constitués du Bénin, du Togo, du Burundi, du Cameroun, de la République démocratique du Congo, de la République Centrafricaine, du Congo et du Rwanda, sont pour certains traversés par l'équateur (Congo, RDC, ...); quelques-uns sont fixés au nord et d'autres au sud de l'équateur.

L'équateur thermique, se situant au nord de l'équateur géographique, la majorité des pays dans cette bande (RCA, Cameroun, Togo, Bénin ...), subissent de ce fait, tout comme ceux à l'air, situés sous l'hémisphère Sud, ou de part et d'autre de l'équateur (Congo, RDC, Rwanda, Burundi), un climat de type tropical et équatorial modifié par l'influence de la proximité des mers (air atlantique venant du golfe de Guinée), et de l'océan Indien (air indien). Il y a des airs africains secs constituant le front intertropical sud (dans la zone des grandes forêts équatoriales), et des airs sahariens secs constituant le front intertropical nord (hiver austral, intersaison, été austral).

Concernant les courants éoliens au-dessus de l'équateur, dans les couches moyennes et supérieures de l'atmosphère, il existe un flux d'air relativement sec à direction dominante est, dû à la présence quasi permanente des deux anticyclones subtropicaux continentaux (saharien au nord et sud-africain au sud de l'équateur).

Dans les couches inférieures de l'atmosphère, et entre les deux anticyclones ci-dessus, souffle parfois un courant d'air océanique frais à direction dominante ouest, en provenance de l'anticyclone atlantique sud.

La rencontre des masses d'air humides en provenance des anticyclones atlantiques ou indiens avec les masses d'air continentales sèches d'origine saharienne affirme le front intertropical nord.

Le front intertropical nord est constitué d'air saharien sec en présence : la République du Bénin, la République du Togo (hiver austral).

En revanche, la rencontre des masses d'air humides en provenance des anticyclones atlantiques ou indiens avec des masses d'air continentales sèches de l'anticyclone sud-africain, forme un front intertropical sud (front de mousson

dans les zones forestières équatoriales), en présence : le Congo, la RCA, la RDC, le Rwanda, le Burundi (intersaison et été austral).

2.1.2 Le gisement éolien

Le Burundi présente un potentiel plus ou moins bon dans la plaine de l'Imbo, le long du lac Tanganyika à l'ouest. La vitesse moyenne du vent atteint les 5,5 m/s, à une hauteur de 12 m au-dessus du sol.

Dans la région de Bouar, au nord-est de la République Centrafricaine, la vitesse du vent est d'environ 5 m/s (10 nœuds) en saison sèche ; dans les plateaux du Kundelungu, dans la province du Katanga en République démocratique du Congo avec Graben de Tanganyika dans la province du nord et du sud Kivu, autour des lacs Mukamba, Lukalaba dans la province du Kasaï oriental, les vents sont réguliers et instantanés : 13,4 m/s (alizé d'est). Malgré cela, le potentiel éolien doit être évalué de manière précise.

Au Rwanda, certaines régions sont identifiées comme présentant un potentiel éolien relativement faible. À Butar, par exemple, la vitesse moyenne du vent ne dépasse guère les 2,8 m/s, à Gisenyè (2,9 m/s), à Kigali (2,5 m/s).

Selon certaines informations du Centre d'études pour l'identification des sites aménageables, toujours au Rwanda, il ressort qu'en haute altitude, certains sites pourraient se révéler intéressants.

Au Congo, la cartographie du pays ne favorise pas la ressource éolienne, le vent n'y est pas régulier et la vitesse moyenne annuelle est de 2,5 m/s. Les sites qui méritent une attention particulière sont la zone côtière, la zone de Loufoulakari et le couloir du fleuve Congo où, quelquefois, le vent atteint des vitesses raisonnables. Les zones des plateaux Batékés et des cataractes, très remarquables pourtant, sont malheureusement celles où la régularité des vents est saisonnière.

Du point de vue des responsables du Congo, le vent étant très faible sur l'ensemble du territoire national, l'utilisation de l'énergie éolienne paraîtrait peu rentable.

2.1.3 La situation du parc éolien

La situation du parc éolien au niveau de la région subtropicale fait qu'au Congo et en République Centrafricaine (RCA) aucun équipement éolien n'est installé.

Au Congo démocratique, aucune éolienne pour la production d'électricité n'est recensée, on ne note pas non plus d'éolienne pour le pompage d'eau. Cependant, des projets éoliens sont prévus dans les villes d'Inongo, de Kenge, de Mbandaka et de Lukalaba.

Le Cameroun a des projets éoliens envisageables dans le cadre de la libéralisation du secteur de l'énergie.

Au Burundi, il existe deux éoliennes mécaniques de pompage dans la plaine de l'Imbo.

Au Bénin, il n'y a pour le moment que des éoliennes de pompage. Leur nombre est estimé à 5. Ces réalisations se concentrent au sud du pays.

Au Rwanda, il existe une éolienne au sommet du mont Karinsimbi pour le fonctionnement d'une antenne émettrice de radiotélévision. Il existe aussi une éolienne de pompage à l'Umutara (ex province de Byuma).

Au Togo enfin, il existe quelques éoliennes mécaniques pour le pompage, appartenant à des privés et dont le nombre est inconnu.

2.1.4 Le cadre institutionnel et réglementaire

Dans le cadre institutionnel et réglementaire, les pays subtropicaux n'ont pas de stratégie globale pour le développement d'éoliennes. Cependant, avec la libéralisation des secteurs de l'énergie, les gouvernements de ces pays ont la volonté de promouvoir l'utilisation des sources d'énergies renouvelables.

3 | L'énergie photovoltaïque

Certains avantages fondamentaux font des systèmes photovoltaïques une solution de choix pour l'électrification rurale décentralisée dans un contexte de développement durable :

- ce sont des systèmes modulaire, applicables des plus petites unités à plusieurs centaines de kilowatts. Cet avantage technique permet de faire évoluer une installation selon l'accroissement des besoins et les possibilités de financement ;
- l'électricité est produite sur le lieu même de sa consommation, réduisant la nécessité de réseaux de distribution électrique ;

- aucun carburant n'est nécessaire ;
- aucune pièce n'est en mouvement, d'où une grande fiabilité et une grande durée de vie ;
- les coûts de maintenance sont faibles ;
- aucune nuisance sonore n'est générée.

Parmi les problèmes auxquels doivent faire face les zones isolées, non reliées à un réseau électrique, celui de l'énergie et de la production locale d'électricité pour satisfaire les besoins élémentaires des populations, est certainement un des plus importants. Une quantité, même très faible, d'électricité (quelques watts pendant quelques heures par jour) est nécessaire pour atteindre un minimum de confort ou de sécurité médicale. Pour ces régions, le *photovoltaïque* est de loin la solution générale la mieux adaptée. En l'absence de connexion à un réseau électrique, la question du prix du kWh ne se pose pas, toutes les autres sources étant plus chères. Pour l'éclairage, par exemple, même la lampe à pétrole revient plus cher, sur le long terme, qu'un « kit » photovoltaïque. La production individuelle, ou par mini-centrale à l'échelle d'un village, permet :

- de satisfaire les besoins de première nécessité (éclairage, pompage d'eau potable) ;
- de briser l'isolement des populations rurales (télévision, enseignement) ;
- d'assurer la petite irrigation des cultures ;
- de satisfaire certains problèmes de santé, comme le stockage au froid des vaccins ou l'alimentation de petites antennes médicales.

Bien sûr, l'alimentation en électricité des PED ne représente pas, même à l'échelle de la planète, une quantité d'énergie considérable, encore que l'on estime à 2 milliards le nombre d'habitants qui ne sont pas (et ne seront sans doute jamais) reliés à un réseau de distribution électrique. Mais, le bénéfice *humainitaire* et politique est tellement conséquent, que c'est l'intérêt bien compris des pays industrialisés de participer, par leur capitaux mais aussi par leur potentiel de recherche, à ces opérations.

4 | Les énergies pour la petite industrie dans les PED : exemple de la géothermie

Les opportunités de développement des énergies renouvelables dans les PED ne se limitent pas aux petites installations rurales ou villageoises (de

quelques kW). Il existe des perspectives considérables pour des installations de taille moyenne (de quelques unités à quelques dizaines de MW) soit en zone urbaine, soit dans le cadre de projets de développements industriels et miniers. Cela correspond autant à la demande sociale qu'aux potentialités réelles de terrain de développement des ressources naturelles locales. Cela répond aussi aux impératifs globaux de la mise en œuvre des politiques de lutte contre le changement climatique, qui amènera inéluctablement à délocaliser les unités industrielles fortement consommatrices (installations minières et métallurgiques notamment) sur des sites de production plus intégrés dans les pays du Sud.

La géothermie offre de nombreux exemples d'opportunités géographiques dans les pays du Sud. Celles-ci ne sont pas de simples coïncidences, mais la traduction de la réalité géologique : les mêmes processus géodynamiques peuvent être à l'origine à la fois de la genèse de sites géothermiques de haute température et de gisements miniers. En effet, s'il existe pratiquement partout dans le monde, et notamment dans les pays du Nord, des opportunités d'exploitation des ressources géothermiques de basse température (pour le chauffage ou la climatisation), les gisements de haute température sont limités à des zones géodynamiques actives (ou les flux de chaleur peut atteindre le MW par km²) qui sont plus abondantes dans le Sud : rifts continentaux, arcs insulaires, cordillères volcaniques ou zones de failles de cisaillement. Divers exemples : Afrique de l'Est (Kenya, Éthiopie...), Amérique Latine (Salvador, Pérou...), Caraïbe, Asie du Sud-Est. À partir de ces illustrations, on peut dresser des perspectives de développements industriels basés sur ces ressources trop ignorées et pourtant renouvelables et sans impact sur l'effet de serre.

Conclusion

Il est un fait qu'actuellement le paysage rural des pays en développement est sous-électrifié : les taux d'électrification rurale dans ces pays sont rarement supérieurs à 30 % et se situent la plupart des cas à quelques pour cent. En Afrique subsaharienne, il est admis que 4 % de la population a accès à l'électricité et que pour les pays africains les moins avancés, le taux d'électrification rurale est voisin de zéro. Rares sont en fait les pays de cette zone où les taux de l'électrification rurale dépassent 10 %.

Dans les pays en développement, le milieu rural a des caractéristiques spécifiques qui conditionnent dans une large mesure la faisabilité économique de l'électrification conventionnelle. Parmi les plus importantes de ces caractéristiques on distingue :

- une population fortement à moyennement dispersée ;
- des zones souvent enclavées, rendant difficiles les travaux d'installation de réseaux électriques ;
- une demande d'électricité liée essentiellement aux besoins domestiques.

Il est primordial de développer aujourd'hui des solutions techniques novatrices combinant les différentes énergies disponibles localement, renouvelables et fossiles si nécessaire, afin de permettre le développement du milieu rural voire périurbain des pays du Sud ainsi que la pérennité des programmes.

Ce problème d'accès à l'énergie des populations rurales des pays en développement peut néanmoins être résolu dans le cadre d'une démarche conjointe avec les acteurs institutionnels et privés, qui intègre la demande (besoins vitaux, développement économique, confort) et la recherche d'une offre technico-économique efficace et viable, fonction en particulier des ressources énergétiques locales.

La solution pour la fourniture d'énergie en milieu rural est par conséquent le plus souvent « multi-énergies » et « multi-services ».

La prise en compte des besoins de la société civile, des impacts sur l'environnement et la viabilité économique, a conduit à la définition de concepts globaux tels que les sociétés de services décentralisés ou la gestion déléguée de services publics en milieu rural.

Les clés pour mettre en place un programme dans le domaine de l'énergie pour le développement en milieu rural peuvent se synthétiser selon quatre conditions préalables :

- disposer d'un environnement déjà suffisamment structuré (organisation locale d'encadrement, programme de micro-crédits, . . .) ;
- connaître des potentialités de marchés ;
- disposer des technologies adaptées ;
- avoir une ressource énergétique adaptée.

Toutefois, malgré les progrès des différentes filières énergétiques et la baisse des prix des équipements, le financement des services énergétiques pour les populations à bas revenu, notamment dans les pays les moins avancés d'Afrique, reste un problème majeur. La nécessité d'une participation publique (du Nord et

du Sud) doit être admise sur la base de mécanismes de solidarité financière à tous les niveaux, à l'intérieur d'un village, entre ville et campagne, entre le Nord et le Sud.

Des programmes sont mis en œuvre notamment avec le soutien de la coopération française pour :

- développer des modèles économiques adaptés aux conditions locales ;
- encourager l'apport des capitaux, de technologies et de ressources humaines, par des entreprises, des institutions financières, des ONG, en aidant les autorités publiques dans l'élaboration d'instruments législatifs, financiers et organisationnels adéquats ;
- faciliter la mobilisation de ressources financières locales (épargne aussi bien que capacité de paiement pour les services) par le biais de la création d'instruments financiers (microcrédit...) et de modes d'organisation adaptés.

Le Coped (Comité pour les pays en développement) de l'Académie des sciences a organisé une série de miniforums sur ces thèmes. Il y a été constaté que ce sont surtout les problèmes stratégiques (économiques, financiers, sociaux) qu'il faut résoudre pour améliorer l'efficacité des liaisons Nord-Sud dans le domaine des énergies.

SOUS-CHAPITRE 7.2

Les ressources géologiques et minières — Les enjeux de la coopération scientifique et technique : le cas du BRGM

Introduction

La coopération scientifique et technique de la France doit, en priorité :

- avoir un rôle structurant pour le développement durable des pays et régions en développement et émergents. Cette structuration constitue un appui aux politiques publiques du pays bénéficiant de la coopération et se traduit par le renforcement des institutions en charge de la mise en valeur et de la gestion des ressources naturelles. Elle s'accompagne de la formation de personnel qualifié et d'un transfert de connaissance, de savoir-faire, de techniques et de données ;
- promouvoir les activités économiques du pays et de la France, il s'agit alors d'attirer des investisseurs, de faire émerger des entrepreneurs locaux et de susciter la venue d'opérateurs ou d'entrepreneurs français qui pourront dégager leur propre bénéfice de l'exercice d'une activité industrielle ou commerciale dans un pays hôte ;

- renforcer le dispositif international de partenariat Nord-Sud prévu par le Nepad pour la lutte contre la pauvreté, ainsi que par la Déclaration du Sommet de Johannesburg pour le Développement durable.

Ce chapitre examine le rôle passé et actuel du BRGM (Bureau des ressources géologiques et minières), organisme public de recherche scientifique et technique, dans le domaine des ressources naturelles extraites du sol et du sous-sol. Ce rôle est replacé dans le cadre des problématiques du développement durable de l'Afrique.

1 | Le rôle et les actions passées du BRGM en Afrique

Le BRGM a une longue expérience en matière de coopération scientifique et technique avec l'Afrique, dans les domaines de la géologie, des ressources minérales et des eaux souterraines. Ainsi, la réalisation de cartes géologiques et les opérations d'exploration minière ont conduit à la découverte et à la mise en exploitation de nombreux gisements par des entrepreneurs industriels. Dans ce domaine mais aussi à travers le développement de l'hydraulique villageoise, le BRGM a incontestablement joué ce rôle structurant et promotionnel depuis sa création en 1959 jusqu'à la privatisation de ses activités d'ingénierie et la perte de ses actifs miniers au cours des années 1990, puis la cession d'Antea en 2003¹.

Au cours de cette période, de nombreux ingénieurs africains ont été formés par le BRGM :

- directement à l'occasion des travaux de terrain et de séjours de formation en France, en partenariat avec des centres universitaires. Ainsi, dans le domaine de l'eau, de très nombreux hydrogéologues ont été formés à des techniques aussi diverses que la gestion de la ressource (constitution de bases de données hydrogéologiques, modélisation, Sig) ou à son exploitation (planification et mise en œuvre de campagnes de sondages, développement de l'hydraulique villageoise) ;
- indirectement, par la participation active d'experts du BRGM comme formateurs dans le cadre des cycles d'enseignement supérieur du réseau des Écoles des mines (Cesmat) où, cumulativement, des centaines de cadres africains ont reçu une formation technique à haute valeur ajoutée.

¹ Les activités hydrogéologiques dans les pays en développement sont dorénavant poursuivies par le service Eau du BRGM.

Il faut noter que, dans ces domaines, très peu d'ingénieurs formés ont choisi de rester en France. Parmi ceux-ci, nombreux sont ceux qui occupent aujourd'hui des positions opérationnelles au sein des services géologiques, des ministères et des compagnies minières. Plusieurs raisons peuvent être invoquées pour cela : le lien avec la géologie du pays d'origine n'a jamais été rompu au cours des études, le sentiment de contribuer fortement au développement du pays via les secteurs miniers ou de l'eau et probablement aussi le nombre très limité de débouchés en France.

En parallèle, de nombreux ingénieurs du BRGM se sont formés sur le terrain en Afrique et ont acquis une bonne compréhension des problématiques scientifiques, techniques et structurelles. À ce titre, ils disposent d'une forte compétence pour auditer, concevoir, proposer et mettre en jeu des stratégies de développement pour ces territoires.

Les gisements miniers découverts et exploités ont contribué significativement au développement de ces pays. Rappelons qu'au début des années 1990, l'activité de la seule mine de Poura au Burkina-Faso représentait 1/10^e du PNB du Burkina-Faso et qu'en 2003 la mine de Morila redistribuait le tiers de ses revenus au Mali, soit une prévision de 600 M\$ sur la durée de vie du projet. Ces derniers développements se sont inscrits dans la suite de la publication par le BRGM de la carte du Birimien (Milesi *et al.*, 1989) qui a marqué le signal d'une relance de l'investissement minier en Afrique de l'Ouest. Les retombées de ces découvertes en termes d'activité économique ont été significatives, non seulement pour les pays (la production annuelle d'or au Mali est passée de quelques centaines de kg à 55 t) mais aussi pour des entreprises françaises (exemple de la participation de la Cogema dans l'exploitation de l'or au Soudan, en Côte-d'Ivoire) ou pour des sociétés de service françaises (exemple d'Antea dans le domaine de l'audit environnemental au Burkina-Faso).

Il faut enfin signaler que le BRGM contribue depuis plus de 20 ans au Cifeg, qui constitue le principal réseau de documentation géologique, scientifique, et technique supportant 31 pays d'Afrique.

2 | Le rôle et les actions actuelles du BRGM en Afrique

Durant les années 1990, le rôle du BRGM en appui au développement du continent a été contraint par la filialisation de ses activités d'exploration et d'exploitation minières et d'ingénierie, ainsi que par la réduction drastique des fonds français de coopération dans le domaine des géosciences. Le BRGM poursuit

aujourd'hui une action significative dans le domaine de l'infrastructure géologique et de la formation, à travers des projets de cartographie à finalité minière (Mauritanie, Burkina-Faso, Namibie. . .) financés par des organismes d'aide au développement (Banque mondiale, Commission européenne) et avec le soutien déterminant de la coopération française pour quelques pays (Mauritanie, Guinée, Madagascar).

Malgré la réduction de crédits, la coopération est maintenue à travers des projets et des réseaux de coopération tel que le Sigafrigue, piloté par le BRGM, et le Cifeg, et cofinancé par le ministère des Affaires étrangères et le ministère délégué à la Recherche. L'objectif principal d'un tel projet est la découverte, la gestion raisonnée et la mise en valeur des ressources naturelles de ces pays à travers la réalisation de systèmes d'information géologiques intégrant l'ensemble de la connaissance de l'infrastructure géologique :

- la priorité est mise sur la gestion de l'information sur le sous-sol qui constitue, pour les pays et régions en développement ou émergents, une des conditions qui permettront d'établir une véritable politique de développement durable. Les données existantes sont rassemblées, mises en bases de données partagées et valorisées notamment dans le cadre de grands programmes d'acquisition (cartographie, levés géophysique aéroportés. . .). C'est aussi l'occasion pour la France (et à terme pour d'autres pays européens) de mettre à disposition des archives uniques sur le sous-sol africain, dont la valorisation et le transfert sont précieux pour les pays du Sud ;
- des équipements informatiques sécurisés sont mis en place dans les pays du réseau pour gérer l'ensemble de ces données et le personnel local formé ;
- ce projet, qui rassemble 11 pays et deux pôles régionaux, a une vocation forte de partage et de formation de cadres formateurs à travers des ateliers qui vont de la ressource documentaire au Sig d'aide à la décision en passant par l'implémentation de couvertures numériques (géologie, hydrogéologie, ressources minérales) aux échelles de synthèses, des échelles clés pour attirer des opérateurs industriels ;
- compte tenu du type de données traitées, relatives aux ressources du sol et du sous-sol, ce type de projet met les partenaires africains en position de maître d'ouvrage (les services géologiques africains sont les utilisateurs finaux), de maître d'œuvre et de constructeur (les agents sont formés et qualifiés pour gérer et construire). Il s'agit en somme d'une restitution et d'une valorisation de la donnée acquise par les Africains pour les Africains et qui est possible grâce à l'assistance technique de la coopération.

3 | Le développement durable de l'Afrique et les enjeux de la coopération scientifique et technique dans le domaine des géosciences

Les agences de développement (dont le MAE), membres du Comité d'aide au développement (CAD) de l'OCDE et les IBW (Institutions de Bretton-Woods), ont fait de la lutte contre la pauvreté et du développement durable les clés de voûte de leur stratégie. Les politiques ont besoin de la meilleure connaissance factuelle disponible pour éclairer leurs choix. Les géosciences sont la source de connaissance par excellence pour un ensemble de ressources considérées comme critiques pour l'avenir de l'humanité : ressources minérales et matériaux, eau souterraine et de surface, sols, sous-sol, énergies renouvelables (géothermie)... Elles apportent aussi la connaissance relative aux risques naturels et à leurs impacts éventuels sur les populations et les infrastructures de développement.

Poursuivre l'acquisition et la mise à disposition de la connaissance du sol et du sous-sol à l'ensemble des acteurs économiques nationaux et internationaux est ainsi une base essentielle de tout système de gouvernance conforme à l'éthique du développement durable. Dans le cas de l'Afrique, les retombées sont majeures car elles conditionnent le développement économique par la valorisation des ressources minières, abondantes dans le continent africain, et permettent de lutter contre la pauvreté et la mortalité en favorisant l'accès à la ressource en eau potable. À l'inverse, ignorer cette connaissance a des conséquences dramatiques. Mais apporter ces connaissances au service de la société a un coût. Ce coût ne peut qu'être supporté par l'État dans les pays riches et par l'aide au développement dans les pays pauvres. Le renforcement de la capacité de gouvernance des pays en développement est également un pilier important sur lequel doit s'établir le partenariat avec les pays (dont la France) qui disposent d'un vaste savoir-faire relatif à ces ressources critiques. C'est à la croisée de toutes ces actions que se situent les principaux enjeux de la coopération scientifique et technique dans le domaine des géosciences.

La situation de la recherche dans les disciplines des géosciences en Afrique est très variable d'un pays à un autre mais globalement insuffisante pour relever les défis du développement du continent africain. Des services géologiques et universités ont réussi à préserver des laboratoires d'excellence. C'est le cas de l'Afrique du Sud et du Botswana qui sont régulièrement impliqués dans des programmes de corrélation internationaux. À l'inverse, les pays dévastés par la guerre, tels l'Angola, la République démocratique du Congo ou le Liberia, dépendent des sources d'information qui ont été préservées hors du territoire, notamment par les puissances coloniales. Enfin, dans la plupart des pays africains, les personnels formés à tous les niveaux sont en nombre insuffisant. Le cas

de la Namibie — un pays plus vaste que la France, dont les ressources minières représentent 40 % du PNB — est à la fois exceptionnel et symptomatique, exceptionnel parce que son service géologique dispose d'équipements et de locaux modernes, et symptomatique parce que le site Internet déclare 35 postes vacants pour un effectif actuel de 43 personnes.

Les enjeux économiques pour la France ne se limitent pas seulement au rôle, relativement faible (sauf au Niger et au Gabon), des rares opérateurs miniers nationaux. Dans un contexte international de relance de l'activité minière, il convient d'accompagner les pays dans la structuration et la maîtrise de leur développement minier. C'est particulièrement le cas pour le secteur des mines petites ou artisanales où la coopération doit s'attacher au renfort de l'action des institutions locales, à l'appui à la création d'entreprises, à l'aide technique, sanitaire et sécuritaire aux artisans mineurs, au déclenchement de synergies d'actions entre tous les acteurs (politiques, industriels, artisans, populations rurales). Et il faut avoir conscience que le développement de l'Afrique, et donc le financement d'autres opérations (industrielles, agroalimentaires, commerciales), passera par une bonne valorisation et utilisation de son patrimoine minier.

Le développement du secteur minier en Afrique constitue une opportunité importante pour nombre de fournisseurs, comme le montre un récent article sur la Tanzanie où une filiale « travaux de terrassement » de Bouygues a eu de gros marchés miniers (comme ce fut le cas à Sadiola, il y a quelques années). Krebs a d'autre part fourni de l'ingénierie au Mali. Avec la globalisation croissante de l'économie, des principes environnementaux et des modèles sociaux qui accompagnent la notion de développement durable, les entreprises françaises concurrentielles ont toutes leurs chances, ainsi que leur rôle à jouer. Encore faut-il créer les conditions où ces chances apparaissent. Et la coopération peut jouer un rôle considérable dans ce domaine, en créant des situations « gagnant-gagnant ».

Au-delà des ressources minérales, la recherche et la distribution de l'eau potable constituent un domaine dans lesquels des entreprises françaises sont susceptibles d'investir. L'action d'instances internationales sous le patronage de l'Unesco (World Water Assessment Programme) et la préparation des rapports (African Water Development Report) définissant les conditions de mise en place de structures pour la gouvernance de l'eau en Afrique, constituent des opportunités pour réfléchir à des stratégies commerciales en partenariat entre organismes de recherche, opérateurs industriels et sociétés de service. Il en est de même pour le secteur des matériaux de construction ou de l'énergie renouvelable (géothermie) ou fossile (charbon), ainsi que sur l'énergie et les matériaux. La prise en compte des thèmes du développement durable dans les stratégies de communication des grands groupes industriels peut être favorable à la définition de projets pour lesquels l'investissement industriel français serait à nouveau au rendez-vous.

Le programme des activités BRGM s'inscrit dans la perspective d'un appui aux politiques publiques des États et des régions et dans un processus d'aide à la décision. Il s'agit là d'une valeur ajoutée par rapport à la concurrence internationale, susceptible d'être renforcée par nos moyens et actions de recherche, qu'il faut afficher en priorité pour la satisfaction des besoins de développement du continent africain. Le BRGM a démontré et démontre sa légitimité dans la conduite d'actions de formation aboutissant à un véritable transfert de savoir-faire et de connaissance dans le domaine des géosciences, vital pour le développement durable de l'Afrique. La reconnaissance du BRGM comme maître d'ouvrage délégué de la coopération française dans ce domaine traditionnel du sol et du sous-sol serait de nature à conforter la position de l'organisme dans la relation entre l'Afrique et l'espace européen de la recherche.

4 | Le réseau Sigafrique (Système d'information géologique en Afrique)

Situation de départ : dans une perspective de développement durable, les États d'Afrique subsaharienne sollicitent la mise en place de programmes d'appui institutionnel favorisant l'ouverture de leurs économies aux investissements nationaux et internationaux en matière d'exploitabilité (industrielle et artisanale) de ressources, d'aménagement du territoire et d'infrastructures (alimentation en eau, infrastructures de transport). Au cours des dernières décennies, de nombreux projets de cartographie géologique, d'inventaire et d'exploration des ressources du sous-sol (validant l'importance et la qualité du potentiel hydrogéologique et minéral) ont été menés sur le continent africain. Ces travaux ont produit une grande quantité d'informations de qualité qui constitue un véritable patrimoine régional, parfois peu sécurisé, et souvent non valorisé et sous-exploité.

Finalité du projet Sigafrique : contribuer à l'effort de réduction de la pauvreté en développant des politiques régionales basées sur une valorisation et une diffusion de l'information en sciences de la Terre du continent africain et destinées entre autres à la promotion des ressources minérales, hydrogéologiques et au renforcement des compétences des services géologiques nationaux.

Objectif principal : mise en place d'un réseau pour la valorisation et la diffusion, à tous les acteurs du développement économique, de l'information sur le sol et le sous-sol du continent africain.

Objectifs spécifiques :

- reconstitution régionale du patrimoine de données géoscientifiques et d'économie minière ;

- gestion, sauvegarde et accessibilité de ce patrimoine aux différents acteurs du développement ;
- création d'un langage commun à l'Afrique dans le domaine des sciences de la Terre ;
- fourniture d'outils d'aide à la décision pour servir les politiques concernées par les sciences de la Terre ;
- renforcement des compétences épaulé par la recherche scientifique, mise en commun des connaissances et des expériences dans le cadre d'un dialogue « Nord-Sud » et surtout « Sud-Sud ».

Principales activités :

- coordination du projet mobilisateur et structuration d'un programme complémentaire Nord-Sud avec les services géologiques européens ;
- initialisation d'un réseau Sigafrique entre 10 services géologiques africains appartenant à l'Afrique de l'Ouest et à l'Afrique de l'Est, deux centres régionaux ou points focaux et un serveur basé provisoirement au BRGM ;
- création d'un serveur de métadonnées et de diffusion de catalogues de données ;
- développement d'une méthodologie de sauvegarde du patrimoine documentaire ;
- production de cartes de synthèses et développement d'actions de recherche à l'échelle régionale ;
- formation des opérateurs et utilisateurs.

Modalités de mise en œuvre et partenariat envisagé : le projet, d'une durée de trois ans et d'un montant global de 3 M € (MAE-MRT), sera coordonné par le maître d'œuvre CIFBO ; la mise en œuvre technique sera assurée par le BRGM et complétée par les expertises techniques d'intervenants locaux et français (GDTA, IRD, Cesmat, ENSGAN, universités).

Résultats attendus et perspectives de fin de projet :

- un réseau Sigafrique opérationnel sur deux régions francophone et anglophone de l'Afrique ;

- des procédures et chartes de fonctionnement entre les services géologiques ;
- un début de normalisation d'un langage commun à l'Afrique pour les sciences de la Terre ;
- la conception d'un observatoire minier du continent africain et sa mise en œuvre régionale ;
- une intensification des investissements des opérateurs économiques ;
- la production de cartes de synthèses régionales normalisées pour le traitement et/ou la mise en évidence de nouvelles problématiques scientifiques et la maîtrise des potentiels ;
- un renforcement des compétences des services géologiques nationaux.

Enfin, un partenariat « Nord-Sud » associant les services géologiques européens et africains devrait, sous les auspices de l'Union européenne, compléter cette initiative française et ainsi concourir à la sauvegarde et à la mise en commun de toute l'information géologique collectée sur l'ensemble du continent par toutes les parties.

SOUS-CHAPITRE 7.3

L'eau

1 | Histoire et bilan

Les hydrologues français sont présents depuis le début du XX^e siècle en Afrique subsaharienne francophone avec des objectifs et des méthodes qui se sont adaptés aux questions qui se posaient et à l'évolution de l'organisation politique¹. Deux colloques internationaux en 1995 à Paris² et en 1998 à Abidjan³ ont permis de faire un bilan des actions conduites en particulier depuis l'indépendance des pays d'Afrique noire francophone. À ces deux colloques, il faut ajouter l'évaluation hydrologique très complète réalisée pour la Banque mondiale en 1992⁴.

¹ Dubreuil P. (2003). *La science hydrologique. Du service des colonies à l'aide au développement*. L'Harmattan, Paris, 333 pp.

² Chevallier P. et Pouyaud B. (Ed.) (1996). *Tropical hydrology : a geoscience and a tool for sustainability. Dedicated to the memory of Jean Rodier (1914-1994)*. IAHS Publ. 238. IAHS, Wallingford (UK), 436 pp.

³ Servat E., Hughes D., Fritsch J.M. et Hulme M. (Ed.), 1998. *Water resources variability in Africa during the XXth Century*. IAHS Publ 252. IAHS, Wallingford (UK), 462 pp.

⁴ Mott Mac Donald, BCEOM, Sogreah, ORSTOM, 1992. *Évaluation hydrologique de l'Afrique Subsaharienne. Pays de l'Afrique de l'Ouest. Rapport Régional*. Décembre 1992. Banque Mondiale, Programme des Nations Unies pour le Développement, Banque Africaine de Développement, Ministère Français de la Coopération. À ce rapport synthétique, il faut ajouter un rapport par pays, soit 23 volumes (en français, anglais ou portugais).

Depuis la Deuxième Guerre mondiale, les actions des scientifiques français dans le domaine des sciences de l'eau se sont principalement déroulées dans le cadre de l'Orstom (devenu IRD en 1998), mais d'autres institutions françaises sont aussi intervenues. Durant les deux décennies 1970 et 1980, les travaux de recherches ont été dominés par deux fils conducteurs : la description des grands systèmes hydrographiques et des caractéristiques de leur régimes (Sénégal, Niger, Volta, rivières du Cameroun ou de Côte-d'Ivoire, etc.) et l'étude des processus de l'écoulement se basant le plus souvent sur des dispositifs de terrain, les petits bassins versants de recherche⁵. Ces travaux se justifiaient par la préoccupation de mieux utiliser les ressources en eau en particulier pour l'agriculture, d'une part, et de mieux calibrer les ouvrages hydrauliques de stockage, de transport et d'assainissement, d'autre part.

À partir du début des années 1990, plusieurs changements ont modifié ce cadre et ont conduit aux modes d'actions que nous connaissons aujourd'hui. De manière générale, cela concerne une évolution des missions de l'IRD/Orstom, le recadrage des politiques de coopération du ministère français des Affaires étrangères, ainsi que l'émergence d'équipes de recherche en Afrique, avec des missions distinctes de celles des services nationaux d'observation. Dans le domaine plus particulier des sciences de l'eau, deux grandes opérations avec des modes de fonctionnement et de partenariat très différents ont profondément changé les cadres d'action : le projet Hapex-Sahel et la constitution du réseau de chercheurs Unesco-Friend. On y reviendra plus loin.

Dans les paragraphes qui suivent, nous allons tenter de présenter la situation actuelle, les perspectives déjà engagées et les grandes questions qui méritent l'attention de la recherche française en Afrique subsaharienne francophone.

2 | Les acteurs

Les équipes de recherche africaines rencontrent les mêmes difficultés dans le domaine des sciences de l'eau que celles, largement décrites dans ce rapport, d'autres disciplines. Sans être exhaustif, on identifie toutefois aujourd'hui un certain nombre d'équipes motivées dont il est utile de rappeler l'appartenance et la localisation, les deux premières étant des institutions régionales : le Centre Agrhymet de Niamey au Niger ; l'École Inter-États des ingénieurs de l'équipement rural à Ouagadougou au Burkina-Faso ; l'Université Cheikh Anta

⁵Parmi les études les moins anciennes et les plus connues, on peut citer les bassins de la Mare d'Oursi au Burkina-Faso, le projet Hyperbav dans le Nord-Ouest de la Côte-d'Ivoire, les bassins du Sine Saloum au Sénégal, ainsi que l'utilisation de deux types de simulateurs de pluies pour établir de manière quasi exhaustive les caractéristiques hydrophysiques des sols d'Afrique de l'Ouest.

Diop de Dakar au Sénégal ; le Centre de recherche hydrologique de Yaoundé au Cameroun ; l'Institut polytechnique rural de Katibougou au Mali ; l'Institut d'économie rurale de Bamako au Mali ; l'université d'Abomey Calavi au Bénin ; l'Institut de géographie tropicale de Cocody en Côte-d'Ivoire.

Du côté français, la plupart des travaux conduits en Afrique francophone subsaharienne dans le domaine des sciences de l'eau reste coordonnée par l'IRD et dans certains cas par le Cirad. Toutefois, ces organismes dont l'expérience africaine est ancienne servent, de plus en plus souvent, d'ensembliers pour des interventions mutualisées faisant intervenir d'autres établissements, comme le CNRS, Météo France, le Cnes, pour citer les principaux, ainsi que des laboratoires universitaires. Il faut remarquer de plus la très importante implication depuis quelques années des Services de coopération et d'action culturelle (SCAC) liés aux ambassades de France. Ces services décentralisés du ministère des Affaires étrangères apportent des moyens significatifs aux projets impliquant des partenaires français et africains, avec un intérêt particulier pour le domaine des sciences de l'eau.

Les partenaires africains ont aussi des accords et des financements non français, principalement des pays européens (incluant la Suisse) ou nord-américains (États-Unis et Canada), ainsi que d'organisations internationales comme la Communauté européenne, les organisations de la famille des Nations unies, les grands bailleurs (Banque mondiale et établissements assimilés), grandes ONG, etc., ou du secteur privé (entreprises de travaux publics, le plus souvent). Ces accords portent généralement sur des contrats de consultance de type bureau d'étude, mais les équipes africaines peuvent en profiter pour le financement d'acquisition ou de renouvellement d'équipements de terrain, ainsi que la pérennisation des moyens de gestion des données. Ils permettent aussi l'accueil de chercheurs africains qui sont de plus en plus nombreux à suivre des formations doctorales ou des perfectionnements professionnels à l'étranger.

En 1994, dans le contexte du *Programme Hydrologique International* de l'Unesco⁶, une composante « Afrique de l'Ouest et Centrale » du réseau Friend⁷ s'est constituée, rassemblant toutes les équipes de recherche en science de l'eau présentes dans la région. L'IRD s'est beaucoup impliqué dans la mise en place de ce réseau coordonné pour la période 2004-2007 par le CRH du Cameroun. Cinq thèmes de travail ont été choisis dont l'animation a été confiée à l'une des équipes engagées : (1) étiages (coordination : UCAD, Dakar) ; (2) dynamique des flux de matières (coordination : CRH Yaoundé) ; (3) variabilité des

⁶Voir : <http://www.unesco.org/water/ihp/index.shtml>

⁷*Flow Regimes from International Experimental and Network Data*. Voir : <http://www.nwl.ac.uk/ih/www/research/bfriend.html>. Ce réseau comporte aujourd'hui huit composantes : Europe du Nord, Alpes et Méditerranée, Afrique australe, Asie Pacifique, Hindu Kush Himalaya, Afrique de l'Ouest et Centrale, Nil, Caraïbe.

ressources en eau (coordination : IRD/EIER Ouagadougou) ; (4) modélisation (coordination : université d'Abomey Calavi) ; (5) base de données (coordination : Agrhymet). Un nouveau thème a émergé récemment, l'*écohydrologie*, qui reflète une préoccupation très nouvelle dans le contexte africain s'inquiétant de qualité environnementale. Les chercheurs de ce réseau se réunissent régulièrement et commencent à être reconnus à l'échelon international. Pour illustrer leur motivation scientifique, on peut mentionner qu'ils ont soumis une dizaine de communications à l'assemblée générale de l'Association des sciences hydrologiques en avril 2005 à Foz do Iguaçu (Brésil).

3 | Deux projets mobilisateurs

En 2004, deux grands projets, Amma⁸ et Echel'Eau/Niger, concernent les communautés scientifiques françaises et leurs partenaires africains dans le domaine des sciences de l'eau. Ils sont en phase de mise en place et on peut penser qu'ils domineront le paysage des recherches sur l'eau en Afrique subsaharienne francophone au cours des cinq, voire dix, prochaines années, à la fois pour le nombre des chercheurs engagés, pour les moyens qui leur seront attribués et pour les résultats qui en sont attendus. Ces deux projets relèvent d'une dynamique très différente.

3.1 Amma

Dans les années 1990, le projet Hapex Sahel avait concentré les efforts de la communauté scientifique française et internationale sur le « degré-carré » de Niamey afin de mieux comprendre le couplage entre la dynamique atmosphérique et la dynamique superficielle des échanges hydriques lors de la période de mousson. La communauté africaine avait modestement, mais significativement, participé à ce projet. Un numéro spécial de la revue *Journal of Hydrology* en rassemblait en 1997 les principaux résultats⁹.

Le projet Amma¹⁰ s'inscrit dans une suite plus ambitieuse et plus complète de ce premier projet. L'idée générale est d'entreprendre une étude fine des mécanismes de la mousson en Afrique pour mettre en place une prévision saisonnière et même interannuelle pour le bénéfice de l'agriculture, de la gestion des

⁸Analyse Multidisciplinaire de la Mousson Africaine.

⁹Special Issue Hapex-Sahel, *Journal of Hydrology*, 1997, 188-189(1-4) ; guest editors : J.P. Goutorbe, A.J. Dolman, J.H.C. Gash, Y.H. Kerr, T. Lebel, S.D. Prince, J.N.M. Stricker. 1080 pp.

¹⁰Voir : <http://medias.obs-mip.fr/amma/>

ressources en eau et de l'amélioration des conditions sanitaires. Le projet est structuré en différents volets mettant en regard :

- une approche visant à l'amélioration de la connaissance de la dynamique de la mousson au travers de l'étude des couplages entre l'atmosphère, l'océan et les surfaces continentales ;
- l'étude des impacts de la mousson sur les besoins, les usages et les conditions de vie des sociétés humaines ;
- la mise au point d'outils de prévision destinés aux acteurs du développement.

Le projet Amma est organisé dans l'espace sur un certain nombre de sites couvrant l'ensemble de l'Afrique de l'Ouest subsaharienne (fenêtre 0-25° nord / 15° est -20° ouest) de part et d'autre d'un axe principal Cotonou / Niamey. Il est prévu que des observations renforcées soit conduites sur ces sites entre 2004 et 2007 avec des campagnes d'observations intensives en 2005 et 2006.

Ce projet mobilise de nombreux partenaires africains, dont la plupart des équipes du réseau Friend AOC, autour d'un important dispositif de la communauté française coordonné par l'Insu. Dans le domaine plus particulier des sciences de l'eau, les grandes unités mixtes de recherche associant le CNRS, l'IRD et les universités y sont partenaires (Grenoble, Montpellier, Paris et Toulouse, principalement). D'autres équipes de recherches européennes et nord-américains doivent apporter leurs compétences et leurs moyens.

3.2 Echel'Eau/Niger

Les hydrologues de l'IRD et du Cirad ont acquis avec leurs partenaires africains au cours des dernières décennies une très bonne connaissance de la ressource en eau, de sa variabilité et de ses usages soit sur les grands bassins africains, soit au travers d'études ciblées de grands périmètres irrigués¹¹ ou d'études d'impacts liées à la construction d'ouvrages hydrauliques¹². Or, depuis une dizaine d'années, la notion de *Gestion intégrée des ressources en eau* domine le débat international autour des usages de l'eau. Il s'agit de mettre au point des outils permettant de répondre aux demandes des populations pour

¹¹ Par exemple, le réaménagement de 60 000 ha de terres irriguées à l'Office du Niger (Mali) qui a permis une amélioration sensible de la production de paddy.

¹² Par exemples l'étude d'impact de l'aménagement de Garafiri sur le Konkouré en Guinée ou l'ensemble des outils d'aide à la décision développés pour l'Office de Mise en Valeur du Sénégal.

les trois grandes catégories d'usages de l'eau : l'agriculture, l'approvisionnement domestique et les usages industriels, ces derniers incluant la production énergétique.

Cette approche est devenue l'élément central de la stratégie des bailleurs de fonds ou des organisations internationales s'intéressant à la gestion des ressources en eau. Il faut donc entreprendre des recherches qui s'inscrivent dans cette stratégie. En Afrique de l'Ouest, cette opportunité est offerte par la mise en place d'un financement incitatif¹³ qui s'inscrit dans le cadre de la participation du gouvernement français au Challenge Programme Water and Food¹⁴ initié et coordonné par l'International Water Management Institute¹⁵.

Ce projet vise à développer et à tester des outils d'aide à la décision contribuant à une gestion intégrée, efficace et transparente des ressources en eau et permettant d'améliorer la productivité de l'eau agricole et de garantir la pérennité des ressources en eau. Dans le bassin du Niger, il devrait concerner tous les acteurs de l'eau de neuf pays (Guinée, Mali, Niger, Nigeria, Côte-d'Ivoire, Burkina-Faso, Cameroun, Bénin, Tchad) et, au moins dans le cas des quatre premiers pays cités, il y constitue un enjeu majeur de développement économique et social.

Le projet Echel'Eau est aujourd'hui moins avancé que le projet Amma et les appels à projets sont encore dans une phase d'implémentation. Les équipes françaises de l'IRD et du Cirad, mais aussi du Cemagref, du CNRS et des universités devraient s'y impliquer significativement avec les partenaires africains.

À l'inverse de l'approche physique proposée par Amma, l'approche Echel'Eau part de la demande économique et sociale en l'inscrivant dans la réalité de l'objet hydrologique à toutes les échelles d'espace et de temps. Ces deux approches sont évidemment complémentaires et plusieurs équipes de recherches françaises et africaines sont engagées dans les deux projets.

4 | Des projets périphériques

À côté de ces grands projets, on trouve un certain nombre d'actions de moindre envergure par la taille, mais dont l'intérêt n'en est pas moindre. Sans être exhaustif, on peut en retenir quelques-unes :

¹³Fond de Solidarité Prioritaire Echel'Eau du ministère des Affaires étrangères.

¹⁴Voir <http://www.waterforfood.org/>

¹⁵Voir <http://www.iwmi.cgiar.org>

- **OMM-Whycos.** L'Organisation météorologique mondiale développe depuis une dizaine d'année le concept Whycos¹⁶ dans lequel l'IRD s'est fortement impliqué. Il s'agit de rénover les réseaux d'observations hydrologiques nationaux en proposant l'installation de stations hydrologiques télétransmises dont les données sont mises en ligne en temps réel sur l'Internet. Ce réseau d'observation est distribué en secteurs régionaux. Sur la zone qui nous intéresse, l'aménagement du bassin des Voltas et du bassin du Niger est en cours de déploiement ;
- **Roselt.** Le Réseau d'observatoires sur l'environnement à long terme¹⁷ a été mis en place par l'Observatoire du Sahara et du Sahel avec la participation de bailleurs de fonds français et européens. Il s'agit, sur un certain nombre de sites identifiés, de suivre la dynamique environnementale à long terme sur la base d'indicateurs d'observation sur le terrain et de suivis satellitaires. L'IRD et le Cirad y sont engagés ; les suivis locaux sont faits par le partenaire africain ;
- **Bassin du lac Tchad.** Le lac Tchad est un objet hydrologique particulièrement intéressant puisqu'il constitue un intégrateur dans un bassin endoréique. Le projet actuel est labellisé (et soutenu financièrement) par le Programme national de recherche en hydrologie. Il s'intéresse au fonctionnement de l'aquifère, associé à la dynamique des surfaces, en utilisant des indicateurs hydrochimiques et la télédétection satellitaire. Une approche paléo-hydrologique et une analyse des écoulements superficiels et internes actuels doivent conduire à la construction de scénarios de fonctionnement pertinents ;
- **Eau et santé en Afrique.** Plusieurs projets scientifiques animés par l'IRD, le Cirad, l'Institut Pasteur et d'autres intervenants français, s'intéressent aux questions posées sur la santé des populations par les aménagements qui favorisent le stockage de l'eau et le développement de maladies tropicales parasitaires, d'une part, et par l'impact du changement climatique sur la physiologie de certains vecteurs pathogènes d'autre part. Cette question a fait l'objet d'un colloque en 2000 à Ouagadougou¹⁸ ;
- **L'Observatoire de recherche en environnement « Bassins versants expérimentaux tropicaux » (ORE BVET)**¹⁹. Cet ORE²⁰ labellisé par le ministère

¹⁶ World Hydrological Cycle Observing System. Voir : <http://www.wmo.ch/web/homs/projects/whycos.html>

¹⁷ Voir : <http://www.roselt-oss.org>

¹⁸ Voir : <http://ouaga.ird.bf/eau-sante/>

¹⁹ Voir :

http://www.lmtg.obs-mip.fr/index.php?option=com_lmtg_myhomepage&lmtg_subject=admin&lmtg_item=10<emid=55

²⁰ Pour une description précise du concept d'ORE, voir : <http://www.insu.cnrs.fr/web/article/institut.php?art=751>

de la Recherche compare les caractéristiques hydrologique et hydrogéochimique de petits bassins versants situés, d'une part, au Cameroun et, d'autre part, dans le sud de l'Inde. Il s'agit non seulement d'améliorer les connaissances sur les cycles hydrique et biogéochimique, mais aussi de préciser les lois d'altération et d'érosion des sols et d'évaluer l'impact anthropique.

5 | Que faut-il retenir de ce rapide panorama ?

Au travers des projets décrits plus haut, on s'aperçoit qu'une tendance générale se dessine, celle de l'approche régionale qui se démarque de ce qui se faisait dans la période 1960-1990, pendant laquelle les actions de recherche étaient souvent conduites sur des systèmes géographiques de petite taille (les *bassins représentatifs et expérimentaux*). Cette tendance se décline à la fois sous l'angle de l'approche physique (Amma en est un exemple) et sous l'angle de la *gestion intégrée* qui donne un rôle central aux activités humaines (Echel'Eau est un exemple). Il est intéressant de noter que ce sont souvent les mêmes partenaires scientifiques locaux qui interviennent et parfois les mêmes équipes de recherche françaises. Parmi ces dernières, c'est surtout l'IRD qui est présent en jouant le rôle d'ensemblier, mais sans exclusive ; le Cirad est souvent impliqué, mais aussi le CNRS, Météo-France, le Cnes, les laboratoires universitaires, etc.

Si l'on devait retenir quelques grandes questions pour les priorités de recherche en Afrique subsaharienne francophone pour les prochaines années dans le domaine des sciences de l'eau, les tendances majeures suivantes se dégagent :

- une amélioration des connaissances sur la ressource et sa variabilité contrainte par les changements globaux (dont le changement climatique) ;
- le développement de scénarios et de modèles de prévision à moyen (saison) et long (année) termes ;
- une participation à la réflexion sur la mise en œuvre de politique de *gestion intégrée des ressources en eau* dans le cadre des principaux usages agricole, domestique et industriel ;
- une amélioration de l'efficacité de l'agriculture irriguée et de la productivité de l'agriculture pluviale, nécessaire pour préserver la sécurité alimentaire ;
- une prise en compte des questions de qualité des eaux (superficielles ou souterraines) dans un objectif à la fois sanitaire et environnemental.

CHAPITRE 8

Sciences humaines et sociales

SOUS-CHAPITRE 8.1

Les recherches africanistes en population : quelles perspectives ?

1 | Les spécificités des recherches françaises sur la population en Afrique

Dans les sciences sociales et humaines, les sciences de la population (plutôt que la démographie au sens strict) présentent quelques spécificités qui ont marqué leur évolution depuis les années 1960 et qui infléchissent jusqu'à aujourd'hui l'état de la recherche démographique en Afrique. C'est pourquoi il paraît utile de les rappeler brièvement.

1.1 Une forte dissociation entre recherche et formation universitaire jusque dans les années 1980

Les sciences de la population ont tardivement intégré les formations doctorales, préférant pendant longtemps les formations associées à l'Insee (Ensaë) d'une part, à l'Ined (Institut de démographie de l'université de Paris, IDUP) d'autre part. C'est depuis une quinzaine d'années que la thèse s'est imposée comme la voie royale de formation. L'enseignement de la démographie

est resté marginal dans les universités françaises : pas de licence et quatre DEA seulement, dans les meilleures années, pour toute la France. Bien entendu d'autres lieux ont développé la recherche sur les populations, quelques universités, l'EHESS (École des hautes études en sciences sociales) et surtout pour l'Afrique, l'IRD (ex-Orstom) où l'on a compté, dans les années 1975-85 jusqu'à 25 à 30 démographes travaillant dans différents pays en développement.

1.2 Une préférence marquée pour l'analyse des statistiques démographiques agrégées plus que pour l'interprétation des comportements individuels

Dans les premières années de l'indépendance, les sciences de la population en Afrique ont été dominées par le souci de mettre en place des structures d'observation statistique pour saisir l'état des populations (recensements) et le mouvement naturel (état civil). Cet effort a été impulsé par des coopérations entre directions de la statistique en Afrique et l'Insee en France. Il a conduit à la création de centres de formation en Afrique auxquels ont coopéré le fonds des Nations unies pour la population (Fnuap), l'Union européenne, la Coopération française, pour les pays francophones et diverses autres coopérations bilatérales. Ainsi ont vu le jour l'Institut de formation et de recherche démographique (Iford) à Yaoundé en 1972 pour la formation des démographes francophones ou l'École nationale de statistique et d'économie appliquée (Ensea) d'Abidjan, pour ne citer que les plus importantes.

Mais la défaillance de l'observation statistique classique (état civil incomplet notamment) a perduré et imposé le recours aux enquêtes par sondage. Cette nécessité de l'observation de terrain a fort heureusement facilité progressivement le recours à une analyse plus sociologique des mouvements de population.

1.3 Dans les vingt dernières années, l'impulsion donnée par le Ceped

À dater de 1985, une impulsion nouvelle a été donnée à la démographie africaniste en France par la création du Centre français sur la population et le développement (Ceped) dont le ministère de la Coopération d'alors a soutenu la création et qu'il a par la suite en partie financé. Le Ceped a fédéré les efforts et les moyens de l'Ined, l'Insee, l'Orstom (devenu IRD), et d'autres institutions, de façon plus symbolique. Son activité a permis le développement de collaborations avec des institutions de recherche africaines et a abouti à d'importantes publications et à leur large diffusion dans les institutions africaines

et dans la communauté internationale des africanistes. Le Ceped est maintenant devenu une « tête de réseau » orchestrant les synergies possibles entre les institutions qui en sont membres. Outre ses premiers champs de recherche (croissance démographique, études sur le sida, évolution des indicateurs de santé), il coordonne actuellement un important programme sur les migrations internationales, qui bénéficie d'un financement par un fonds de solidarité prioritaire.

2 | Quels effets sur la recherche africaniste en population ?

Le bref rappel ci-dessus éclaire l'évolution, en France, de la recherche africaniste en population.

2.1 Longtemps les liens entre formation et recherche ont été trop ténus

Alors que les pays anglo-saxons, mais aussi les deux autres grands pays francophones (Canada-Québec et Belgique), développaient les recherches à partir d'unités de recherche universitaires avec un fort accent mis sur la formation des africains sélectionnés dans différentes disciplines des sciences humaines, l'offre française s'est cantonnée trop longtemps dans le champ de la spécialisation statistique¹. Depuis 1985 environ, une prise de conscience s'est faite dans plusieurs universités françaises (Paris V, Paris X, IEP², Centre d'étude d'Afrique Noire (CEAN)...) et c'est un point crucial pour les années à venir.

De ce passé nous pâtissons encore. La faiblesse des effectifs de chercheurs africains, professeurs d'université et capables d'impulser des centres de recherche et des enseignements sur place ainsi que d'encadrer de nouveaux candidats doctorants, est le résultat direct de cette carence initiale. Il n'est que de comparer à nos propres réseaux scientifiques les collaborations qui ont pu se tisser entre nos collègues belges et canadiens et leurs anciens doctorants devenus professeurs dans les universités africaines pour s'en convaincre.

Les chercheurs français ont été très présents jusqu'en 1980 comme « experts » (coopération française en matière de recensements ou Nations unies comme administrateurs du Fnuap). Mais c'est depuis une quinzaine d'années seulement

¹ Notamment à l'IFORD, fer de lance de la formation des démographes africains francophones, où la sélection et l'enseignement ont, au cours des 20 premières années, été fortement orientés sur le pur quantitatif, au détriment des sciences sociales et humaines.

² La formation de DEA, initiée dans les années 1975-80 à l'IEP (Paris), a malheureusement été supprimée.

que la recherche démographique a trouvé sa place dans les programmes universitaires de 3^e cycle. L'impulsion donnée par le Ceped et certains programmes de l'AUF (réseau démographie) ont été importants dans cette évolution.

Du côté africain, il y a eu trop peu de docteurs d'État formés en démographie dans des universités françaises, peu aussi de crédits de recherche et d'appuis institutionnels pour les aider à construire et à faire vivre des unités de recherche. Là encore le Ceped et les instituts de recherche dont il est l'émanation ont joué un rôle décisif en favorisant les coopérations avec les institutions africaines existantes et en proposant des crédits pour la réalisation de recherches décidées en commun par des chercheurs des institutions françaises et africaines.

2.2 Une diminution des postes de chercheurs travaillant en Afrique

En France, il y a un déficit de la génération moyenne des « jeunes seniors ». Les « anciens » sont en train de partir à la retraite, les jeunes thésards sont assez nombreux mais ne trouvent pas suffisamment de postes (loin de là) et surtout pas pour travailler sur des terrains africains. La génération des professionnels confirmés est trop peu nombreuse pour assurer la relève sur un terrain où les financements sont devenus la clé des collaborations et, malheureusement les chercheurs français ont très peu de financements de programmes de recherche à proposer à leurs collègues.

2.3 Une raréfaction des opportunités de séjours de recherche en France pour les chercheurs africains

Au petit nombre de bourses doctorales pour des thèses en population correspond aussi l'absence de programme systématique de financement de séjours de recherche pour des collègues africains. De façon ponctuelle, l'un ou l'autre institut engagé dans des recherches sur la population africaine, notamment l'Ined et l'IRD, peut faire venir un collègue mais pour des séjours en général courts et non sans de multiples difficultés administratives (obtention des visas notamment).

2.4 Un repli sur les analyses secondaires de données disponibles

Pour pallier l'absence d'état civil, un programme d'enquêtes démographiques et de santé (DHS) a été financé par l'USAID. Ces enquêtes sont très précieuses

mais, faute de moyens pour diversifier des enquêtes de terrain, les chercheurs ont tendance à se rabattre sur des analyses secondaires de ces données. Les questions étant très standardisées, on peut craindre un risque de « cristallisation » des analyses sur les seuls champs couverts par le programme. (Les migrations par exemple sont ignorées dans ces enquêtes).

La recherche en population a pourtant besoin d'explorer des thèmes et des terrains nouveaux, au besoin par des enquêtes exploratoires quasi monographiques.

3 | Quelles leçons pour les années à venir ?

3.1 Redéployer la formation doctorale en France ... et en Afrique

On l'aura compris à ce qui précède, la clé du maintien et du développement de la recherche africaniste en population réside dans le renforcement du lien université-recherche. C'est une banalité, mais la démographie francophone doit rattraper un retard qui s'est répercuté sur les structures universitaires africaines. Des expériences commencent à porter leurs fruits et pourraient être multipliées. Il en va ainsi par exemple des bourses de doctorat attribuées par l'IRD où le doctorant africain alterne travail de terrain et périodes de résidence en France. Un programme de formation doctorale a vu le jour par une collaboration active des universités françaises ayant des programmes d'enseignement en démographie et des instituts de recherche. Actuellement, les étudiants résidant en Afrique en sont rarement bénéficiaires, en raison du coût de leur séjour en France, mais on pourrait prévoir un financement à cet effet.

De même il faut penser à maintenir les opportunités de travail de terrain en Afrique pour des thésards français. Les limitations d'âge pour les concours français de chercheurs ne plaident pas en faveur de travaux de terrain pour collecter des données en vue d'une thèse, ce qui est pourtant le gage de travaux véritablement originaux et porteurs de nouvelles connaissances sur les sociétés africaines en transition rapide.

Pour tout cela il faut évidemment renforcer les moyens de recherche universitaire en Afrique et soutenir (comme le fait AIRE développement par exemple) des unités de recherche en population. C'est ce type d'action que le Ceped voudrait à juste titre relancer. Mais ses moyens sont faibles et actuellement les unités de recherche qui se développent en Afrique sont celles qui obtiennent des fonds canadiens (ACDI), américains (nombreuses fondations privées et USAID) et dans

une moindre mesure britanniques (Welcome Trust notamment). Les fonds mis à disposition par le ministère français des Affaires étrangères sont loin d'atteindre le niveau des autres coopérations bilatérales.

Des efforts urgents et conséquents doivent continuer à être consentis envers les deux pôles de formation francophones actuellement performants, l'Iford (Yaoundé) et l'Ensaie (Abidjan). Mentionnons aussi la nécessité de soutenir par tous les moyens, financiers et intellectuels, l'Union pour l'étude de la population africaine (UEPA) qui organise un congrès tous les quatre ans et où chercheurs anglophones et francophones présentent leurs travaux. La France devrait aider cette association à maintenir un bilinguisme actif : traduction d'ouvrages, traduction simultanée lors des réunions scientifiques, etc., qui développeront la circulation des résultats scientifiques dans les deux communautés linguistiques.

3.2 Renforcer la présence de la recherche africaniste en population dans les programmes d'excellence européens

Les financements de la recherche passeront de plus en plus par des programmes européens. Tous les chercheurs africanistes doivent être très vigilants quant à la conception, partout en marche, de réseaux d'excellence européens qui vont progressivement gérer une bonne partie des fonds de chaque pays membre pour la recherche. L'Afrique risque bien d'être réduite à la portion congrue... Y aura-t-il à l'avenir encore des programmes FSP comme il y en a encore, à l'initiative du ministère des Affaires étrangères ?

3.3 Développer en urgence les accès informatiques et aider les publications

Les accès commerciaux sont hors de prix pour les maigres budgets des chercheurs africains. De ce fait, en dépit de l'extraordinaire chance que représente Internet pour les institutions africaines, nombreuses sont celles qui ne l'utilisent qu'au compte-gouttes et restent largement à l'écart des formidables possibilités offertes. C'est un domaine où il faut agir vite pour permettre le maintien (si possible l'essor) du niveau d'information des Africains dans les unités de recherche sur place, comme des Français qui travaillent avec eux.

Enfin, il faut soutenir activement les publications de travaux africanistes. Là encore on retrouvera la question des moyens financiers. Les maisons d'édition ouvertes à la publication de recherches africanistes ne sont pas nombreuses et

dotées de moyens toujours insuffisants. Les revues de démographie ont des standards élevés qui sont parfois difficiles à atteindre par des chercheurs africains ayant encore des difficultés à se procurer des informations à jour. Des séjours de recherche pour permettre à un auteur africain de finaliser un article peuvent être d'une grande utilité. C'est une formule déjà éprouvée³ que l'on pourrait développer.

³L'Ined et l'IRD en offrent quelques-uns.

SOUS-CHAPITRE 8.2

Les recherches africanistes en sciences sociales, des indépendances à nos jours

Les recherches africanistes en sciences sociales au lendemain des indépendances ne se différenciaient guère sur le plan des disciplines scientifiques, dans la mesure où tant les sociologues que les économistes et les géographes avaient adopté, par nécessité, une démarche monographique : monographies ethniques pour les sociologues, monographies de villages ou de régions pour les économistes, études de terroirs pour les géographes (les plus nombreuses se situant en Côte-d'Ivoire, au Sénégal, à Madagascar et au Cameroun). Les grandes monographies ayant influencé leurs disciplines respectives datent de cette période, même si elles ont pu être publiées plus tard : les Gouro, les Bété, les Sérér et les Wolof, les Betsimisaraka et les Sakalava, pour n'en citer que quelques-unes. L'anthropologie économique en fut le ciment unificateur (avec Claude Meillassoux) et atteignit son apogée à cette époque, donnant à l'école française ses lettres de noblesse.

Ce rôle unificateur de la démarche monographique et de l'anthropologie économique s'explique par l'absence de données quantitatives (au contraire

de la démographie qui disposait des résultats des premiers recensements de population), par la croyance que les comportements des sociétés non encore totalement insérées dans l'économie de marché ne pouvaient suivre les schémas de théories essentiellement élaborées dans les pays développés et par la volonté de comprendre et d'expliquer la logique de comportements spécifiques.

L'Orstom (Office de la recherche scientifique et technique outre mer) a joué un rôle moteur au cours de cette période, accueillant souvent les chercheurs et enseignants africanistes regroupés autour du Centre d'études africaines et du Laboratoire de géographie africaine de l'École pratique des hautes études (EPHE) qui devait devenir par la suite l'École des hautes études en sciences sociales (EHESS). Les jeunes chercheurs en sciences sociales de l'Orstom, toutes disciplines confondues, suivaient alors une année de formation à la recherche africaine dans le cursus de l'EPHE avant de partir sur le terrain.

Parallèlement à ces travaux de terrain, quelques recherches universitaires s'attachaient à réaliser des monographies à une autre échelle : descriptions géographiques ou économiques d'un pays ou encore analyses sectorielles ou thématiques généralistes (éducation, économie du don et de la solidarité au sein des familles élargies, par exemple).

Dès la fin des années 1970, le changement de paradigme des théories et des politiques de développement, induit par les chocs pétroliers et la crise de l'endettement qui suscitent des mesures restrictives qualifiées plus tard d'« ajustements structurels », provoque une demande de recherche de plus en plus pressante pour des travaux plus appliqués et plus quantitatifs. Au demeurant l'insertion des économies africaines dans l'économie de marché s'était achevée. Cette demande rencontre une offre de recherche qui avait elle-même évolué : les chercheurs de terrain se posaient en effet de plus en plus le problème de la généralisation des observations à caractère monographique.

De cette période date l'expérience du groupe de recherche Amira (Amélioration des Méthodes d'Investigation en Milieu rural Africain) qui, sous l'égide du ministère de la Coopération et de l'Insee, réunit, avec des statisticiens et des planificateurs, des chercheurs en sciences sociales de l'Orstom convaincus de l'intérêt de l'interdisciplinarité et de la nécessité de quantifier les phénomènes en vue de les modéliser.

Simultanément, les diverses disciplines de sciences sociales qu'avait fait converger l'appréhension complexe de sociétés hors du développement, reprirent alors leur autonomie et suivirent des évolutions propres. La sociologie eut tendance à s'ancrer dans la profondeur historique afin de mieux projeter

l'avenir de ces sociétés et sa mutation l'a transformée en « anthropologie sociale ». L'économie, à la faveur des grandes collectes statistiques portant sur les ménages, redevint quantitative tout en utilisant les connaissances anthropologiques pour adapter les concepts et instruments de mesure statistique, aux niveaux régional, national et international, à des contextes spécifiques, très éloignés de ceux pour l'appréhension desquels ils avaient été primitivement forgés. La géographie mit plus de temps à rejoindre ce mouvement vers la quantification : les systèmes d'information géographiques (Sig) et la cartographie automatique rejoignent la tendance générale à la modélisation, qu'il s'agisse du territoire, de l'économie ou de la société dans son ensemble. L'Orstom et l'EHESS perdent alors leur monopole au profit d'une recherche universitaire (comme celle menée au Cerdi de l'université de Clermont-Ferrand) qui affirme de plus en plus sa présence à la faveur de la révolution modélisatrice, et cela d'autant plus que la présence longue sur le terrain n'est plus aussi nécessaire puisque des bases de données statistiques de plus en plus riches s'ouvrent aux utilisateurs potentiels. L'Orstom, devenu IRD, tenant à être présent sur ce terrain, créera dès la fin des années 1980 avec l'Insee, le ministère de la Coopération et l'Agence française de développement (AFD) un groupement d'intérêt scientifique transformé depuis lors en groupement d'intérêt économique : Dial (Développement des Institutions et Analyse de Long terme), lointain héritier d'Amira.

Toutes ces disciplines africanistes restent marquées par cette transmutation : l'histoire reste un élément capital de la démarche anthropologique, l'économie reste liée à la collecte statistique, et la géographie n'en finit plus de ne pas vouloir clairement prononcer son *aggiornamento* au profit de la modélisation et des Sig. La socio-économie et la géographie rurales cèdent progressivement du terrain devant la montée des études urbaines et les études de filières (portant sur les grandes productions agricoles telles que le coton, le riz, le manioc...), puis devant les approches en termes de développement durable : ces dernières favorisent des approches interdisciplinaires entre sciences humaines et sociales d'une part (avec les ethnosciences par exemple), et avec les sciences biologiques d'autre part, autour de la compréhension et de l'analyse des systèmes d'usage, d'accès, de représentation et de régulation des ressources naturelles et des milieux, à diverses échelles spatiales.

Telles sont les grandes tendances observables aujourd'hui : certes, il demeure des recherches de sociologie particulièrement dynamiques telles que la sociologie des identités ou la sociologie des institutions (les institutions scientifiques en particulier, la science se prenant elle-même pour objet), la socio-économie et la géographie culturelle. Mais, sous l'influence d'un certain impérialisme de la sciences économique, la tendance lourde est bien au quantitativisme et à la modélisation ainsi qu'à la négation de la spécificité africaine, et plus largement la négation de la spécificité du champ des pays en développement.

Mais les recherches africanistes en sciences sociales ont aussi connu l'une des révolutions qu'ont connues les démarches de leurs disciplines en général : le comparatisme. La spécialisation géographique (les « aires culturelles ») n'est plus guère prisée et, plutôt que d'étudier divers phénomènes dans un seul pays ou une même sous-région, on en est venu à l'étudier à l'échelle de la planète ou du moins sur plusieurs continents. Le Centre d'études africaines de l'EHESS ne s'intéresse plus seulement à la seule Afrique, mais aussi aux Amériques noires et à l'héritage africain des sociétés brésiliennes par exemple.

Les thématiques abordées ne sont plus spécifiques mais planétaires : le développement durable et la préservation et la gouvernance des ressources et du patrimoine naturel, les conditions de vie et la lutte contre la pauvreté, l'impact de l'aide au développement sur la croissance, les migrations et l'urbanisation, les dynamiques culturelles et identitaires.

Dès lors qu'est-ce que l'africanisme ? Y a-t-il encore des spécialistes de l'Afrique ? Y a-t-il encore des études de sciences sociales qui soient spécifiques à l'Afrique ou qui portent spécifiquement et exclusivement sur l'Afrique ? Le courant dominant de la science économique ne va-t-il jusqu'à dénier toute spécificité à l'économie du développement ? On reconnaît cependant que des questions spécifiques se posent avec plus d'acuité en Afrique (et plus généralement dans les pays en développement) dont l'analyse peut aider à la compréhension de phénomènes universels ou globaux. Et il faut bien remarquer qu'il n'existe pas en France de centre spécialisé en économie africaine (au contraire du Royaume-Uni) et que les centres français d'études africaines ne comportent pas d'études économiques et sont essentiellement centrés autour de la socio-anthropologie, de la géographie et de l'histoire.

Lorsqu'on veut faire le bilan des recherches africanistes en sciences sociales menées en France aujourd'hui, on doit se référer à plusieurs institutions différentes :

- les établissements publics de recherche tels que le CNRS, l'IRD, l'Inra ;
- les universités et l'EHESS ;
- les établissements publics à caractère industriel et commercial tels que le Centre international de recherche agronomique pour le développement (Cirad).

À noter qu'il convient, pour l'Afrique anglophone, d'y ajouter les instituts du ministère des Affaires étrangères : Ifas (Institut français d'Afrique du Sud), Ifra (Institut de recherche en Afrique, au Kenya et à Ibadan au Nigeria) et le CFEF (Centre français d'études éthiopiennes).

La plupart de ces institutions conduisent leurs programmes de recherche à travers des centres ou des unités mixtes de recherche. Les quatre centres les plus importants sont :

- le Centre d'études africaines (CEAf), Unité mixte entre l'EHESS et le CNRS ;
- le Centre d'études d'Afrique noire (CEAN), unité mixte entre l'université de Bordeaux IV, l'Institut d'études politiques de Bordeaux et le CNRS ;
- le laboratoire « Mutations africaines sur la longue durée » (MALD), unité mixte entre l'université de Paris I et le CNRS ;
- l'Institut d'études africaines (IEA), unité mixte entre l'université d'Aix-Marseille et le CNRS.

Cependant, ces quatre centres sont loin de couvrir la totalité ni même l'essentiel des recherches africanistes en sciences sociales. Ils ne concernent que les champs sociologique, anthropologique et géographique. L'économie en est absente, précisément parce que la démarche de cette discipline a déserté les approches en termes d'« aires culturelles ». Un très grand nombre de programmes de recherche est conduit par des chercheurs ou enseignants chercheurs non rattachés à ces centres, mais rattachés à des centres ou laboratoires dont la thématique ne concerne pas seulement l'Afrique.

C'est précisément le cas de l'IRD qui consacre près de 30 % de son budget à l'Afrique et dont près de 80 chercheurs en sciences humaines et sociales travaillent exclusivement ou partiellement sur l'Afrique sans que cela apparaisse toujours dans l'intitulé de leurs programmes ou de leurs unités de recherche. L'IRD a d'ailleurs plusieurs de ses chercheurs au CEAf, à l'IEA et au CEAN, et c'est un de ses chercheurs qui dirige le CEAf.

Depuis le début des années 1970, de nombreux chercheurs et enseignants chercheurs africains ont été formés et occupent des postes dans les systèmes de recherche et d'enseignement de leurs pays respectifs. Au cours de la période récente, des instruments visant à aider à ces formations ont été mis en place (allocations de recherche de l'IRD réservées à des doctorants originaires des pays du Sud, appui à de jeunes équipes et à des équipes confirmées à travers le groupement d'intérêt scientifique AIRE Développement) : 43 % des bourses distribuées sont allées à l'Afrique et 10 équipes sur 31 ont été soutenues au cours de l'année passée.

Le Conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur (Cames) et le Programme de troisième cycle interafricain (PTCI) assurent quant à eux une sélection exigeante pour les futurs enseignants chercheurs.

Cependant, la recherche en sciences sociales conduite par les Africains eux-mêmes traverse depuis plusieurs années une grave crise due au fait que les États ne considèrent pas ce secteur comme prioritaire et ont réduit les budgets de fonctionnement et le recrutement. Les chercheurs n'ont d'autres solutions que de s'en remettre au financement des grandes institutions internationales et des bailleurs de fonds bilatéraux qui dispensent des consultations afin de mener des recherches dans les domaines qu'ils considèrent comme prioritaires. Cette recherche appliquée n'est pas obligatoirement sans intérêt mais peut ne pas correspondre à ce qu'auraient été ces priorités si elles avaient été définies par des institutions scientifiques nationales. Des institutions interétatiques et couvrant l'ensemble du continent, comme le Conseil pour le développement de la recherche en sciences sociales en Afrique (Codesria) créé en 1973, ou émanant d'institutions internationales comme l'African Capacity Building Fund (ACBF), créé en 1991 et dont la vocation dépasse la seule recherche scientifique, s'efforcent de maintenir à niveau la recherche en Afrique, mais elles consacrent une certaine domination du monde anglophone sur le monde francophone.

TROISIÈME PARTIE

Les conditions d'un renouveau

CHAPITRE 9

Considérations générales —
Recherche et pays
en développement. Quel
avenir pour l'Afrique ?
Éléments de réflexion

L'extraordinaire évolution de l'aventure scientifique, qui a marqué dans les pays industriels la seconde moitié du XX^e siècle, n'a contribué que de façon partiellement satisfaisante et très inégale, selon des scénarios **parfois très contrastés**, au progrès du potentiel scientifique et technique des pays en développement, notamment en Afrique.

Alors que les pays dits « émergents » ont bénéficié de l'aventure scientifique au travers de la maîtrise de l'atome (Inde, Chine), la recherche spatiale (Chine, Brésil), la révolution verte (Asie), l'état de la recherche scientifique et technique en Afrique s'est considérablement dégradé dans les trente dernières années en dépit d'efforts réels de développement d'institutions scientifiques, de formation accrue d'universitaires, de chercheurs, de cadres et de techniciens.

D'une manière paradoxale, le développement durable est cependant reconnu dans les priorités internationales exprimées par les Nations unies comme un objectif prioritaire à travers les grands axes concernant la lutte contre la pauvreté, la santé, la préservation de l'environnement, l'énergie, l'agriculture et la biodiversité. Fondée de manière prédominante sur le concept de solidarité internationale, la coopération Nord-Sud s'est traduite au cours des trente dernières années par une évolution caricaturale : au tiers-mondisme militant **des années 1970**, ont succédé « **l'afropessimisme** » **des années 1990**, et « **l'euro-indifférence** » **de la fin du XX^e siècle**.

Si l'on se réfère ici à l'exemple français, on constate qu'après une période d'engagement profond au plan national et européen, **l'action nationale actuelle se borne au suivi des actions inscrites dans l'Aide publique au développement (ADP) et le Fonds de solidarité prioritaire (FSP), dispositifs qui ont le grand mérite d'exister, à quelques comités de réflexion, ainsi qu'à des actions limitées dans leur finalité, leurs dimensions et leurs moyens, en raison de difficultés de positionnement et de budget**. Les discours français — et européen — sur la recherche, généreux, se heurtent souvent à des **impératifs budgétaires**. Dans les objectifs qui se dégagent lors de la préparation des programmes cadres, le développement n'est plus une priorité prégnante pour la majorité des membres des communautés scientifiques françaises.

Le syndrome « du village gaulois » qui affecte le système de recherche français confine désormais notre pays, autrefois animateur et acteur d'une grande politique de recherche en faveur des PED, dans un rôle réduit par manque d'ambition politique au sein du système de recherche international, au regard notamment des ambitions d'influence clairement exprimées par certains grands pays.

Confrontée à la fois à la détérioration profonde des potentiels de recherche en Afrique, et à l'impérieuse nécessité pour l'avenir de nos sociétés ou de toutes

les communautés humaines, de contribuer de manière permanente à la promotion du développement durable, il importe pour la France, dans le cadre communautaire européen, de redéfinir les champs de son action et de porter un nouveau regard sur ce qui concourt de manière essentielle à son image et à sa compétitivité.

1 | Les champs d'un nouveau regard

1.1 La solidarité internationale et les intérêts bien compris

La recherche pour le développement s'est traditionnellement insérée dans des dimensions de solidarité internationale et se fonde très souvent sur des questions éthiques.

Le poids écrasant des problèmes de santé publique, liés à la malnutrition, aux maladies infectieuses et parasitaires, à l'accouchement, pour ne citer ici que les causes principales (85 %) de la mortalité infantile, et l'image dramatique qui en est légitimement diffusée dans les sociétés développées, contribue à conférer à toute démarche une connotation affective et une identité forte de solidarité. Il n'est pas sûr que l'accent essentiel mis très légitimement sur cette dimension n'occulte pas par ailleurs d'autres composantes qui justifient par leur froide rationalité le développement de la recherche pour les PED.

L'état de pauvreté et les maladies dont il priorise la genèse et le développement constitue un facteur déterminant d'instabilité sociale et politique, et la source de conflits régionaux qui affectent désormais l'équilibre international. À cet égard, alors que l'on constate dans le monde des progrès modestes mais réels dans l'augmentation du revenu minimum de survie (+ 7 % en moyenne), l'Afrique connaît un recul inquiétant et le nombre d'êtres humains vivant en-dessous du seuil minimum (1 euro par jour) a augmenté de près de 12 %.

Dans le contexte particulier des maladies infectieuses, il est impossible d'imaginer que, quels que soient les progrès des moyens de lutte contre le sida, la maîtrise des conditions de transmission du virus dans les pays développés puisse être obtenue tant que persistera et se développera une pandémie qui affecte 20 millions d'individus sur le continent africain.

Comment, par ailleurs, appréhender avec la plus grande rigueur l'analyse des fluctuations climatiques prévues pour notre planète et qui pourraient affecter, par le réchauffement qu'elles impliquent, la prolifération, sous des climats

traditionnellement tempérés, de vecteurs de micro-organismes dont les écosystèmes étaient jusqu'ici situés dans les zones tropicales ?

De manière plus générale, la recherche pour les pays en développement, au-delà des connotations affectives de la solidarité internationale, s'inscrit dans une démarche essentielle de renforcement, d'ouverture et de qualité de la recherche française et de son dispositif national.

La recherche, avec les PED, participe comme l'ensemble des recherches internationales, à la compétitivité de la France parce qu'elle favorise les échanges culturels et commerciaux avec les pays du Sud, aide à l'implantation des entreprises, renforce les solidarités politiques et contribue au maintien et à l'essor de l'enseignement supérieur français et francophone.

1.2 Héritage colonial et francophonie

Ancrées dans un long passé colonial, à la fois moteur de progrès mais aussi source permanente d'injustice, les actions de coopération de la France sont marquées depuis 1960 d'une volonté constante d'exorcisme qui a lourdement pesé sur la clarté et la détermination de sa politique de coopérations.

L'attachement culturel et affectif profond d'une large majorité de l'élite scientifique africaine pour le système d'éducation et de recherche français n'a pas été suffisamment apprécié et considéré face aux démarches néocolonialistes à peine dissimulées de certaines grandes puissances, comme les États-Unis.

Le quasi-monopole de l'anglais a conduit à l'image d'une « science sans le français », cependant que l'on note désormais dans les jeunes générations un désintérêt croissant à l'égard de la langue française et plus généralement à l'égard d'un système d'éducation et de formation scientifique jugé souvent peu adapté aux besoins réels et à l'évolution rapide de l'ensemble des domaines de la science et de ses applications. On connaît pourtant le rôle culturel et cognitif structurant des langues, et du français en particulier.

Nous pensons que la restructuration du potentiel scientifique des pays africains francophones doit rester associée au maintien de la francophonie et notamment de son usage dans la formation universitaire et scientifique, sinon comme langue de communication y compris au plan international.

1.3 Un espace de recherche africain : des réseaux de recherche de dimension internationale et/ou régionale

Les progrès des connaissances et des techniques s'appuient aujourd'hui plus que jamais sur la mise en place et le déploiement des mécanismes multiples d'échanges et de coopérations internationales. Bien que cette dimension internationale, désormais indispensable à la recherche, soit reconnue comme telle par de nombreux responsables politiques, la plupart des scientifiques africains continuent à travailler à la fois dans des conditions matérielles très difficiles et dans un relatif isolement, et la plupart des accords de coopération régionale n'ont connu dans les faits qu'une faible efficacité tant au niveau des programmes que des institutions elles-mêmes. Or, nous savons bien qu'il ne convient pas d'opposer régionalisation à internationalisation dans ce domaine.

Les initiatives prises par la Commission de l'Union européenne ont conduit à un renforcement significatif de la collaboration intereuropéenne et à la définition opérationnelle d'un espace européen de la recherche, structure estimée essentielle pour l'essor de la compétitivité scientifique européenne. Dans cet esprit, promouvoir l'idée de la construction à terme d'**un espace de recherche africain** et initier dès maintenant les premières étapes de son développement, ne doivent pas être considérés comme des processus utopiques. Il s'agit d'un défi à la fois stimulant et « inquiétant », quand on sait que l'Afrique ne représente actuellement qu'environ 3 % de la production scientifique mondiale.

Nous envisagerons plus loin le rôle spécifique qui pourrait être joué par les membres des diasporas dans les cofondations et la construction de cet espace.

D'ores et déjà, un certain nombre de réseaux thématiques se sont mis en place. L'un des plus exemplaires est, d'un avis unanime, associé au programme Pal+ (Paludisme et maladies associées) qui, au travers de la création d'ateliers thématiques, a suscité la création de réseaux interafricains selon de véritables stratégies de collaboration régionale. La voie est ici clairement tracée pour l'extension de cette expérience et la création dans l'avenir d'un système institutionnalisé de réseaux de recherche sur le continent africain.

Une autre voie, visant à développer des masses critiques suffisantes et à renforcer le potentiel collaboratif interdisciplinaire, repose sur la création concertée de centres régionaux dont le concept est prioritaire en Europe dans le cadre du 6^e PCRD, sans nécessairement entrer dans le concept de réseau d'excellence de type européen.

Un certain nombre de ces centres ont déjà vu le jour en Afrique anglophone, essentiellement en Afrique de l'Est et en Afrique du Sud. Leurs limites sont déjà connues. Ces centres ont un effet d'aspiration des meilleurs talents nationaux, leurs objectifs scientifiques tendent plus à s'inscrire dans un contexte de compétitivité de haut niveau que de viser à une permanente adéquation avec les objectifs de développement, et enfin la plupart de ces centres ne fonctionnent qu'avec des financements extérieurs, non africains, et connaissent le plus souvent des difficultés importantes dans leur pérennisation.

En Afrique francophone, les centres de Bobo-Dioulasso, Bouaké, Franceville, ou plus récemment Bamako, constituent des modèles de nature différente dont les vocations d'animation régionale de la recherche et de centre de formation restent encore à consolider.

Il est de plus en plus perceptible en fait que de tels centres régionaux ne peuvent se substituer à la faiblesse des institutions nationales, et que seule la mise en réseau des meilleures de ces institutions est à même de créer en Afrique la masse critique suffisante sans que soit exclue pour autant une politique inter-États de grands équipements, assurant la réalisation à l'échelle régionale de plateaux techniques performants. Les récents projets prévus dans le cadre du Nepad (New Partnership for African Development) suscitent l'espoir et mériteront à n'en pas douter un soutien actif si les projets de recherche sont mis en compétition de façon objective et selon des critères internationaux d'évaluation adaptés aux contextes du développement. À cet égard, et pour contribuer à l'instauration d'une dynamique à l'échelle du continent sans doute la mieux adaptée au développement d'un potentiel efficace de recherche, l'existence d'un espace scientifique africain repose, à l'instar de l'espace européen correspondant, sur l'organisation d'un financement compétitif de recherches de qualité, à la fois fondamentales et appliquées au niveau du continent entier.

Dans une stratégie analogue à celle suivie par les scientifiques européens dans les années 1950 lorsqu'ils ont recommandé la création de grands organismes (le Cern, l'Esa, l'Embo), la proposition pourrait être de créer un Conseil de recherche panafricain.

1.4 Les diasporas scientifiques : des catalyseurs pour faciliter la création d'espaces de recherche africains

L'idée qu'une mobilisation de la communauté scientifique et technique africaine expatriée puisse être un facteur important du développement scientifique

de l'Afrique n'est pas nouvelle. Actuellement, et sur la base de plusieurs rapports récents, cette idée connaît un regain d'intérêt. Au-delà du caractère immédiatement attractif de cette approche et des incontestables avantages qu'elle présente, les exemples d'expériences structurées et efficaces restent rares et limités à des pays émergents ou récemment industrialisés telle la Chine, qui a su tirer un parti remarquable de ses capacités industrielles, de l'appui de scientifiques et techniciens expatriés, hautement qualifiés. Dans la plupart des pays africains, hormis en Afrique du Sud où se développent avec succès certains domaines (sécurité alimentaire, environnement), bénéficier de l'expertise des élites scientifiques expatriées pour faire émerger les structures de recherche ou les remodeler ne se traduit pas encore par des succès visibles. Les raisons de cet échec sont multiples et concernent aussi bien la difficulté d'établir un réel inventaire, l'absence de moyens économiques et de structures d'accueil appropriées, le fossé important qui sépare souvent la pratique de la recherche dans les pays d'expatriation et les pratiques locales, mais aussi des difficultés liées à l'individualité même de la communauté scientifique.

En revanche, pour des coopérations ciblées dans leur finalité et leur durée, l'expertise et les connaissances des membres de la diaspora devraient se révéler comme des expériences communes. On pense en particulier ici aux moyens nécessaires à mettre en œuvre pour promouvoir, à l'instar du développement durable, l'éducation et la formation durables. L'appel à des personnalités scientifiques motivées de la diaspora, et exigeantes quant au savoir et au savoir-faire qui relèvent du partage, serait à même d'assurer au travers de cycles de formation spécialisés, la restauration et la structuration d'un enseignement supérieur de haut niveau dans un contexte optimal où soient considérées et articulées les dimensions socioculturelles qui sont familières aux membres de chaque diaspora.

Dans le contexte général de la création à terme d'une véritable identité scientifique africaine de référence, notamment en Afrique subsaharienne, une réflexion particulière peut être portée sur la fonction de catalyse que peut avoir la création d'une académie des sciences, à la fois comme structure d'animation et de coordination scientifique, et également comme relais indispensable entre les communautés universitaire et scientifique, et les autorités politiques. La création de jeunes académies dans les pays émergents a été vivement encouragée par l'InterAcademy Panel qui regroupe les quelque 90 académies des sciences actuellement existantes dans le monde. Des exemples récents, notamment en Asie et en Amérique latine, viennent confirmer que la création d'une académie des sciences aide à la cristallisation de l'identité scientifique émergente du pays et constitue un noyau dur, garant à la fois de la pertinence des projets et des données scientifiques et du respect des exigences éthiques de la recherche.

Il est bien sûr irréaliste d'imaginer que chaque pays puisse se doter à court terme d'une académie des sciences mais la création d'académies dans des régions qui en sont totalement dépourvues peut s'opérer dans le cadre d'une politique régionale d'émergence et, en favorisant les interactions Sud-Sud, développer progressivement l'organisation d'un tissu régional de recherche.

1.5 Hétérogénéité et équilibres géopolitiques

L'une des difficultés majeures rencontrées dans l'élaboration d'une politique cohérente de développement scientifique en Afrique tient au caractère très hétérogène des systèmes et des structures existantes ainsi que des potentiels prévisibles, bien que les défis à relever présentent de remarquables convergences : moyens quasi inexistants, fuite des cerveaux, difficulté à faire émerger une ambition politique nationale, très faible production scientifique, pas d'habitudes de dépôt de brevets, dépendance de l'aide extérieure.

On s'accorde généralement pour distinguer dans cette analyse les pays d'Afrique du Nord, l'Afrique du Sud et l'Afrique subsaharienne (hors Afrique du Sud), elle-même terrain d'une considérable hétérogénéité malgré la triste constante d'une masse critique faible en recherche. Ce premier constat, qui se traduit en matière de potentiel de recherche par des différences considérables dans la structure et l'organisation des institutions, l'effectif de la population scientifique et technique et le volume de la production scientifique, conduit à reconnaître comme entièrement irréaliste l'énoncé de stratégies globales.

Entre l'Afrique du Sud et l'Égypte d'une part, qui représentent à elles seules la moitié de la production scientifique du continent, et le Niger et la Zambie d'autre part, même s'il existe des dénominateurs communs de développement scientifique, la nature même des moyens et la programmation de leur mise en œuvre nécessitent une soigneuse adaptation aux potentialités locales et une intégration totale au contexte socioculturel.

Le concept de centres régionaux d'émergence peut trouver dans ce contexte toute sa signification. Essentiellement destinés à promouvoir les premières étapes d'un développement scientifique durable dans un cadre de cohérence socioculturelle au niveau régional, les centres régionaux d'émergence peuvent constituer les structures indispensables de référence, de soutien logistique, d'animation et de formation scientifique.

2 | Vers des stratégies adaptées

L'ensemble des analyses réalisées, et particulièrement celles qui conduisent à une vision renouvelée des politiques de soutien du développement durable et dynamique de la recherche en Afrique, conduisent nécessairement à une redéfinition des stratégies de coopération tant dans leur finalité que dans leur mise en œuvre.

La première constatation est l'étonnante dispersion des initiatives et parfois des mécanismes d'intervention mis en place par divers départements ministériels (MAE, Recherche, Défense, Santé), par de multiples institutions publiques et privées (IRD, Inserm, CNRS, Pasteur, ANRS, Cirad, universités) et par nombre de fondations et d'organisations non gouvernementales dont certaines, à travers leurs finalités, ont un impact indirect sur l'évolution des capacités de recherche des pays africains.

2.1 Cohérence des actions : l'objectif et les missions d'une Agence nationale ou d'un Comité national de la recherche dans les PED

On peut légitimement penser que l'absence constatée de concertation entre l'ensemble des structures précitées, l'absence aussi d'un « chef d'orchestre » qui, tout en respectant l'identité et la spécificité d'action des uns et des autres, en assure l'harmonieuse interaction et la définition de règles communes de pilotage, nuisent gravement à la cohérence des actions entreprises, voire à l'élaboration d'une indispensable expression unifiée d'une politique nationale de recherche dans les PED. Ici encore, à l'exception notable de la recherche agronomique qui dispose d'une instance de concertation, le Comité de recherche agronomique international, notre pays souffre de l'absence de structure-relais qui, entre le pouvoir politique et les structures d'intervention, assure l'unicité des objectifs et la cohérence des actions.

L'idée de la création d'une agence nationale n'est pas nouvelle : elle a eu ses ardents défenseurs et ses farouches adversaires. Elle reste en tout cas, à un moment où la dimension internationale de la recherche, et notamment celle qui concerne les pays en développement doit impérativement retrouver une indispensable compétitivité, l'une des approches les plus réalistes, et les plus efficaces. Il est à craindre toutefois que cette possibilité continue à se heurter à des obstacles politiques majeurs.

Une alternative possible est la création d'un Comité national de coordination de la recherche dans les PED qui assurerait, grâce à la mise en place de mécanismes permanents de concertation reposant sur l'analyse d'inventaires et des objectifs, l'analyse et l'évaluation régulière des programmes nationaux de coopération scientifique et le développement d'actions nouvelles.

2.2 Quelles démarches concertées ?

Bien que des évolutions favorables aient été constatées récemment dans la conduite d'actions de coopération avec les PED, certaines séquelles de pratiques passées rendent nécessaires la redéfinition des démarches et la réaffirmation forte de l'esprit codéfinition, corédaction, coopérations qui doit les inspirer.

Au cours des années, la nature même de la coopération a fluctué de la notion initiale d'assistance vers celle de partenariat pour gagner progressivement désormais la notion de partage.

C'est en effet sur des **projets partagés** que doit maintenant s'asseoir toute politique de recherche dans les PED, ces partages n'étant pas limités, comme trop souvent encore, aux phases d'exécution, mais réalisés dans les toutes premières étapes de la conception et de la formulation des projets. Toute action de recherche doit viser à promouvoir et à maintenir un équilibre au sein de structures où la conception, la réalisation et l'évaluation sont totalement partagées.

Cette parité est indispensable pour garantir ce qui se dégage maintenant comme un prérequis pour le succès de toute action : **le caractère intégré des programmes.**

Cette démarche intégrative, qui ne limite plus le champ de l'action aux seules dimensions scientifiques et techniques mais y intègre de nombreuses autres composantes socio-anthropologiques, environnementales, culturelles, économiques et éthiques, est reconnue comme essentielle pour assurer un développement scientifique durable car ces résultats sont perceptibles et perçus par le plus grand nombre. Est-il besoin d'ajouter sans démagogie que les chercheurs nationaux doivent aussi s'y intégrer sur des critères incontestables de pertinence, d'exigence, de rigueur ? Une étude préalable du système de développement, toujours complexe, paraît à cet égard, indispensable.

La troisième condition essentielle de la réussite des programmes repose sur **la coordination des actions.** Cette coordination trouve toute son efficacité dans le cadre hautement souhaitable des actions de recherche. Ici encore, l'exemple de Pal+ témoigne des dimensions coordinatrices d'ateliers régulièrement tenus

et de ses conséquences bénéfiques pour l'efficacité des programmes et la qualité des interactions entre institutions et structures nationales.

Projets partagés, programmes intégrés et actions coordonnées constituent les mots clés de stratégies adaptées aux nouveaux enjeux de la coopération internationale et constituent dans ce cadre les garants minimaux de la cohérence attendue. Une dimension particulière, celle de la régionalisation, mérite des précisions.

En appréhendant des éléments de l'histoire récente de la coopération scientifique avec les pays en développement ou les pays en émergence, nous avons tous appris les réelles limites du transfert des savoirs et des techniques : les acquis durables d'investissements considérables réalisés parfois pendant de longues périodes restent souvent difficilement mesurables. On constate que les progrès réalisés, notamment dans l'amélioration de la santé, tout en étant réels, restent modestes au niveau des populations.

L'absence de prise en compte suffisante des dimensions culturelles, sociales et politiques des stratégies de coopération souvent réduites au seul objet technique de leur finalité, constitue l'une des causes majeures des échecs observés, de l'absence de pérennisation et des désillusions qui s'en suivent.

Fondées par ailleurs sur des démarches qui privilégient les axes Nord-Sud, plus faciles à organiser, les politiques de coopération n'ont qu'un impact et une pénétrance limités n'atteignant que rarement les dimensions régionales que permettrait le développement intégré des coopérations Sud-Sud souvent freinées dans leur développement par l'existence de difficultés relationnelles entre pays voisins. Dans un contexte où les rivalités sont souvent plus tenaces que les volontés de coopérations, l'Europe et notamment la France joue ou peut jouer un rôle de conciliateur éclairé.

Par ailleurs, l'état inégal de développement scientifique et technique au sein d'une même région permet dans ce contexte de prendre un appui logistique sur un pays relais bénéficiant d'un état de développement plus avancé et permettrait par ailleurs une meilleure prégnance socioculturelle des programmes de coopération.

Ces pistes de réflexion stratégiques ont contribué, dans le cadre de la Délégation aux relations internationales de l'Académie des sciences, au développement d'un réseau international de relais d'émergence en Afrique, au Moyen-Orient, dans l'Est européen et en Amérique latine.

2.3 Vers le renouveau d'une animation européenne

Chacun s'accorde à dire qu'il n'est plus un seul pays qui puisse de manière significative assumer l'une ou l'autre des composantes essentielles du développement durable. À ne considérer que le domaine immense de la santé, de ses dimensions et de ses enjeux, seule une action internationale structurée peut se traduire par un impact significatif. On ne fera pas référence ici à l'action de grandes fondations internationales, dont la Fondation Gates est probablement dans le domaine de la santé la plus importante.

L'interrogation doit porter sur la nature et les résultats des programmes initiés dans le contexte de l'Union européenne par la Commission et la DG XII dans le contexte du programme IncoDC.

Ce programme, né à la fin des années 1970 dans le sillage d'initiatives françaises, a connu des réalisations importantes dans le cadre des structures STD (Sciences et Techniques au service du Développement) ou IncoDC. La France a joué dans la création de ces programmes et dans leur animation ultérieure, en médecine et en agriculture, un rôle essentiel dont on doit malheureusement constater désormais l'affaiblissement progressif, en dépit du volontarisme affiché par les organismes de recherche.

Finalisés au terme d'un jeu des équilibres politiques internes, et parfois par celui des visées dominantes de certaines représentations, à des stratégies à court terme, les programmes européens de coopération avec les pays en développement ont perdu à la fois leurs moyens et leur âme dans les labyrinthes d'une technocratie sans perspectives. Rappelons, par ailleurs, que le PCRDT ne représente que 5 % de l'ensemble de l'effort de recherche européen dont la coopération internationale ne représente elle-même que 5 % : on mesure aisément, à la lumière de ces chiffres affligeants, l'importance des actions à entreprendre.

Il n'est pas imaginable, en raison de son rôle passé et présent dans le développement de l'Afrique, que la France ne restaure pas la mission d'inspiration et de coordination européenne qui fut longtemps la sienne dans ce domaine et n'œuvre avec ses partenaires européens à la restauration de priorités qui n'auraient jamais dû être occultées.

3 | Réflexions sur les domaines et les modalités d'action

Nous n'entrerons pas ici dans le détail des domaines d'intervention que pourrait couvrir une action renouvelée de recherche, avec, pour, et dans les PED.

Si l'on accepte comme pertinent l'énoncé des conditions du développement durable, il est évident que certains domaines revêtent d'emblée une priorité particulière, comme la santé, l'eau, l'énergie, la préservation de l'environnement, l'agriculture et la biodiversité. Il est également clair qu'au sein de ces priorités, certaines hiérarchies dépendront étroitement de spécificités nationales ou régionales, nous n'en discuterons pas ici.

Nous estimons en revanche indispensable d'identifier pour l'ensemble de ces objectifs les dénominateurs communs qui conditionnent leur atteinte.

S'agissant de l'avenir scientifique et technique d'un pays, il est clair que l'enseignement des sciences, dès les premiers âges de la formation scolaire, est un outil essentiel de formation durable qui constituera naturellement le socle du développement scientifique ultérieur.

À cet égard, le spectaculaire succès de l'initiative prise par l'Académie des sciences au travers du programme dit « *La Main à la Pâte* » indique bien à la fois l'importance des attentes de formation dans ce domaine et l'impact que l'on peut attendre sur l'avenir scientifique des pays en développement de l'enseignement précoce et adapté des sciences. Les expériences actuelles de la Chine ou de certains pays d'Amérique latine en témoignent.

Ici encore, resurgit la notion essentielle, déjà évoquée, du caractère adapté et intégré de la formation. Celle-ci ne peut se concevoir hors d'une intégration forte dans le contexte socioculturel des populations concernées. Elle ne peut non plus se concevoir, si l'on vise réellement une éducation durable, sans le développement de démarches de formation continue.

Dans le domaine plus particulier de la santé, on sait désormais que la régression parfois spectaculaire de la mortalité infantile chez les enfants de moins de 5 ans est directement liée au degré d'alphabétisation et d'éducation à la santé des mères. Ici encore, aucun effort de recherche visant à la maîtrise des grands fléaux de Santé publique qui affectent l'Afrique ne trouvera l'expression de son efficacité sans que ne soit poursuivi un effort parallèle et permanent de formation et d'éducation.

L'ensemble de ces réflexions, pour incomplètes qu'elles soient, ouvre néanmoins à nos yeux la voie vers une vision renouvelée du développement scientifique en Afrique. Leur prise en compte devrait naturellement conduire à un renouveau des politiques de recherche des pays en développement et des structures qui les animent.

Conclusion

1. Une vision renouvelée

Au-delà des objectifs de solidarité internationale qui ont longtemps constitué son socle et qui doivent être poursuivis, la recherche pour le développement s'impose désormais dans le cadre de la mondialisation par l'importance des enjeux socio-économique sécuritaires ou environnementaux.

Il est clair que l'avenir de l'Europe et singulièrement de la France dépendra plus que jamais de celui des pays en développement. Dans un contexte d'interdépendance accrue, l'intérêt pour la France, de la recherche pour les PED est directement lié à son influence et à son autorité internationale.

Il est généralement admis que la survie et l'essor des sociétés humaines dépendent désormais étroitement de la circulation de l'information et du savoir. Horizon proche et crédible pour les pays européens, les sociétés du savoir sont-elles également porteuses d'un modèle de développement? De fait, le passage progressif au cours des trente dernières années de la société de l'information aux sociétés du savoir qui a caractérisé en Europe l'ère post-industrielle n'a fait qu'aggraver les fractures entre le Nord et le Sud.

La fracture numérique (*digital divide*) ne cesse de s'accroître et se double maintenant d'une fracture cognitive (*knowledge divide*).

Il apparaît dans ce contexte essentiel que toute stratégie de recherche pour le développement, vise au-delà de ses objectifs spécifiques, à une valorisation nouvelle du capital humain fondée sur le partage des savoirs. On a pu parfois imaginer qu'un saut technologique des pays en développement (*frog leap*) passant outre des étapes devenues obsolètes pourrait accélérer la dynamique du développement. On sait maintenant que la diffusion de ces techniques ne peut venir modifier le cadre économique et social qu'en complémentarité avec des changements d'organisation et l'accroissement des compétences individuelles par la génération d'une éducation de qualité. On mesure combien, plus que jamais, l'éducation et sa diffusion constituent la clé essentielle du développement. Dans des sociétés où les femmes sont encore trop souvent écartées de l'instruction, alors qu'elles jouent un rôle déterminant dans la production, notamment agricole, il importe de favoriser toute action qui accroît leur capacité à prendre, avec autonomie, leur juste place dans la poursuite du développement économique. La recherche doit s'insérer dans un tissu culturel éducatif indispensable à sa survie et à son essor. Les femmes doivent également être présentes dans l'élite scientifique comme dans les autres secteurs de l'économie.

Les deux dernières décennies ont vu certes modestement s'amorcer en Afrique un processus de transition démographique et l'évolution du rôle social de la femme dans les sociétés patriarcales. Il est devenu évident que la scolarisation et l'éducation des femmes est un préalable indispensable à tout essor du développement. L'Académie des sciences de l'Institut de France, a dans cette perspective récemment initié sous l'égide de l'InterAcademy Panel, un programme international soutenu par 23 académies dans le monde et visant, par l'éducation des femmes à la santé, à réduire la mortalité maternelle et infantile qui reste l'un des grands échecs des politiques de développement menées jusqu'alors.

C'est uniquement par une démarche intégrative dans un tissu socioculturel transformé et non par une tentative de greffe sur un tissu sociopolitique non préparé, que la recherche pour le développement prendra son véritable sens et influera de manière durable sur l'avenir des PED.

2. Des actions coordonnées

Au sein de ce cadre général, se posent les questions, elles aussi essentielles pour la recherche, du choix des priorités scientifiques, du renforcement des dispositifs scientifiques des PED, de la nature et des modalités des partenariats indispensables au moins en première intention à la réalisation de ces objectifs. Le succès dépend étroitement de deux exigences jusqu'ici insatisfaites :

- l'émergence d'un espace de recherche africain coordonné animé par un Conseil de recherche international ;
- le pilotage et la coordination des actions de la France en matière de recherche pour le développement. Sur ce dernier point, de nombreux rapports, y compris celui-ci, ont souligné les faiblesses de la politique nationale en dépit de l'importance d'initiatives souvent originales.

Complément naturel de la recherche et de la coopération, la recherche pour les pays en développement ne peut trouver sa cohérence et son efficacité qu'à travers une politique étroitement coordonnée au sein d'une structure adaptée (agence, conseil, comité de pilotage, ...) et ne peut s'accommoder plus longtemps de l'autonomie de programmation et d'actions liée à la diversité des acteurs (organismes de recherches, universités) et à leur absence de coordination.

De ce point de vue, la Loi organique sur les lois de finances (Lolf) peut constituer une opportunité favorable pour que soit reconnue l'importance de la recherche pour le développement à la fois dans la politique nationale de recherche et celle de la coopération et pour que cette reconnaissance conduise à

la définition d'une politique de recherche cohérente au sein d'une structure de coordination.

S'agissant des objectifs de recherche, il est singulier de constater la modestie voire l'absence de référence significative à la recherche pour les PED dans le débat sur l'avenir de la recherche en France, dans la préparation de la loi d'orientation, ou la création de l'Agence nationale de la recherche.

Cette ignorance dramatique, à bien des égards, indique bien la nécessité de redéfinir la place de la recherche pour les PED au sein des grandes priorités scientifiques.

3. Un partenariat du développement scientifique

À cette exigence nationale essentielle répond une autre exigence fondamentale : celle d'encourager et de promouvoir la création d'un Conseil supérieur de recherche africain permettant d'intégrer la politique de recherche au sein des politiques nationales, de développer les coopérations Sud-Sud qui constituent un facteur essentiel de développement et d'assurer la conduite favorable des actions de partenariat.

Il ne peut y avoir de solution unilatérale au renforcement de la recherche pour les PED. Appuyée sur une instance de pilotage nationale, dotée de structures de coordination, la politique de recherche doit viser, en intégrant dans ses objectifs et ses actions les diasporas des scientifiques du Sud, à l'émergence d'un véritable espace africain de recherche doté à court terme des instances de pilotage et de coordination indispensables.

4. Une mission européenne

On objectera, à juste titre, que cette ambition dépasse probablement les limites du cadre national. À cet égard, la France doit, au niveau des instances européennes, reprendre le rôle qui fut traditionnellement le sien dans la construction et l'animation d'une politique européenne de recherche pour les PED. La préparation du 7^e PCRD offre à cet égard une fenêtre d'opportunité susceptible d'apporter un renouveau indispensable du dispositif national, un souffle et une dimension que justifient largement l'importance des enjeux.

CHAPITRE 10

La recherche française
pour le développement
durable dans les pays du Sud.
Quels enjeux et quelles
évolutions ?

La « recherche française pour le développement durable des pays du Sud » est l'héritière directe de la « recherche finalisée pour le développement » ou « recherche en coopération pour le développement » qui, depuis longtemps, a été soutenue par les pouvoirs publics. Elle a fait l'objet d'une forte priorité dans les années 1980 lors des réformes donnant lieu à la création du Cirad¹ et de l'IRD² à partir du Gerdar³ et de l'Orstom⁴ (MAE et MRT, 1982), et à la constitution d'un « programme mobilisateur » intitulé « Recherche scientifique et innovation technologique au service du développement des pays en voie de développement » (MRT, 1983). La recherche en coopération pour le développement était alors définie comme devant « instaurer des liens mutuellement bénéfiques visant l'indépendance économique et le développement », devant « concerner l'ensemble de la communauté scientifique et technologique nationale », devant « en raison des objets scientifiques spécifiques aux réalités des PED », faire l'objet de « modes d'intervention et d'un cadre opérationnel particuliers permettant la réalisation de travaux de longue durée à l'étranger dans le cadre d'accords », et devant s'attacher particulièrement à la diffusion de l'information scientifique et technique ainsi qu'à l'appui aux politiques nationales et à la formation des chercheurs. Ces orientations faisaient suite à de nombreuses réflexions⁵. Elles ont été longtemps confirmées par l'existence d'un « Comité national de la recherche en coopération » ou d'un « Comité national de coordination », institutions aujourd'hui disparues, tout comme est disparue l'unité administrative du ministère de la Recherche qui, dès l'origine de ce ministère, suivait ce domaine particulier.

À cette époque, constituer ce domaine de recherche en priorité nationale était justifié par son relatif isolement dans le monde de la recherche. Aujourd'hui, il est parfaitement reconnu, bien que **quelquefois considéré comme « à part » et ne faisant pas l'objet d'enjeux premiers donc non prioritaires**. Pourtant, c'est un domaine qui concerne **quelques-uns des plus grands enjeux de développement et de recherche des temps futurs**. La recherche à destination des pays du Sud est en effet devenue partie prenante de la plupart des recherches concernant les « **biens publics mondiaux** » (comme la sécurité alimentaire et la sûreté des aliments, la réduction de l'effet de serre, la conservation de la biodiversité, la gestion des eaux, la lutte contre la désertification, le contrôle des maladies émergentes et réémergentes, la maîtrise de l'urbanisation et de ses effets, l'orientation de la mondialisation économique). **La recherche à destination des pays du Sud**, qui relevait surtout d'une obligation de solidarité, d'aide au développement et de transfert scientifique et technologique, est donc **devenue maintenant à la fois un constituant clé de la « Recherche pour le développement durable »**

¹ Cirad : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement.

² IRD : Institut de recherche pour le développement.

³ Gerdar : Groupe d'étude et de recherche pour l'agronomie tropicale.

⁴ Orstom : Office de recherche scientifique et technique Outre-Mer.

⁵ On peut citer les rapports suivants : « Rapport Sribier », 1968, « Rapport Carles », 1969, « Rapport Gorse », 1971.

et un domaine essentiel du processus de mondialisation de la recherche. Par ailleurs, comme l'a montré le rapport de Roger Guesnerie (Guesnerie, 2003), la recherche pour le développement durable constitue un domaine de profonde innovation. Elle induit en effet un **dépassement entre les catégories classiques de recherche fondamentale et de recherche appliquée au profit d'une articulation fluide entre recherche fondamentale, recherche finalisée, ingénierie, expertise et communication scientifique.** Le même rapport insiste sur beaucoup d'autres aspects novateurs comme par exemple l'établissement de **liens plus étroits entre la science et la société** et l'émergence de **recherches nouvelles à caractère d'interdisciplinarité accentuée et de recherches en modélisation** pour traiter d'objets de nature particulièrement complexe. Par ailleurs, un rapport de l'Inra (Godard et Hubert, 2003) insiste sur la nécessité de développer de nouvelles pratiques de recherche à caractère plus participatif, le développement durable étant un objet de recherche impliquant fortement un grand nombre d'agents qu'il est plus efficace de constituer en partenaires plutôt qu'en simples objets.

La recherche pour le développement durable est donc une recherche finalisée de plus en plus articulée avec la recherche fondamentale. Ses objets de recherche ayant le plus souvent une dimension mondiale ainsi que des implications locales dans l'ensemble du monde, **elle ne peut être effectuée qu'en coopération avec de nombreux partenaires multilatéraux et bilatéraux, et en particulier les partenaires des pays du Sud**, quel que soit le niveau de développement de leur appareil scientifique et technologique. On peut donc employer le terme de **recherche en coopération finalisée pour le développement durable.**

Quels sont donc les enjeux de développement durable auxquels la recherche doit s'attacher ? Quels sont les enjeux de recherche que cela recouvre ? L'appareil français de recherche est-il bien organisé aujourd'hui pour faire face à ces enjeux ? Telles sont les questions qui se posent à nouveau aujourd'hui⁶.

1 | Les enjeux planétaires du développement durable

Les menaces sur l'avenir des écosystèmes et des sociétés constituent l'essentiel des fondements de l'actualité écologique depuis près d'une décennie, à telle enseigne que beaucoup de grands problèmes de développement durable font maintenant partie de notre univers médiatique quotidien. Ces problèmes de développement durable concernent des situations qui sont équivalentes dans

⁶Depuis la grande période de réforme de 1981-1984, différents rapports publics et réflexions fournissent des éclairages complémentaires. On peut citer le Colloque national de Lille en 1994, et le « Rapport Nemo ».

beaucoup de régions du monde (par exemple les pollutions urbaines, la raréfaction de l'eau) ou qui sont communes à l'ensemble de la planète (l'effet de serre, la perte de diversité biologique). Sont ainsi mises en relation dans une même problématique l'ensemble des actions humaines qui ont des conséquences sur la biosphère et la société mondiale. Les échelles locale, nationale, régionale, continentale et mondiale sont maintenant mises en relation, ce qui définit des objets de recherche souvent à caractère systémique d'un niveau souvent élevé de complexité. Une très abondante littérature scientifique est disponible pour décrire les phénomènes en jeu, et le champ des recherches à effectuer dans ce domaine est immense. En même temps, **la nécessité pour les sociétés d'intervenir afin de réguler ces phénomènes pose des questions d'une grande difficulté**. Cela définit un domaine d'interrogation sur la **gouvernance** (gestion et contrôle) pour lequel la recherche est plus rare encore que pour ce qui concerne la seule description des phénomènes. Si l'on se situe de ce point de vue de la gestion et du contrôle des phénomènes par les sociétés, on peut identifier six grands « **nexus** ». On peut les qualifier de nexus au sens économique et social ; ils supposent donc une gouvernance coordonnée de la part des organes qui gouvernent les différentes sociétés.

1.1 L'anthropisation des écosystèmes terrestres par l'agriculture

L'extension géographique de l'emprise des sociétés humaines à la recherche d'espace pour la production d'aliments et d'énergies issues de la biomasse se traduit par une profonde transformation des écosystèmes : **déforestation**, réduction de fertilité naturelle des espaces fragiles et des espaces surexploités, érosion des sols, modification du **fonctionnement hydrologique** des bassins versants et **raréfaction de l'eau**, **changements climatiques locaux** (sécheresses et crues), **désertification locale**, accroissement de la pression sur la flore et la faune. Les besoins en alimentation devraient doubler dans les cinquante prochaines années. La pression anthropique ne cessera d'augmenter, mettant en cause la viabilité d'un grand nombre d'espaces de la biosphère.

1.2 L'atteinte à la biodiversité

L'anthropisation des écosystèmes aboutit aussi à une **perte de diversité** qui se manifeste à trois échelles : celle des paysages et écosystèmes, celle des espèces, et celle de la diversité génétique. Dans les **écosystèmes marins**, cette pression sur la consommation des ressources menace aussi certaines espèces.

1.3 L'accroissement de l'effet de serre

Les activités industrielles, les transports, le chauffage et la climatisation, l'agriculture (au sens large) et la production d'énergie émettent des gaz à effet de serre qui aboutissent à un **réchauffement** de l'atmosphère, à l'accroissement de fréquence et d'intensité de **phénomènes climatiques extrêmes** (sécheresses, tempêtes, inondations), et à la **montée des eaux**.

1.4 L'émergence et réémergence de maladies

L'extension des activités humaines dans des espaces de plus en plus vastes et le développement d'élevages intensifs augmentent la **probabilité de mise en circulation de maladies nouvelles**. Le déficit de moyens de santé publique dans de nombreux pays en développement permet la **réémergence de maladies jusqu'ici contrôlées**. Des résistances aux médicaments fréquemment utilisés apparaissent. Les hautes densités de population et la proximité avec les élevages à haute concentration, ainsi que l'accroissement des mouvements internationaux de personnes et de denrées diverses augmentent les **risques de diffusion universelle de maladies**. Ces maladies rencontrent dans les pays du Sud des populations souvent fragiles caractérisées par une **sous-alimentation** chronique (elle atteint environ 800 millions de personnes), et des carences en micronutriments. L'ensemble des atteintes à la santé réduit les chances de développement économique et social de secteurs entiers des sociétés, en particulier en Afrique.

1.5 Les risques associés à une mondialisation économique, sociale et culturelle rapide et non contrôlée

La généralisation des échanges marchands et la mobilité du capital et des emplois qui font suite à la libéralisation rapide des échanges commerciaux internationaux aboutissent à une **redistribution géographique de la croissance et du développement qui accentue les inégalités et les asymétries dans les opportunités de développement futures**. L'internationalisation des mécanismes de marché dans un contexte de dérégulation et l'absence de règles internationales limitant les effets d'inégalité conduisent à augmenter les risques de **frustration et de crispation des sociétés les plus défavorisées**, à générer des migrations difficiles à contrôler et à poser des **problèmes éthiques et politiques susceptibles de fragiliser les démocraties**.

1.6 Les risques associés à une urbanisation massive et incontrôlée

La localisation sans régulation des populations et des activités économiques aboutit à constituer une société à très grande majorité urbaine et concentrée sur les grands espaces littoraux. S'il n'y a pas anticipation du phénomène, les espaces urbains vont devenir des lieux de **pollution massive** de l'atmosphère et des eaux, des lieux de production intense de déchets, entraîner des **coûts de transports** très importants à l'échelle de la planète (presque tous les biens devront être transférés vers les villes et entre les villes) et créer des sociétés où **l'évolution vers le bien-être pourrait être compromise**.

Ces différents **aspects sont fortement liés entre eux** et définissent une problématique globale très largement déterminée par **l'évolution du peuplement de la planète**.

2 | Quels enjeux pour la recherche ?

Un premier enjeu porte sur la nature des recherches à réaliser. Les problématiques évoquées ci-dessus demandent à être analysées de manière approfondie. La compréhension des phénomènes, leur caractérisation et leur mesure, leur modélisation de manière à établir des scénarios d'évolution, constituent des nécessités absolues. Ensuite, et en liaison forte avec ces recherches, la définition de solutions techniques et organisationnelles, la définition de politiques publiques et, plus généralement, de modes d'action susceptibles de faire bouger les sociétés, constituent la finalité des recherches pour le développement durable. Celles-ci induisent la nécessité de recherches sur les modes de gestion futurs des sociétés. Tout cela définit un continuum entre recherche finalisée, recherche fondamentale, ingénierie, expertise et communication scientifique qui doit trouver sa traduction fonctionnelle dans le fonctionnement institutionnel de l'ensemble des établissements de recherche et d'enseignement concernés.

Un deuxième enjeu est lié à la difficulté de décrypter la complexité des phénomènes en cause. La phase d'analyse requiert une collecte de données souvent en très grand nombre et une modélisation souvent coûteuse en temps. Dans certains domaines, le recueil d'informations auprès des communautés locales et la **conservation des savoirs indigènes** constituent une voie plus rapide pour accéder à la compréhension de ces systèmes. La recherche de solutions demande d'opérer des simulations nombreuses et de débattre avec les décideurs en épousant leur manière de se représenter la réalité. Cela amène à considérer le domaine de la **modélisation et de l'appui à la définition des politiques publiques**

comme un enjeu important de recherche pour le développement durable. Il demande une présence active sur le terrain.

Un troisième enjeu tient au fait que les recherches pour le développement durable ont un fort contenu de bien public, dans la mesure où beaucoup des problèmes évoqués résultent d'externalités négatives liées à des comportements privés individuels ou collectifs. De même, beaucoup de solutions qui peuvent être apportées dans un cadre privé (par exemple, l'invention de nouveaux médicaments pour les mettre sur le marché) ont donc un contenu public par l'importance sociale qu'elles revêtent (non-accès aux médicaments en raison de l'insolvabilité des plus pauvres). Ainsi, les aspects publics (intérêt général et utilité publique) et privés (rentabilité) concernant le développement durable seront-ils de plus en plus inextricablement liés. De la même façon, la plupart des biens et services ont à la fois une composante publique et une composante privée qu'il est impossible de dissocier. Il faudra donc **inventer une recherche pour l'intérêt général associant sur des bases éthiques claires la recherche publique et la recherche privée**. Une opposition manichéenne entre ces deux pôles serait improductive.

Un quatrième enjeu tient au fait qu'une grande partie des **problématiques concernent fortement les pays en développement**, tant en ce qui concerne les causes que les conséquences. Or, ceux-ci disposent d'appareils de recherche à capacités très inégales. Durant les deux décennies passées, certains ont connu une progression très rapide, d'autres ont stagné ou même quelquefois beaucoup régressé, par exemple en Afrique. Or, l'intérêt général à l'échelle de la planète veut que ces pays disposent des capacités nécessaires, tant du point de vue de la recherche que de l'action publique. **Il y a donc nécessité de maintenir des actions d'ayant un contenu de transfert de capacités.**

3 | En conséquence, quelles évolutions pour le système français ?

Tout d'abord, **s'ouvrir de plus en plus aux systèmes multilatéraux et internationaux**. Les moyens correspondant à l'ampleur des problématiques de recherche concernées dépassent très largement les capacités de recherche française. Depuis longtemps déjà existent des organisations multilatérales et internationales, par exemple : l'OMS⁷ dans le domaine de la santé, l'Unesco dans le domaine « Homme et Biosphère », ou le Cgiar⁸ dans le domaine agronomique. Le domaine du changement climatique a montré qu'il est possible de créer de nouvelles formes de collaboration efficaces sous la forme de panels comme

⁷Organisation mondiale de la santé.

⁸Consultative Group for International Agricultural Research.

l'IPCC⁹. La convocation d'une Conférence mondiale « Biodiversité, science et gouvernance » du 24 au 28 janvier 2005 à Paris a été dans le sens d'un renforcement des programmes internationaux existant dans ce domaine. On peut estimer que la recherche française ne participe pas aux aventures scientifiques internationales à la hauteur de ses capacités. Les universités et organismes de recherche français devraient participer plus intensivement à la constitution des communautés scientifiques internationales concernant tous les domaines du développement durable. Les PCRDT¹⁰ européens vont dans ce sens.

Ensuite, la nature des questions posées implique une collaboration plus étroite entre universités et établissements de recherche. La fluidité entre les aspects finalisés et les aspects fondamentaux doit être mieux organisée. La constitution d'unités mixtes de recherche (UMR) a représenté, de ce point de vue, une avancée qui doit se poursuivre par une simplification des procédures de fonctionnement financier. Mais au-delà des aspects de gestion, dans beaucoup de cas, en particulier dans le domaine de l'agriculture, des ressources naturelles et des écosystèmes, les UMR n'associent que des établissements d'enseignement supérieur et des établissements de recherche sans assurer les interfaces, pourtant vitales, avec le CNRS. De nouvelles proximités géographiques pourraient être organisées pour faciliter ces relations, par exemple, dans le cadre de campus intégrant ces différents organismes et associant étroitement les collectivités locales¹¹.

Des **rapprochements institutionnels** pour faciliter la constitution de pôles plus efficaces sont d'ailleurs en cours d'établissement. La Loi d'orientation des lois de finance prévoit, dans le secteur de la recherche, des rapprochements entre établissements de recherche opérant dans un même champ de problématique. Ces rapprochements peuvent être utiles à une perspective de généralisation de la coopération internationale pour la science et la technologie.

Mais, à cet effort national de structuration par grands domaines devrait s'ajouter un effort concret pour faciliter les collaborations internationales, et en cas d'utilité, pour projeter ces capacités à l'étranger. Dans certains domaines, comme celui des ressources naturelles, des écosystèmes et du développement durable, il existe avec l'IRD et le Cirad, une capacité importante de collaboration internationale et de présence à l'étranger (organismes internationaux ou au sein de systèmes nationaux de recherche) en particulier avec les pays du Sud. Cette capacité de collaboration est ancienne. Elle est en voie de renouvellement avec la constitution d'unités de recherche à caractère international (unités mixtes de recherche en partenariat, pôles de recherche en partenariat) dont le développement devrait être appuyé par des financements d'aide publique au

⁹International Panel for Climate Change.

¹⁰Programme cadre pour le développement de la recherche et de la technologie.

¹¹Dans cette perspective, le Campus d'Agropolis de Montpellier et le Campus Mondialisation et développement durable du Jardin tropical de Paris pourraient être renforcés.

développement. Cette formule de coopération reste légère et est donc plus réaliste que la situation où les chercheurs sont en position d'assistant technique ou de prestataire de services de recherche. Dans d'autres domaines, de tels efforts de constitution et de consolidation de capacités de collaboration internationale devraient être entrepris ; par exemple, dans le domaine de la santé qui a de plus en plus un caractère d'universalité publique, ou dans le domaine de l'urbanisation, ou enfin dans le domaine de la gouvernance de l'économie mondiale. Pour les organismes français — la recherche tout comme l'université —, participer au mouvement inéluctable d'internationalisation de la science et pour cela assurer une présence à l'étranger dans les lieux où cela est nécessaire, implique un effort concret d'ouverture et de mise en commun de moyens spécifiques. C'est aussi une condition pour éviter le confinement et la « provincialisation » progressive de la science et de la technologie produites en France, et finalement son lent retrait des différentes scènes scientifiques et technologiques internationales qui comptent.

Autre domaine où la recherche pour le développement durable doit établir des partenariats : **la coopération avec les entreprises**. Ce partenariat est légitimé par plusieurs arguments. Tout d'abord, le fait (comme il est dit plus haut) que les biens et services ont presque toujours un contenu de bien public et de bien privé. Certains domaines ne présentent pas d'intérêt économique pour les firmes mais un intérêt public sans pour autant que l'État souhaite, une fois les recherches abouties, entrer directement dans la valorisation. Les coûts de recherche peuvent aussi devenir trop importants et trop risqués pour les entreprises, amenant ainsi firmes et pouvoirs publics à partager les coûts et **s'entendre sur les limites de la propriété intellectuelle, en particulier sur les garanties d'accès au bien-être créé par les innovations pour les populations peu solvables**. Dans les domaines les plus compétitifs, la mutualisation des brevets publics à l'échelle européenne pourrait donner au secteur public une capacité de négociation importante avec les firmes.

Conclusion

Il y a une longue histoire et une longue expérience de la recherche française dans des lieux, climats, écosystèmes et sociétés éloignés de la métropole. Cette recherche a différentes sources, en particulier celle du Muséum national d'histoire naturelle, et celle des Jardins tropicaux (comme celui du Bois de Vincennes où est installé le Cirad et qui existe depuis 1898).

Après la période coloniale, un dispositif résiduel combinant des intérêts publics et privés avait été conservé et même renouvelé pour aider au développement économique et social des pays nouvellement indépendants.

Entre 1981 et 1984, de profondes réformes ont été entreprises pour consolider scientifiquement le dispositif français (essentiellement par la création du Cirad et la réforme de l'IRD), et aider à l'émergence de systèmes nationaux de recherche dans les pays en développement.

En vingt ans, de grands changements dans l'environnement du système français se sont produits : une très grande différenciation des systèmes nationaux de recherche entre pays du Sud, certains ayant des capacités comparables aux nôtres, d'autres à l'extrême inverse ayant régressé ; l'émergence de problèmes d'environnement mondial et de développement durable à l'échelle de la planète, qui amènent à créer une recherche publique à caractère international ; le développement de recherches de plus en plus fondamentales en même temps que très finalisées sur des problèmes importants et urgents, dont une part importante se situe dans les pays en développement, notamment en Afrique ; et l'émergence de firmes multinationales sur les mêmes terrains de recherche que ceux de la recherche publique.

Aujourd'hui, cette situation crée la nécessité d'une évolution rapide de l'ensemble du système français de recherche travaillant pour la communauté internationale et pour les sociétés des pays en développement (universités, grandes écoles, établissements de recherche) pour participer plus activement et plus massivement au mouvement de nécessaire ouverture internationale qui s'opère dans la science et la technologie (à l'échelle européenne et à l'échelle mondiale) et dont notre système a par ailleurs tant besoin.

CHAPITRE 11

Recherche et technologie —
Renforcements des capacités
de recherche au Sud

Au fil des dernières années, plusieurs rapports ont été consacrés à la recherche et à l'enseignement supérieur dans les pays du Sud et à la politique française de coopération scientifique avec ces pays (en particulier, rapport du CNC et rapport du HCCI¹). Des diagnostics ont été posés, des propositions avancées. L'important n'est peut-être donc pas aujourd'hui de redécouvrir des choses connues ni de vouloir innover à tout prix, mais bien plutôt de porter haut et fort certaines conclusions pour qu'enfin des initiatives soient prises et des progrès réalisés dans un domaine marqué par l'urgence.

Mais peut-être n'est-il pas inutile de rappeler d'abord l'importance pour les pays du Sud de disposer de leurs propres capacités de recherche.

La recherche n'est pas seulement une « promesse de développement » à travers les retombées potentielles de ses programmes ; elle est « le développement déjà à l'œuvre », en tant que tissu social porteur. Par leur travail de recherche et les programmes qu'ils conduisent, les chercheurs accumulent des savoirs et des savoir-faire, qu'ils sont en mesure, et en devoir, de restituer et de diffuser : par des actions de formation, de conseil, de consultance, d'expertise. Une communauté de chercheurs, lorsqu'elle est stable et dynamique, est ferment d'ouverture et de créativité, elle contribue à la formation des acteurs du développement, elle participe au transfert des savoirs scientifiques dans la société, elle met à la disposition des décideurs les informations scientifiques et technologiques dont ils ont besoin pour fonder certaines de leurs décisions.

En outre, dans un contexte de mondialisation de la science et face à l'interpénétration croissante des problèmes qui se posent à la planète (changement climatique global, diffusion de certaines maladies, migrations internationales, . . .), les chercheurs du Nord ont besoin de partenaires scientifiques de qualité au Sud, non seulement pour avoir accès à d'autres modèles expérimentaux, mais aussi pour pouvoir conduire de manière plus efficace et en coopération les grands programmes internationaux de connaissance et de gestion de la planète. Sans doute aussi est-il nécessaire de préserver et développer la diversité culturelle des dispositifs de recherche qui, au-delà de l'universalité de la recherche, permet un enrichissement de la communauté scientifique internationale.

Malheureusement, s'il existe dans les pays du Sud des chercheurs compétents et motivés, les obstacles qu'ils rencontrent dans leur travail finissent par avoir raison de leur opiniâtreté : manque de moyens, absence de continuité dans les programmes, évaluation déficiente, isolement dans leurs pays et à l'échelon international. Dans ce contexte, de nombreux scientifiques quittent leurs pays ou

¹ Anne de LATTRE, *Propositions pour une réorientation de la recherche française au service du développement*, CNC, Paris, octobre 1996, multig., 48 pages + annexes.

Marie-Claude BABY, *Enseignement supérieur, recherche et coopération avec les pays en développement*, HCCI, Paris, Septembre 2002, multig., 79 pages.

consacrent une part grandissante de leur temps à des activités plus lucratives, au détriment de leurs travaux de recherche. Les systèmes de recherche des nombreux pays du Sud reposent sur des édifices de plus en plus fragiles.

La consolidation et le renforcement des capacités de recherche au Sud nécessitent une action à trois niveaux, qui seront abordés successivement dans ce chapitre :

- la formation de base des chercheurs et des techniciens ;
- la construction de compétences collectives et durables ;
- l'environnement institutionnel de la recherche.

Un quatrième paragraphe sur le dispositif français de coopération scientifique avec les pays du Sud conclura ce chapitre.

1 | La formation de base des chercheurs et des enseignants-chercheurs au Sud

1.1 Les universités africaines : état des lieux

C'est l'une des tâches premières des universités du Sud que de former les chercheurs et les enseignants-chercheurs dont ces pays ont besoin. Or, s'il est un constat qui aujourd'hui fait l'unanimité, c'est bien celui de la dégradation continue du niveau des universités africaines au cours des dernières décennies, et cela quel que soit le cycle envisagé. Même si des exceptions peuvent être relevées ici ou là, et même si des nuances doivent être apportées selon les disciplines ou en fonction de l'aire culturelle (anglophone vs. francophone).

Plusieurs facteurs expliquent cette détérioration. En premier lieu, le désintérêt presque total vis-à-vis des universités, dont ont fait preuve toutes ces dernières années les grandes organisations internationales comme la Banque mondiale ou l'Unesco, en opposant de manière artificielle et dangereuse une « éducation de base pour tous » prioritaire (ce qui, certes, doit être le cas) et un enseignement supérieur réputé ne servir que les intérêts d'une minorité privilégiée. De fait, aucun Plan d'ajustement structurel (PAS) n'a intégré le secteur universitaire dans ses priorités au cours des années 1980 et 1990. Aujourd'hui, il n'est plus guère d'experts qui ne reconnaissent l'utilité et l'importance des fécondations croisées entre les différents niveaux d'enseignement (primaire, secondaire et supérieur), ni ne remettent en cause le besoin de cadres scientifiques de haut niveau dans les pays du Sud ; mais il faudra plusieurs années pour redresser la situation.

À ce premier facteur s'ajoute trop souvent la place insuffisante faite par les autorités locales elles-mêmes à l'enseignement supérieur et à la recherche : marginalisation, qui se traduit notamment dans les niveaux de rémunération particulièrement bas des enseignants et des chercheurs africains. Ce qui évidemment n'entretient guère leur motivation, et les contraint à exercer des activités annexes plus rémunératrices, au détriment de leur premier métier.

Au-delà de cette responsabilité politique, il est juste de faire remarquer que ces métiers ne sont pas non plus socialement, voire culturellement reconnus. La recherche n'est pas toujours bien comprise des populations. S'il y a quelque chose d'universel dans la démarche scientifique, il y a sans doute aussi des spécificités à respecter, dans les objets de recherche à étudier bien entendu, mais aussi dans la façon de poser des hypothèses de travail ou dans l'organisation de la recherche elle-même.

La tendance au mimétisme compte d'ailleurs au nombre des explications avancées par les partenaires africains pour expliquer les faiblesses de leur système d'enseignement supérieur. Que ce soit au niveau des disciplines enseignées, des méthodes pédagogiques ou de l'organisation de l'enseignement lui-même.

Pour les pays de la zone francophone, la rupture des années 1980, avec la « déflation de l'assistance technique », a pu aussi, en certains endroits, conduire à un affaiblissement de la qualité du corps enseignant. Il s'agissait alors de passer d'une coopération de substitution à un véritable partenariat pour le développement, objectif plus que louable. On imaginait alors que la relève avait été formée et bien formée. Sans doute le diagnostic était-il globalement exact, mais il ne tenait pas compte de la variété des situations, selon les domaines et selon les pays, ni du peu d'attractivité de l'enseignement supérieur pour les jeunes Africains, qui avaient été formés. Les nécessaires transitions n'ont pas toujours pu être aménagées, et des déficits criants sont apparus.

Autre élément mis en avant par des responsables africains : l'avènement (heureux) des processus démocratiques dans les États francophones ouest africains à la fin des années 1980, mais qui s'est fait parfois dans un contexte marqué par l'instabilité politique. Les étudiants ont joué un rôle important dans les débats et les manifestations. La politisation de la vie des campus a entraîné des tensions et des années blanches qui ont eu de graves conséquences sur la qualité de la formation et le taux de réussite (taux d'échec estimé à plus de 55 % et 38 % en fin, respectivement de 1^{er} cycle et de 2^e cycle, à l'Université Abdou Moumouni de Niamey).

Enfin, sans doute conséquence de ce qui précède, l'inadéquation des capacités d'accueil (amphithéâtres surchargés) et les conditions de vie des étudiants ne

permettent pas d'assurer une formation de qualité. Ces déséquilibres constituent un problème majeur pour l'avenir, car la croissance du nombre d'étudiants est une donnée aujourd'hui inéluctable.

1.2 Plusieurs pistes devraient être explorées pour améliorer la qualité des corps enseignants et la qualité de la formation dans les universités africaines

Parmi ces pistes, il convient d'insister sur :

- la mobilisation des diasporas scientifiques du Sud ;
- la coopération interuniversitaire.

Toutefois, on ne développera pas ces points, qui font l'objet d'une présentation détaillée dans le chapitre sur le rôle des universités ;

Concernant les thèses, on ajoutera toutefois une référence à l'expérience de l'IRD, qui accorde des bourses de thèse de doctorat sous la condition qu'il y ait alternance : il s'agit tout à la fois d'éviter les thèses qui se déroulent uniquement en France (qui ne préparent guère à un retour au pays) et de permettre aux étudiants préparant leur thèse dans leur pays de s'ouvrir sur l'extérieur, d'aller se confronter à d'autres milieux.

1.2.1 La formation à distance

Une autre voie passe par l'utilisation des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC). Sans être une panacée (ne serait-ce que parce que l'état des réseaux en Afrique ne permet pas toujours un accès facile à Internet), la formation virtuelle ouvre de nouvelles possibilités pour la formation, initiale et continue, des chercheurs (voir chapitre 12).

2 | La développement de compétences collectives et durables

2.1 La priorité aux équipes

Le succès en recherche est certes affaire de formation et sans doute plus encore de motivation. Mais, à l'évidence, ces deux facteurs ne sont pas seuls garants de réussite et il est clair que l'isolement intellectuel, des moyens d'existence insuffisants et une carence en équipements et moyens de fonctionnement

seront autant d'entraves à la réalisation d'un projet scientifique quelque original qu'il puisse être et auront raison des qualités et de l'opiniâtreté des meilleurs chercheurs. De deux choses l'une, soit ces derniers s'efforceront pour poursuivre leurs travaux de grossir le rang des chercheurs expatriés (exode des cerveaux), soit, ayant pris le parti de rester dans leur pays, ils seront peu à peu conduits vers d'autres activités distinctes de la recherche elle-même sans pouvoir vraiment mettre à profit leurs compétences.

En s'efforçant de réunir les chercheurs en équipes, certes on est loin de prendre en compte les difficultés inhérentes aux salaires et à la fourniture de moyens adéquats mais, y suppléent au moins pour partie, l'animation collective, une stimulation et une évaluation au quotidien à l'origine d'une vraie « dynamique » de recherche. Par voie de conséquence, l'obtention de résultats, même modestes, assure dès lors une certaine visibilité à terme vis-à-vis des tutelles et des bailleurs de fonds, susceptible de se traduire par des financements adéquats. On espère créer ainsi une sorte de « cercle vertueux » assurant une stabilisation des compétences scientifiques locales.

L'équipe permet en effet de fixer les compétences. Car si une équipe évolue (par le renouvellement de ses membres), son existence donne la possibilité d'accumuler des savoirs et des savoir-faire, de capitaliser des compétences, de valoriser des acquis, et donc peu à peu d'acquérir une reconnaissance, aussi bien auprès de la communauté scientifique en fonction de la qualité de ses travaux, que de la société au travers de l'expertise. Contrairement à ce qui est quelquefois dit, qualité scientifique et utilité pour le développement ne s'opposent pas : elles vont au contraire de pair et se construisent dans la durée.

La notion d'équipe ne se réduit pas à celle de programme. S'il n'y a pas d'équipe sans programme de recherche, l'inverse ne se rencontre pas non plus : il ne suffit pas qu'existe un programme pour que se matérialise une équipe de recherche. On a trop d'exemples « d'équipes » qui se construisent plus ou moins artificiellement, en fonction des circonstances, à l'occasion d'un financement et qui se disloquent avec la fin du programme et du financement, sans possibilité de valorisation ni d'accumulation.

Au-delà de l'appui à des individus et de l'appui à des programmes, il importe donc de soutenir l'émergence et la consolidation d'équipes, comme le fait depuis dix ans l'Agence AIRE développement.

2.1.1 L'exemple de AIRE développement

Il s'agit d'un groupement d'intérêt scientifique (GIS), qui a été créé en 1993 par huit organismes de recherche publics (BRGM, Cemagref, Cirad, Ined, Inra,

Inria, Institut Pasteur et IRD), avec le soutien financier des ministères chargé de la Recherche et des Affaires étrangères. Ce groupement a pour vocation d'aider à la structuration et à la consolidation des milieux scientifiques dans le Tiers-Monde, à partir de cette clé d'entrée particulière qui est précisément le soutien à des équipes de recherche. Les équipes candidates sont amenées à soumettre des propositions, qui incluent deux volets : un programme proprement dit, mais aussi un projet d'équipe. Il s'agit d'un projet qui vise à présenter la dynamique scientifique de l'équipe à moyen ou à long terme, au-delà même du programme présenté. Ce projet doit également mettre en lumière les activités de formation et de valorisation accompagnant les recherches proprement dites et justifier en somme de sa pertinence par rapport à son environnement scientifique et aux enjeux de développement.

À côté de cette préoccupation « collective », AIRE développement présente un certain nombre d'autres originalités :

- les équipes du Sud candidates présentent des dossiers, seules, et non conjointement avec des équipes du Nord (ce qui n'exclut pas, bien au contraire, qu'elles aient des collaborations avec d'autres équipes, du Sud ou du Nord) ; il s'agit en effet de faire confiance à des équipes du Sud, de leur permettre de se prendre en mains et de faire leurs preuves, d'exister à leurs propres yeux et à ceux de leurs partenaires (précisément pour pouvoir monter ensuite des partenariats plus équilibrés) ; dans le même esprit, les appels d'offres de AIRE développement ne présentent pas de fléchage thématique, puisqu'il apparaît, à ce GIS, que la responsabilité du choix des priorités de recherche au Sud revient précisément aux pays du Sud ;
- AIRE développement apporte un appui multiforme : appui financier certes, sous forme de moyens de fonctionnement mais aussi par l'octroi de « bourses de maintien à la recherche » (c'est-à-dire de complément de rémunération) pour répondre à l'une des difficultés rappelées plus haut ; appui scientifique également, qui vise à lutter contre l'isolement scientifique des chercheurs du Sud et à les intégrer dans les réseaux internationaux de production scientifique ;
- AIRE développement intervient dans la durée : il soutient les équipes pendant six ans, avec une évaluation intermédiaire tous les deux ans ;
- AIRE développement attache une grande importance à l'évaluation, et met en œuvre des procédures rigoureuses, inspirées des standards internationaux ; les projets sont jugés sur la qualité scientifique (des chercheurs, des programmes), sur leur pertinence par rapport à leur environnement et sur l'ouverture des équipes sur cet environnement, enfin sur leur cohérence globale et leur faisabilité (notamment par rapport aux moyens humains et matériels dont les équipes disposent).

2.1.2 La responsabilisation des partenaires

L'autonomisation de telles équipes et leur insertion dans la communauté internationale constituent une deuxième condition du développement des capacités de recherche des pays du Sud. Elle s'inscrit dans une logique de partenariat, ou de partage, qui mérite sans doute d'être renouvelée. Être partenaires dans un projet, ce n'est pas nécessairement avoir les mêmes responsabilités ni les mêmes fonctions au sein de ce projet. Mais c'est respecter la liberté et l'autonomie de l'autre. C'est veiller à ne pas imposer à l'autre ses vues ni ses priorités ; inversement, c'est aussi refuser de se laisser imposer des choix qui soient contraires aux siens propres, si leur logique ou leur intérêt n'apparaît pas évident. Plus généralement, il nous semble que les institutions de recherche françaises devraient refuser de s'engager dans certains projets, si elles estiment par exemple qu'elles n'ont pas les compétences disponibles.

Dans cet esprit, une voie à suivre est la formation aux métiers de la recherche, en passant d'une logique de transfert de connaissances à une logique d'acquisition de compétences. Il importe de favoriser l'apprentissage du métier de chercheur, avec tout ce que cela recouvre en matière d'animation scientifique, de gestion de projet, de valorisation, ou de recherche de financements.

Il y a donc là une responsabilité supplémentaire des équipes françaises (et européennes) : celle d'accueillir, en France ou au Sud, les jeunes chercheurs des pays du Sud, afin qu'en sus des travaux de recherche qu'ils seront amenés à développer, ils puissent se familiariser avec les divers aspects concrets et pratiques du métier de chercheur.

C'est aussi de la responsabilité de ces équipes d'aider à repérer des « leaders » et de les préparer à leurs futures responsabilités².

Une attention particulière devrait être portée à la formation des techniciens, trop souvent délaissée, afin d'accompagner la diffusion de méthodes et d'équipements requérant de plus en plus de technicité, et pour assurer le bon fonctionnement des plateaux techniques qui se mettent peu à peu en place en Afrique.

²Il conviendrait de généraliser le principe de stages de formation pour apprendre aux chercheurs à rédiger des projets de recherche, à rédiger des articles scientifiques. Cela existe déjà, mais mériterait d'être développé, là encore en tirant des enseignements de l'expérience accumulée. En matière de gestion (de personnels, d'équipements, de crédits), les efforts ont été jusqu'ici beaucoup plus rares. On se souvient d'un séminaire organisé, il y a vingt ans, à l'IIAP (Institut international d'administration publique) et c'est à peu près tout : et encore s'agissait-il davantage de la formation de responsables de politique de recherche et de gestionnaires de haut niveau (directeur d'organismes de recherche). Au-delà d'une formation sur le tas auprès d'équipes aguerries, on devrait pouvoir mettre en place des *stages de formation appropriés à la gestion de laboratoire*.

2.2 L'aide au retour

Des initiatives pourraient également être prises pour faciliter l'insertion ou le retour dans leurs pays (ou dans des pays voisins) des jeunes docteurs formés. La priorité donnée aux thèses en alternance (ou en cotutelle) répond à ce souci. On pourrait aussi développer un système de bourses post-doctorales pour des Africains en Afrique, qui devrait à la fois être incitatif d'un point de vue financier et permettre une intégration professionnelle dans une équipe locale (dans la perspective d'une intégration statutaire ultérieure). *L'IRD met en place un tel système à titre expérimental.*

Des actions facilitant la circulation des chercheurs entre institutions du Nord et du Sud sont un levier majeur de l'aide au retour vers leur pays. Beaucoup restent dans les institutions du Nord parce qu'ils se sentent relégués s'ils retournent dans leur pays, voire enfermés, faute d'obtenir un improbable visa pour visiter leurs collègues et participer aux assises scientifiques de leur discipline. Tout ce qui peut renforcer la circulation des scientifiques entre Nord et Sud contribuera à un taux de retour plus important vers le Sud.

D'une façon plus fondamentale, l'idée d'un corps international d'accueil de chercheurs africains mériterait d'être étudiée de façon approfondie. Il ne s'agirait pas de créer des centres de recherche de statut international, comme il en existe déjà, avec le risque de créer des ghettos scientifiques au sein des pays concernés. Il est d'avantage question ici d'une fondation, financée par la coopération internationale, qui accorderait des contrats à durée déterminée (par exemple 3 ou 4 ans, renouvelable une fois) à de jeunes chercheurs africains, avec des niveaux de salaires décents (donc plus élevés que les salaires nationaux), ces jeunes chercheurs devant être, par la suite, intégrés dans les structures nationales. Cette proposition n'est pas sans risque, il est vrai, et notamment celui d'un système à deux vitesses au sein d'une même institution : on peut toutefois faire remarquer que cette situation existe déjà au sein de certains centres internationaux dans lesquels il y a des personnels de statut international et des personnels de statut national, indépendamment de la nationalité des personnes concernées. Sans parler d'ailleurs de la coexistence au sein de mêmes laboratoires de chercheurs nationaux et de chercheurs expatriés particulièrement bien rémunérés. Sélectionnés en fonction de leurs qualités scientifiques et de leurs motivations, les bénéficiaires de ces CDD pourraient impulser une dynamique de recherche porteuse.

Enfin, on fera mention une nouvelle fois ici de la possibilité de mieux mobiliser les diasporas scientifiques du Sud pour dynamiser les communautés scientifiques locales, à travers des actions de formation, mais aussi par des échanges scientifiques et la réalisation de programmes conjoints.

3 | L'environnement institutionnel de la recherche

3.1 Plates-formes et instituts fédératifs de recherche

Le constat a maintes fois été fait qu'en Afrique, les forces et les moyens de la recherche sont trop souvent dispersés, et émiettés. Les masses critiques sont donc rarement rassemblées pour que puissent être garantis la pérennité des structures ou des compétences et le bon fonctionnement de la recherche.

Pour répondre à ce défi, on a depuis longtemps cherché, notamment dans les années 1980, à créer des « pôles d'excellence » (ou des « bases centres » pour reprendre le vocabulaire de la Coraf dans les années 1980), le plus souvent à vocation et de statut régional. Dans la plupart des cas, il apparaît qu'on a abouti à des échecs ! Pour des raisons politiques d'abord. Les jeunes États africains en construction souhaitaient disposer de leurs propres appareils de recherche, dans un souci compréhensible d'affirmation identitaire, et ne se sentaient guère « impliqués » par des institutions supranationales (sauf lorsqu'elles avaient leurs sièges chez eux). Mais, plus fondamentalement, ces pôles d'excellence ont le plus souvent été conçus par rapport à des besoins, à des priorités thématiques définies *a priori*.

Nous pensons qu'une autre voie serait à privilégier : s'appuyer sur les compétences existantes et construire des regroupements autour de ces compétences. Il ne s'agira sans doute pas alors de pôles thématiques, puisque les forces en présence ne le permettront pas, mais de façon plus pragmatique de ce qu'on pourrait assimiler à des « instituts fédératifs de recherche » ou des « Villa Médicis de la recherche ». D'une certaine façon, il conviendrait de concevoir des plates-formes techniques, susceptibles de rassembler des équipes dont les membres ne travaillent pas nécessairement ensemble, mais qui sont intéressés par l'accès à des moyens logistiques communs. Parmi ces moyens communs, on pense, notamment, à :

- l'accès aux NTIC (nouvelles technologies de l'information et de la communication) : la concentration géographique des équipes en un même site devant favoriser la pose de dispositifs performants pour l'accès à Internet, dispositifs difficiles à financer et à rentabiliser pour des équipes réduites ; de même en serait-il pour l'utilisation de moyens de sauvegarde, des dispositifs de sécurité, des compétences d'exploitation ;
- les activités de support : administration, gestion, communication ; des formations *ad hoc* en matière d'administration et de gestion pourraient

d'ailleurs y être organisées (cf. plus haut) ; elles seraient d'autant plus justifiées qu'elles concerneraient un nombre plus important d'équipes ; pourraient aussi y être capitalisées des expériences en matière de recherche de financements ou d'assistance à la rédaction de protocoles scientifiques.

La proximité sur un même site d'équipes diversifiées devrait permettre, en outre, un enrichissement scientifique de chacune d'entre elles, voire dans certains cas, faciliter la convergence et la complémentarité de certains programmes.

Ces IFR devraient être adossés à des écoles doctorales : tant il est vrai que la formation a besoin d'être irriguée par la recherche, et que la recherche a besoin d'être dynamisée par les jeunes doctorants en formation. L'expérience de ces dernières années démontre que les équipes de recherche qui résistent à l'épreuve du temps sont celles qui sont liées à des écoles doctorales (qu'il s'agisse d'équipes universitaires ou non).

3.2 La mise en réseau des compétences

Ces plates-formes ou ces instituts fédératifs devraient avoir une vocation régionale, sans pour autant avoir un statut supranational (cf. plus haut). Ils pourraient constituer des têtes de réseaux ou des structures de référence pour des équipes plus petites et moins équipées de la région. Ils devraient donc pouvoir en particulier accueillir temporairement des chercheurs issus de la région.

Il en est des réseaux comme des pôles d'excellence. De nombreux réseaux créés de manière un peu arbitraire et souvent impulsés de l'extérieur, se sont soldés par des échecs. En revanche, on peut citer quelques belles réussites : réseaux d'équipes travaillant dans le même domaine (climatologie, transformation des produits agricoles, ...), sociétés savantes créées à l'échelle d'un pays ou de l'ensemble du continent africain (neurobiologie, ...). Un appui pourrait être apporté à de telles initiatives, à la condition qu'elles partent du terrain et s'appuient sur des compétences existantes.

3.3 L'appui aux politiques publiques de recherche

Beaucoup de nos partenaires africains regrettent le caractère peu prioritaire de la recherche dans leurs pays. Mais plus fondamentalement encore, ils dénoncent l'absence de véritables politiques scientifiques : pas d'objectif ni d'orientation prioritaires à long terme, pas de plan stratégique à moyen terme, aucune politique de l'emploi scientifique (il y a évidemment d'heureuses exceptions :

cf. le travail remarquable engagé par les ministères compétents au Cameroun). À noter que, dans la plupart des pays d'Afrique francophone, il n'existe pas de statut du chercheur, en dehors du statut des enseignants du supérieur et du travail assuré par le Cames (Conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur).

Il pourrait donc être utile d'apporter un appui à la formulation de politiques scientifiques. D'abord en aidant à la réalisation d'évaluations des potentiels scientifiques de ces pays, dans l'esprit des travaux réalisés dans le cadre de l'étude « L'état des sciences en Afrique ». Mais aussi en aidant à la construction de cadres de référence et de stratégies de développement de ces potentiels scientifiques. Il faut constater qu'aujourd'hui la Banque mondiale (ou des institutions qui lui sont très proches comme l'Isnar dans le domaine de la recherche agricole) a une position de quasi-monopole dans « l'appui institutionnel » à la recherche en Afrique, en proposant des recettes, dont certaines peuvent être fortement critiquées, comme la priorité à la « recherche adaptative » (en aval de la recherche appliquée) ou la création de « centres d'excellence » définis *a priori*.

La France, au dire même de certains de ses partenaires européens, a un discours original à tenir en la matière, discours dont certaines lignes de force ont été présentées dans les paragraphes précédents. Une initiative structurée pourrait être prise dans cette perspective.

Des efforts pourraient également être consentis en matière de **formation en matière de politiques de sciences et d'administration de la recherche**. Il n'existe pas en France de formation dans ces domaines, pas plus pour les jeunes français que pour les étrangers (au-delà du cycle du Cnam, qui relève davantage de l'histoire des sciences et de la prospective scientifique). Il pourrait sans doute être envisagé de monter des modules spécifiques : l'ENA s'y est déjà dit prête (dans l'esprit des formations dispensées naguère par l'IIAP, aujourd'hui intégrée à l'ENA).

4 | L'action de la France

4.1 Un effort important, mais peu visible

On sait que le dispositif français de coopération scientifique est dispersé, éclaté, aussi bien au niveau des acteurs scientifiques que des « guichets » de financement. À côté de l'IRD et du Cirad, dont c'est la mission spécifique, la plupart des organismes de recherche interviennent dans le champ de la coopération scientifique avec le Sud, sans parler des universités et des grandes écoles.

Il faudrait y ajouter certains services techniques de l'État, mais aussi certaines ONG et des entreprises.

La multiplicité des guichets est d'autant plus dérangeante que, comme le soulignait récemment un expert indépendant, beaucoup de ces guichets se nourrissent à la même source (le ministère des Affaires étrangères) et abreuvant les mêmes équipes (parce que le tissu est relativement limité et que ce sont toujours un peu les mêmes équipes ou les mêmes chercheurs qui sont capables de répondre aux différents appels d'offres lancés). Même source en amont et mêmes équipes en aval, mais de nombreux chemins pour aller de l'une aux autres : on voit clairement les coûts induits par ces multiples petits canaux de distribution. Sans recommander la création d'un guichet unique (qui pourrait introduire des dysfonctionnements ou des effets pervers, comme toute structure en situation de monopole), on conçoit aisément que certains regroupements ou certaines simplifications pourraient être apportés.

En tout état de cause, le dispositif actuel manque de visibilité, conduit à un éparpillement de l'effort, présente des risques de contradictions (l'appel d'offres lancé l'année n vient déstructurer ce que l'appel d'offres de l'année $n - 1$ avait tenté d'organiser), et en fin de compte entraîne une relative inefficacité de l'action.

Les partenaires africains de la France en conviennent facilement : ils reconnaissent que l'effort de la France est sans doute l'un des plus importants, mais aussi l'un des moins visibles.

4.2 Mettre en cohérence

L'une de leurs premières revendications à cet égard est de pouvoir s'y retrouver dans la multiplicité des acteurs présents sur le terrain. À qui faut-il s'adresser : au Cirad, à l'IRD, à l'ambassade de France ? Une première proposition, qui pourrait être faite, serait d'ouvrir des représentations communes (à l'IRD, au Cirad, aux instituts des Affaires étrangères) dans les pays où ces différentes institutions sont présentes. Représentation commune ne signifiant pas représentant commun : il ne paraît en effet pas opportun de demander à une même personne de représenter des institutions aux missions, aux cultures et aux intérêts différents. En revanche, il serait judicieux de présenter une porte d'accès unique à toutes ces institutions (y compris au travers de centres de documentation communs), de faire aussi des économies d'échelle (mutualisation de certains moyens).

Nos partenaires ne nous ont pas caché qu'ils ne croyaient guère à la possibilité de tels regroupements, l'éparpillement actuel n'étant que la reproduction sur le terrain de l'éparpillement au niveau central. Saurons-nous les surprendre ?

Il est en effet urgent de réfléchir à une meilleure visibilité et meilleure coordination de l'action au niveau central.

La réponse minimale devrait être la création d'un point focal d'information, présentant notamment ce que font les différents acteurs de la coopération scientifique. L'enquête rapide menée à l'occasion de la rédaction de ce rapport a montré qu'un bon nombre de chercheurs et enseignants chercheurs français ignoraient tout de ce que fait la Fondation internationale pour la science (IFS), dont plusieurs organismes français sont pourtant membres, ou du GIS AIRE développement.

Au-delà de la circulation de l'information, il paraît également nécessaire de créer (ou recréer) un lieu de mise en cohérence des différentes actions conduites : que l'on songe à une agence d'objectifs, voire à une agence d'objectifs et de moyens, ou que l'on opte pour une formule plus souple du style « Comité de coordination des recherches pour le développement », qui rassemblerait les différents acteurs et devrait être doté d'un secrétariat exécutif susceptible de préparer et mettre en œuvre ses décisions. Un tel comité devrait avoir un rattachement très clairement interministériel (éventuellement comme comité sectoriel du Cicid : Comité interministériel pour la coopération internationale et le développement).

Une telle agence ou un tel comité aurait notamment pour tâche d'afficher une politique française dans le domaine. Elle permettrait ainsi à la France de peser plus fortement au niveau international. Il est aujourd'hui de bon ton de critiquer la Commission européenne (et sa bureaucratie) et la quasi-absence de la dimension « développement du Sud » dans le 6^e PCRD. Mais s'il en est ainsi, c'est que nous n'avons pas su faire passer les bons messages au bon moment, et sans doute parce que nous n'avions pas de message construit à proposer.

4.3 S'ouvrir sur l'Europe et les organisations internationales

La remarque qui précède conduit à mettre l'accent aussi sur la nécessité de mieux coordonner notre action avec les autres acteurs internationaux de la coopération scientifique : pays européens, organisations internationales comme l'Unesco, l'Icsu, la Twas ou l'IFS. Les besoins sont énormes et les ressources limitées : il y a nécessité d'un partenariat international, auquel les esprits semblent aujourd'hui bien mieux préparés qu'hier.

4.4 Assurer la continuité de l'action

La mise en cohérence de l'action de la France doit aussi s'entendre par rapport au temps. On sait combien les interventions françaises manquent parfois de continuité, les projets de coopération étant souvent lancés et interrompus au gré des affectations des conseillers d'ambassade ou des responsables de structures parisiennes. On peut comprendre assez facilement qu'un nouveau responsable, dynamique et engagé, préfère lancer de nouvelles actions qui répondent à ses visions plutôt que gérer les projets lancés par son prédécesseur. Il n'en reste pas moins que la continuité de l'effort s'impose de plus en plus comme une nécessité. Sans doute la situation pourrait-elle être améliorée si la mobilité des personnels était un peu « ralentie ». On peut comprendre qu'un ambassadeur, de même qu'un préfet, ne puisse pas rester plus de 3 ou 4 ans au même endroit. Il ne devrait pas en être de même pour les conseillers de coopération. Au-delà de cette question de la mobilité, la continuité de l'action devrait s'imposer à des fonctionnaires chargés d'appliquer la politique de la France.

Un tel accent porté sur la continuité de l'action implique en regard une attention toute particulière portée à l'évaluation. Il ne s'agit pas en effet de soutenir indéfiniment des projets ou des structures devenus obsolètes ou moins performants. Les actions conduites dans le cadre de la politique française de coopération scientifique devront être régulièrement et rigoureusement évaluées, qu'il s'agisse de projets, de procédures ou de structures. Ce travail d'évaluation pourrait être piloté et commandité par la structure de coordination dont la création a été recommandée.

En ce qui concerne le développement de la recherche à l'université en Afrique, on consultera avec profit l'excellent article du professeur Ahmadou Wague de l'université Cheikh Anta Diop de Dakar (annexe 8).

CHAPITRE 12

Le rôle des universités —
Les conditions d'un renouveau

1 | Pourquoi les universités

Toutes les universités ont vocation à être à la fois des foyers de rayonnement pour ce qui se fait en leur sein, et des lieux de coordination pour les connaissances venues d'ailleurs. C'est vrai des universités africaines comme des universités françaises, et c'est le fondement d'une coopération mutuellement bénéfique. Du point de vue français, la coopération inter-universitaire est un moyen privilégié pour assurer la diffusion de la culture française et pour maintenir opérationnel le français comme langue scientifique. Du point de vue africain, la coopération s'impose à l'intérieur même du continent ainsi qu'avec tous les pays du monde, mais les liens existants, scientifiques et personnels, entre scientifiques africains et français peuvent être le ciment d'échanges particulièrement importants avec les universités françaises.

Les universités africaines ont un rôle particulier à jouer, en comparaison avec les universités des pays industrialisés, du fait du manque d'autres cadres scientifiques. Les scientifiques universitaires sont amenés à être des interlocuteurs privilégiés du monde politique et économique. Ils peuvent être des intermédiaires avec les entreprises qui viennent s'implanter en Afrique. Ils le feront d'autant mieux qu'ils seront des chercheurs reconnus, liés à la communauté scientifique internationale.

Plusieurs arguments forts plaident en faveur de l'aide à un renouveau de la recherche africaine au travers des universités :

- celle-ci peut toucher rapidement une partie importante des pays, des universités, des disciplines, plus que ne le ferait l'installation de centres régionaux dits « d'excellence » ; elle constitue un complément indispensable à ces derniers, qui peuvent d'ailleurs être hébergés par des universités ;
- les moyens financiers nécessaires sont moindres, puisqu'il est seulement question de surcoût, nombre de coopérations existant déjà ;
- l'évaluation des projets et des moyens investis est plus facile puisque ceux-ci s'appuient en bonne partie sur des équipes existantes, ayant déjà une certaine visibilité ;
- les risques encourus sont moindres, puisque partagés entre des projets de taille moyenne, qui peuvent avoir fait l'objet d'une expertise portant sur l'ensemble des partenaires, et non uniquement sur des équipes françaises ;
- les États concernés s'y voient pleinement maîtres d'œuvre au travers de la politique de leurs universités.

Dans les pages qui suivent, nous allons examiner comment améliorer le dispositif de coopération entre les universités ou les organismes français et les universités africaines, en tenant compte de leurs spécificités, ceci à la fois du point de vue de la formation et de la recherche.

Avec la précarité liée au faible développement, l'enseignement universitaire africain souffre de faiblesses variées. Nous énumérons ici quelques-uns des points auxquels la coopération interuniversitaire entre la France et les pays africains peut essayer de remédier :

- les programmes d'enseignement ont souvent du mal à suivre l'évolution des disciplines, et ressemblent plus, parfois, aux contenus d'il y a trente ans en France qu'aux contenus souhaitables. Il y a lieu, en particulier, de donner leur place aux applications dans les formations, qui restent souvent théoriques ;
- la formation des enseignants-chercheurs est très variable, ce qui crée des difficultés mais peut aussi constituer un atout. Si beaucoup ont été formés en France, une forte minorité l'a été dans l'ex-URSS, dans des cursus qui leur étaient dédiés ;
- il y a un problème de génération. Les professeurs, qui ont généralement plus de 50 ans, ont été formés à l'étranger. Ils vont prendre leur retraite et le nombre actuel de plus jeunes professeurs susceptibles de les remplacer est tout à fait insuffisant ;
- on peut souligner le rôle très positif du Cames (Conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur), qui aide à garantir la qualité des recrutements des enseignants-chercheurs ;
- on ne peut pas passer sous silence les difficultés rencontrées à la fois par les enseignants et les étudiants dans leur vie quotidienne : difficultés financières, pauvreté des institutions, absence de documentation, absence de transports en commun, logements inadaptés au travail intellectuel, ... Les enseignants sont souvent obligés d'avoir un second métier pour avoir des rémunérations raisonnables. Ceci entraîne déjà une prolifération d'universités privées.

2 | Les programmes de formation

Il est difficile d'envisager les coopérations interuniversitaires Nord-Sud sans prendre en compte les spécificités des pays, des universités, des disciplines.

L'écart entre universités est très grand. Si certaines offrent des formations assez comparables à une formation en France malgré des conditions matérielles incomparablement plus difficiles, d'autres sont d'un niveau très faible. On peut souligner que les meilleures d'entre elles peuvent jouer un rôle important dans l'amélioration du dispositif universitaire africain, mais qu'elles ont besoin d'aide pour le faire, les moyens dont elles disposent étant déjà insuffisants pour leur propre développement.

Nos propositions, qui portent sur la façon dont les universités du Nord peuvent aider les universités du Sud, méritent d'être adaptées à chaque situation particulière. Pour qu'elles mènent à des règles de bonne pratique, elles doivent s'appuyer sur des partenaires solides de chaque côté.

2.1 Les contenus

Il s'agit tout d'abord d'aider à infléchir les contenus des formations en tenant compte de l'évolution des sciences au cours des trente dernières années. Ceci concerne en particulier les disciplines nouvelles, comme l'informatique. Son enseignement est trop souvent pris en charge par des enseignants de mathématiques qui ont une formation très théorique.

L'évolution de l'Inde en informatique est tout à fait exemplaire, même s'il faut se méfier des généralisations dans un tel domaine. Elle montre ce qu'un pays en développement peut réussir dès lors qu'il parvient à un excellent niveau dans une discipline scientifique pour laquelle l'investissement financier n'est pas rédhibitoire et la liaison avec le monde économique possible. Pourquoi ne pas imaginer une évolution analogue dans d'autres pays en développement? Celle-ci passe par la conscience de l'importance de l'enseignement scientifique et de la recherche, ainsi que par celle des applications.

Il convient de tenir compte des difficultés dans l'enseignement des sciences qui sont liées à la faiblesse de la formation initiale des étudiants.

2.2 Les formations professionnelles

Il est crucial de développer des formations de type professionnel. Des stages en entreprise peuvent être le moyen de montrer l'utilité de la formation des scientifiques.

Il est également nécessaire que le savoir-faire universitaire soit mis en valeur pour que les organismes de recherche du Nord dédiés au développement,

comme l'Institut Pasteur, l'IRD, le Cirad, ou les institutions africaines (ministères, organismes, institut Pasteur locaux) fassent davantage appel aux compétences locales.

Il faudrait aussi aider au développement de formations en trois ans de type licences professionnelles, qui permettraient de répondre au besoin de techniciens supérieurs.

2.3 Le modèle européen

L'aide des pays développés peut d'abord porter sur l'adaptation progressive du système africain à un système proche du LMD européen. Le jumelage d'établissements est certainement une bonne façon de faire progresser cette adaptation.

Le passage par le stade du master peut être favorable aux étudiants africains qui viennent faire leurs études de troisième cycle en France. La plupart d'entre eux étaient jusqu'ici accueillis directement en DEA. Ils s'y consacraient souvent avec retard (en particulier du fait des difficultés d'obtention de visas) et rencontraient des problèmes d'adaptation multiples. Aussi, étaient-ils souvent confrontés à un échec suivi d'un redoublement (sans bourse) et commençaient quelquefois une thèse dans des conditions précaires. L'inscription en master devrait permettre au moins de prévoir pour eux une scolarité adaptée sur deux ans, avec une mise à niveau progressive. Il faut espérer que l'attribution des bourses s'adaptera à cet allongement de la scolarité, de sorte que ceux qui ont la formation et les aptitudes suffisantes pour faire une thèse valable puissent le faire dans de bonnes conditions. On ne peut qu'encourager tous les partenaires, enseignants, Crous, services des ambassades, à collaborer dans ce sens.

2.4 Conventions et partenariats adaptés aux situations concrètes

Pour être efficace, et socialement acceptable, il est primordial que cette aide du Nord repose sur des conventions qui fixent les partenariats. Ces conventions doivent partir de l'existant pour être ancrées sur la réalité. Si, pour une université de qualité, celles-ci peuvent porter sur l'enseignement de troisième cycle (comme entre deux universités européennes), il est raisonnable qu'elles portent ailleurs sur l'enseignement de maîtrise, voire de premier cycle, l'idée étant d'intervenir au niveau à partir duquel cette aide est nécessaire.

D'autre part, plutôt que de concerner des missions d'enseignants du Nord qui soient peu corrélées avec les cours faits par les enseignants africains, cette intervention peut être prévue sous la forme de cours en coresponsabilité, avec une collaboration effective des deux enseignants. Il s'agit d'utiliser pour l'enseignement la même organisation que celle qui fait ses preuves dans la recherche, la cotutelle, avec les moyens afférents.

Il faut souligner qu'il y a, à l'heure actuelle, un grand nombre d'actions d'enseignants-chercheurs ou de chercheurs français en Afrique qui se situent, peu ou prou, dans un cadre très voisin de ce que nous venons de décrire. La plupart passent par les services internationaux des universités, des organismes ou des écoles. Il est malgré tout très difficile d'en faire le bilan. Une réflexion sur les actions à mener et une coordination de celles-ci, si elle reste légère, ne peut qu'aider à la cohérence de l'ensemble. Elle répondrait d'ailleurs aux vœux de ceux qui sont engagés dans ces actions : ils se plaignent souvent des difficultés qu'ils ont à obtenir les moyens financiers qu'ils souhaitent, et voudraient être sûrs d'œuvrer pour le mieux. Elle aiderait surtout les universités africaines à obtenir les aides dont elles ont besoin.

3 | Les cotutelles

3.1 Le principe des cotutelles

Les thèses en cotutelle sont un bon modèle de coopération. Cette procédure permet à un doctorant d'effectuer son travail de recherche par périodes alternées dans un laboratoire en France à l'étranger. Le travail est réalisé sous la responsabilité de deux directeurs de thèse, dans une université française et dans un établissement à l'étranger. Il donne lieu à un seul manuscrit, écrit dans la langue de l'un des pays, et à une seule soutenance dans l'un des deux établissements. À l'issue de cette soutenance, l'étudiant obtient le titre de docteur de l'université française, et celui de docteur de l'établissement étranger partenaire. Il s'agit donc d'une procédure de double diplôme.

Pour l'étudiant, l'aller-retour entre son pays d'origine et la France permet le contact avec de bons laboratoires français sans rompre les attaches avec le pays d'origine. L'obtention du double diplôme favorise l'intégration ultérieure dans son pays, que ce soit pour une carrière académique ou pour une autre voie professionnelle, tout en permettant de conserver un lien avec le directeur de thèse français. La procédure de cotutelle peut ainsi être un moyen efficace de lutter contre le drainage des cerveaux.

Pour l'équipe partenaire du laboratoire français, la codirection d'une thèse implique une charge lourde, mais qui procure souvent d'excellents étudiants, très motivés, dans une période de pénurie de vocations scientifiques. Ces étudiants jouent un rôle très concret de vecteurs de coopération internationale pouvant déboucher sur (ou renforcer) des partenariats de recherche fructueux pour les deux pays.

Dans le cas d'une thèse en cotutelle, des moyens financiers spécifiques sont nécessaires, pour assurer l'accueil du doctorant en France, son travail dans son pays d'origine, ses voyages, et les visites dans les deux sens pour les équipes doctorales. À part quelques bourses du CNRS (bourses de docteur-ingénieur pour pays en développement), en nombre très faible et plus ciblées sur les pays émergents, ce sont les ambassades de France ou l'AUF (agissant souvent en concertation dans un pays donné) qui financent chaque année, sur une durée de trois ans, entre 3 et 6 mois de bourse et un voyage en France, où l'étudiant est dispensé de droits d'inscription et logé en cité universitaire. À l'issue d'une sélection effectuée soit au niveau du ministère de la Recherche, soit dans les universités, environ une thèse en cotutelle sur deux se voit doter en outre d'une subvention de 5 000 euros (versés au laboratoire d'accueil en France), pour les frais spécifiques (déplacement des directeurs de thèse, organisation du jury de soutenance).

3.2 L'adaptation des cotutelles aux pays africains

Dans leur principe, les cotutelles de thèse sont tout à fait adaptées à la formation des doctorants africains. La mise en place de thèses en cotutelle devrait figurer systématiquement dans les coopérations entre équipes. Dans les faits, les règles d'attribution des aides spécifiques (subventions) aux cotutelles ne sont pas favorables aux étudiants africains subsahariens, **qui sont largement absents des listes de candidats**. *Une partie de ces subventions devrait être attribuée à des étudiants des pays en développement sur un contingent réservé à cet effet.* La politique actuelle de *bottom up* pratiquée dans les appels d'offres ne convient pas aux pays subsahariens. Les universités françaises ont leur rôle à jouer pour que leur politique de relations internationales exprime ce besoin en direction des pays en développement. Certaines le font déjà ; on ne peut que les encourager toutes dans cette direction.

Quelques améliorations sont cependant possibles en faveur des étudiants africains. En premier lieu, les règles doivent être adaptées à la situation concrète des différents pays. À titre d'exemple, l'âge limite de 27 ans des bourses BDI du CNRS pour les ressortissants des pays en développement n'est pas adapté à l'Afrique subsaharienne. Pour les bourses des ambassades ou de l'AUF, le

schéma de fonctionnement décrit ci-dessus est satisfaisant, avec toutefois trois améliorations possibles :

- privilégier les séjours de six mois minimum dans le laboratoire français, ceux de durée inférieure n'étant pas réalistes pour un avancement réel du travail ;
- assurer des moyens de subsistance décents à l'étudiant africain lors de ses séjours dans son université d'origine, au cours de sa thèse (l'AUF a institué une bourse de subsistance locale pour ces séjours) ;
- instaurer une certaine **concertation** avec les universités partenaires dans la sélection des étudiants bénéficiant de ces bourses. Elles devraient en tout cas être consultées en cas de candidatures multiples.

Outre les bourses du gouvernement français attribuées par les ambassades, des financements existent dans le cadre de coopérations bilatérales (programme Corus, avec des appels d'offres très irréguliers), de programmes européens (sites de formation Marie Curie) ou grâce à certains organismes (Inserm, IRD, Inra, Cirad, etc.). Il est toutefois symptomatique qu'il y ait actuellement de nombreuses possibilités ouvertes pour des partenariats européens au niveau master : Tempus avec le Maghreb, le Proche et Moyen-Orient, les Balkans ; Asia-Link pour la Chine et l'Asie du Sud-Est ; Alfa pour l'Amérique du Sud, Erasmus Mundus ouvert à tout pays tiers... , mais que n'apparaisse pas d'action ciblée vers l'Afrique subsaharienne. De même, les bourses d'excellence Eiffel du ministère des Affaires étrangères ne sont attribuées qu'exceptionnellement à des étudiants africains, la compétition avec les pays émergents étant trop rude.

3.3 Les thèses françaises

Dans les conditions actuelles de faible développement de la recherche qui prévaut dans certains pays et pour les raisons que nous avons évoquées ci-dessus, le système traditionnel de venue en France en DEA (ou en master 1 ou 2 dorénavant), puis de thèse effectuée sur financement à temps plein en France, reste largement utilisé.

Toutefois, les étudiants entrant dans ce schéma pourraient être encouragés à retourner dans leur pays par une réelle réflexion sur les conditions dans lesquelles ils pourront y faire de la recherche plus tard, et ceci dès le choix du sujet de thèse : même si celle-ci n'est pas effectuée dans le cadre d'un réseau, il y a lieu de veiller en amont à la cohérence thématique des équipes de recherche du pays africain, et de voir comment le nouveau docteur pourra y contribuer. Les échanges d'information sont, là aussi, très souhaitables.

4 | Les réseaux

Les réseaux de scientifiques ont montré leur efficacité dans les pays développés : citons par exemple les GDR nationaux et les réseaux européens. Le principe est de regrouper les spécialistes d'un thème donné et de leur donner les moyens de mettre en commun leurs recherches au cours de rencontres régulières. Ces réseaux doivent rester ouverts et évolutifs. De nouveaux partenaires doivent pouvoir être intégrés et le thème peut évoluer en associant, si besoin est, des sujets connexes.

De telles structures doivent aussi être développées dans les pays du Sud. Elles peuvent prendre la forme d'un réseau Sud-Sud, avec un jumelage à un réseau du Nord. Parmi les difficultés que rencontrent les scientifiques des pays en développement, on peut citer leur isolement, le manque de documentation et les équipements très souvent insuffisants, voire dérisoires. La constitution de réseaux régionaux dans les pays du Sud permettrait de pallier ces difficultés ; une masse critique de chercheurs dans une région donnée permet d'une part de créer une dynamique de recherche, de stimuler les jeunes, de recréer un espoir chez les moins jeunes, et d'autre part de pouvoir justifier, auprès des autorités locales, la nécessité d'apporter leur soutien aux sciences. Les activités de coopération avec les pays en développement sont multiples et se développent souvent indépendamment les unes des autres. La constitution de réseaux permet alors d'intégrer ces activités dans un cadre régional.

De nombreux réseaux se sont déjà constitués en Afrique. Beaucoup concernent les sciences économiques, avec le soutien de la Banque mondiale. L'ISP (International Science Programme de l'université d'Uppsala en Suède) a une expérience vieille de 40 ans dans l'aide à ces réseaux dans le domaine de la chimie, puis de la physique, et récemment des mathématiques. Son action, longtemps restreinte aux pays anglophones, s'étend maintenant aux pays francophones. Il agit tout à fait dans le sens que nous avons essayé de décrire, en s'appuyant sur les établissements africains, en soutenant les thèses en cotutelle, et en essayant de renforcer le potentiel scientifique de l'ensemble d'une région plutôt que de se concentrer sur un petit nombre de pays. En physique et en mathématiques, l'ICTP (le centre Abdus Salam de Trieste, International Center for Theoretical Physics) accueille des chercheurs des pays en développement dans d'excellentes conditions. Il a progressivement développé d'autres moyens d'action, et apporte aussi son soutien à des réseaux (citons par exemple le réseau LAM : Laser, Atomes, Molécules, qui fédère tout un domaine de la recherche en physique, en Afrique francophone et anglophone) et à des centres régionaux implantés dans des universités (par exemple, toujours dans le domaine de la physique atomique et moléculaire, le centre Cepamq implanté au Cameroun

dans l'université de Douala). En mathématiques (et, à un moindre degré en informatique), le Cimpa (voir ci-dessous) joue un rôle très constructif à cet égard, parfois en collaboration avec l'ICTP.

Tous ces organismes ont pour vocation d'aider les chercheurs des pays en développement. Leur expérience dans l'organisation d'activités dans et au profit des pays du sud n'est plus à démontrer. Ils apportent de plus une aide financière qu'il est très souvent impossible de réunir dans les pays en développement et sans laquelle ces réseaux ne peuvent pas fonctionner. Toutefois, ces organismes sont parfois trop fragiles pour assurer la pérennité des réseaux concernés, et, sans une visibilité sur le moyen terme, il est difficile de mettre en place des structures de recherche efficaces. Il est donc nécessaire que les institutions nationales des pays du Nord s'engagent à soutenir ces réseaux de façon plus pérenne. Le ministère des Affaires étrangères français l'a programmé dans un cas dans le cadre des FSP (Fonds de Solidarité Prioritaire). Les postes diplomatiques soutiennent dans certains cas les réseaux, au moins par l'attribution de bourses de thèse en cotutelle (cas du Cameroun).

Un exemple d'action : le Cimpa

Le Centre international de mathématiques pures et appliquées (Cimpa) est une association du type « loi de 1901 » qui a été fondée en 1978 à la demande de l'Unesco. Sa vocation est d'organiser des écoles, des séminaires et d'animer des réseaux de chercheurs au profit des pays en développement. Le Cimpa reçoit ses subventions du ministère de la Recherche, de la direction des Relations internationales et de la coopération (DRIC) et, pour une plus faible part, de l'Unesco. Il est régulièrement évalué.

Depuis sa création en 1978, le Cimpa a organisé près de 120 écoles et 45 séminaires, stages et formations doctorales au profit des mathématiciens des pays en développement, sur des thèmes qui concernent à la fois les mathématiques fondamentales et leurs interactions, avec l'informatique, la biologie, la physique, l'économie... Ces activités ont eu lieu pendant les 15 premières années essentiellement en France, ensuite exclusivement dans les pays du Sud au nombre de 39 dont 14 en Afrique, 5 en Asie du Sud-est et Inde, 9 en Amérique latine et Caraïbes, 3 au Moyen-Orient et 2 en Europe de l'Est. Plus de 5 000 stagiaires originaires d'Afrique, d'Amérique latine, d'Asie du Sud-Est, du Moyen-Orient et d'Europe ont bénéficié de ces formations données par plus de 700 conférenciers.

Une école du Cimpa se déroule sur une durée de 2 à 3 semaines et réunit environ 50 participants, tous « jeunes » chercheurs venant de la région géographique où se tient l'école et originaires des pays en développement. Le Cimpa

prend en charge leurs frais de voyage et de séjour. L'école consiste en une série de mini-cours donnés par des spécialistes d'un sujet de recherche actuelle. Ces cours servent non seulement d'introduction au thème étudié mais aussi s'avèrent très utiles aux chercheurs confirmés. Il n'est pas rare que les contacts entre les conférenciers et les étudiants se poursuivent sous forme de direction de thèse, ou d'autres formes de collaborations.

La politique scientifique du Cimpa est avant tout régionale, ce qui signifie que le Cimpa essaie de répondre aux demandes spécifiques d'une région géographique afin de permettre aux stagiaires de ses écoles de poursuivre leurs relations scientifiques au-delà des écoles mais de mieux tenir compte de la diversité.

Le Cimpa compte parmi ses membres des sociétés savantes telles l'Uma (Union mathématique africaine), l'Umalca (Union Matematica de América Latina y el Caribe) ou le SEAMS (Southeast Asian Mathematical Society, créée assez récemment) avec lesquelles il entretient des relations profitables. Il est tout aussi important de développer les réseaux Sud-Sud que les réseaux Nord-Sud et c'est un des objectifs du Cimpa. On aimerait que le type de collaboration active établie avec l'Umalca se généralise aux autres sociétés.

5 | Les conditions d'un partenariat

Rappelons qu'il est souhaitable de développer les partenariats en amont de la préparation de la thèse, au niveau de ce que seront les masters. Associer un master français à la formation d'étudiants étrangers, que ce soit par simple intervention d'enseignant français ou dans un cadre plus construit de double diplôme, peut s'avérer extrêmement bénéfique pour garantir la bonne formation des étudiants sélectionnés en commun pour des thèses en cotutelle. Les ambassades devraient tirer parti des propositions résultant de cette coopération. À cet effet, elles peuvent confier l'évaluation des dossiers à la MSTP (Mission scientifique technologique et pédagogique du ministère de la Recherche), comme c'est déjà le cas pour certaines d'entre elles.

D'autres améliorations s'expriment ainsi : extension du financement du partenariat, et reconnaissance des services effectués par des enseignants français dans des pays émergents ou en développement.

L'extension des partenariats exige un effort humain et financier des deux côtés. Il est clair que l'effort financier doit être réalisé, au bénéfice des pays pauvres, et que les moyens mis en commun doivent profiter en premier lieu aux

ressortissants des pays en développement, professeurs et étudiants. Par exemple, rien *n'interdit a priori* que le financement du partenariat couvre des primes d'encadrement pour les directeurs de thèse des pays d'origine, parallèlement aux primes de recherche que peuvent avoir les professeurs français. Mais il est indispensable que des décisions de cet ordre impliquent les deux parties, sous la forme d'accord interuniversitaires sinon intergouvernementaux.

Du côté français, deux dispositions réglementaires apparaissent nécessaires :

- la première est la possibilité d'intégrer dans les services d'enseignements les heures d'enseignement effectuées à l'étranger, dans des pays émergents ou en développement. Il s'agit actuellement d'un état de fait qui n'est ni reconnu ni réglementé : beaucoup d'universitaires assurent des enseignements d'une ou plusieurs semaines en Afrique sans que cela soit comptabilisé dans leurs charges d'enseignement ni dans celle de leur département ou UFR, ni dans celle de leur université. La prise en compte de telles charges est mentionnée dans le rapport Esperet, mais n'est pas encore acquise au plan réglementaire. Une clarification est nécessaire, au moins sous la forme d'un arrêté ministériel. Une disposition récente permet aux seniors de participer aux actions de formations dans le cadre des coopérations internationales, et l'AUF offre également un soutien à l'intervention des seniors : ces dispositifs sont utiles et devraient être mieux connus, mais ils ne peuvent se substituer aux dispositions à prendre concernant les enseignants en activité ;
- la seconde a été évoquée depuis longtemps à l'occasion des difficultés pour le Cimpa d'effectuer sa mission de formation de chercheurs mathématiciens dans les conditions de financement qu'il connaît. Son action serait facilitée et amplifiée s'il pouvait bénéficier de postes de professeurs d'université qui lui seraient affectés, comme c'est le cas par exemple pour les écoles normales supérieures. La formule (suggérée dès 1998 par Alain Gaudemer, alors président de l'université Paris-Sud, au ministre de l'Éducation nationale de l'époque, Claude Allègre) serait celle de postes attribués à des universités mais « dédiés » à un service défini dans le cadre de la coopération internationale (par exemple : un poste de professeur de mathématique dédié au Cimpa). L'université inscrirait ce service dans ses charges à assumer, mais procéderait au recrutement selon les procédures ordinaires.

Cette formule de « poste dédié » ne devrait certes se limiter ni au Cimpa ni aux mathématiques, mais au contraire s'étendre pour donner aux universités les moyens de leur politique de coopération et de partenariats.

6 | Documentation, outils de formation et de communication

6.1 Internet et nouvelles technologies

Beaucoup des difficultés qu'on aurait rencontrées il y a dix ans dans la mise en place des propositions faites ci-dessus peuvent se trouver aplanies avec l'utilisation d'Internet. Celle-ci s'est répandue en Afrique, et les cybercafés y connaissent un succès considérable. Ils permettent de correspondre avec les jeunes doctorants qui n'ont pas un accès facile à partir de leur université, et ceux-ci peuvent y « naviguer » sur la toile comme les jeunes scientifiques du monde entier. Il est toutefois impératif que le nombre de postes de travail et la qualité des connexions soient accrus, pour qu'Internet devienne réellement pour eux un outil de travail et non plus une simple vitrine des pays industrialisés.

À cet égard les besoins auxquels les établissements français peuvent contribuer sont doubles :

- aide à l'acquisition de matériel en Afrique, sachant que les ordinateurs de la $(n - 1)^{\text{e}}$ génération peuvent déjà y rendre des services considérables. Or, à l'heure actuelle, faire don d'un PC à un département africain relève du parcours du combattant : il faut réussir à le faire sortir du domaine, trouver un moyen de transport, le faire entrer dans le pays considéré, et l'y faire remettre en état de marche. Une prise de conscience collective, et une participation des services scientifiques des ambassades, pourraient simplifier les démarches et multiplier les dons d'établissement à établissement. Ceci peut concerner également les livres, et les appareils techniques en général ;
- aide à l'utilisation d'Internet. L'apprentissage dans les pays industrialisés ne suit pas les voies usuelles de l'apprentissage : c'est bien souvent une mise en commun d'informations, un coup de main du voisin dans une salle machine. . . En particulier, l'apprentissage de traitement de textes tels que LaTeX, désormais obligatoire en mathématiques ou informatique, est long et fastidieux s'il se fait à l'aide d'un manuel et de façon isolée. Il est très rapide s'il se fait dans un laboratoire français, dans une salle machines pour doctorants. Il est important qu'il puisse aussi se faire de façon collective en Afrique, c'est-à-dire avec un nombre suffisant de stations de travail pour que l'information puisse circuler. Les séjours des jeunes doctorants en France peuvent aider à leur formation dans ce domaine.

Les nouvelles technologies permettent d'envisager toutes sortes d'aide à l'enseignement. Là-encore, il convient d'avoir accès à l'information. Des portails

dédiés pourraient apporter une aide considérable. Les sociétés savantes sont bien placées pour jouer ce rôle.

À terme, il faut espérer qu'il pourra se développer des enseignements à distance bi-localisés, comme c'est déjà le cas avec l'Inde et le programme Ficus en mathématiques appliquées. Les campus numériques francophones qui bénéficient de l'aide de l'AUF, pourraient être utilisés à cet effet.

L'accès à l'information scientifique passe maintenant largement par Internet, avec en particulier les accès aux revues électroniques. Un nombre non négligeable d'entre elles sont gratuites. Il est possible de négocier dans les pays en développement des accès gratuits ou de très faible coût pour d'autres revues. La communauté scientifique internationale a son rôle à jouer dans le soutien à de telles initiatives.

La consultation de la documentation scientifique ne peut, à l'heure actuelle, se limiter aux seules informations disponibles en français. Il est nécessaire qu'à côté du français les étudiants et les enseignants aient dans leur discipline la pratique de l'anglais écrit.

Il convient de signaler le très important projet que met en forme la Fondation pour l'innovation politique et qui consiste en la création d'une Université numérique francophone mondiale dont le premier terrain d'application serait l'Afrique subsaharienne francophone. Voir Contact Fondation pour l'innovation politique : contact@fondapol.org

6.2 Les livres

L'enseignement scientifique doit faire usage de livres et de documents élaborés. À cet égard, l'enseignement français n'est pas un modèle, puisque beaucoup d'étudiants en sciences se contentent de cours polycopiés. Cependant il existe en France de bons livres dans toutes les matières, et les actions de coopération pourraient viser à procurer aux étudiants des pays en développement des ouvrages adaptés à leurs cursus et à leurs intérêts.

En matière de diffusion d'ouvrages édités en France, on pourrait mettre à l'étude avec le concours de l'AUF (Agence universitaire de la francophonie), entre ministères et éditeurs, un système de réédition massif et à bas prix. Une expérience de ce genre a déjà été tentée au Sénégal. Ceci permettrait à chaque étudiant de posséder sa propre bibliothèque, dans des pays où les bibliothèques universitaires et de lecture publique ne garantissent pas l'accès aux livres utiles. Il serait souhaitable que les pays africains soient impliqués à toutes les phases

du processus, des choix à la fabrication. On sait que, dans un passé récent, de grandes maisons d'éditions anglaises ou américaines avaient ainsi des modes spéciaux d'impression et de diffusion en Inde, et cela a eu des effets bénéfiques.

Conclusion

Nous venons de voir qu'il existe un ensemble de dispositifs en direction de la recherche et la formation dans les universités africaines qu'il est possible de renforcer considérablement pour en accroître l'efficacité. Un petit nombre de mesures réglementaires peuvent être prises, essentiellement pour donner un peu de souplesse au système, de sorte qu'il s'adapte mieux aux situations réelles rencontrées en Afrique et aux intervenants, français et africains. L'aide doit être accrue et mieux organisée : nous avons vu combien il était souhaitable que tous les partenaires travaillent ensemble. À cet effet, il serait utile de disposer en temps réel d'informations sur les coopérations en cours, les possibilités de financements, ainsi que sur la formation et la recherche dans les universités africaines et françaises. Cette information peut être disponible par Internet, et de multiples acteurs peuvent y participer (universités, sociétés savantes, ministères, ambassades...), à condition qu'il y ait quelque part un ou plusieurs sites de synthèse.

Les actions doivent également être évaluées, à la fois *a priori* et *a posteriori*. Elles le sont tout naturellement *a priori* par les organismes qui les financent. Les possibilités d'information, dont nous avons montré la nécessité, pourront considérablement aider à cette évaluation. Il est plus difficile d'organiser une évaluation *a posteriori*, qui porte à la fois sur les programmes soutenus et sur les dispositifs d'aide eux-même. Celle-ci ne peut dépendre exclusivement ni des autorités françaises ni des autorités des différents pays africains. Elle doit être menée avec indépendance, mais doit disposer de suffisamment de poids scientifique pour être suivie. Elle doit tenir compte des spécificités de chaque discipline, et de chaque pays. Des organismes comme le Cimpa devraient être en mesure de l'organiser à un niveau disciplinaire, en coordination avec les conseils scientifiques des sociétés savantes. Cette évaluation mènera en particulier à des recommandations en vue de l'amélioration des actions en cours.

On pourra consulter avec profit le témoignage très détaillé du professeur J. Lang (annexe 9).

CHAPITRE 13

Le rôle des académies —
L'Académie des sciences
et les pays du Sud

L'Académie des sciences développe, sous l'égide de la Délégation aux relations internationales, un certain nombre d'actions, seule ou en relation avec d'autres académies ou instances nationales, en direction des pays du Sud, actions concernant souvent les pays africains.

Nombre de ces actions sont désormais conduites (depuis 1997) par son Comité permanent pour les pays en développement, le Coped. D'autres, de caractère plus ponctuel, sont des missions réalisées par certains membres de l'Académie appelés à donner des enseignements ou à faire des conférences en Afrique, ces missions étant placées sous l'égide de la Délégation aux relations internationales (Dri).

Il convient de mentionner également le cas particulier de l'enseignement primaire au sein des pays en développement.

La rénovation de l'enseignement des sciences à l'école primaire, lancée par notre Académie¹ sous le nom de *La main à la pâte* (voir chapitre 2), fondée sur l'observation, l'investigation et l'expérimentation, a largement dépassé nos frontières et elle est désormais appliquée en nombre de PED (Afghanistan, Colombie, Brésil, Chine, Malaisie, Mexique...) et notamment en Afrique. De nombreuses conférences et sessions de formation de maîtres ont ainsi été organisées, soit localement soit en France, pour le Maroc, le Cameroun, le Sénégal, Madagascar et dans les (nombreuses) écoles francophones d'Égypte. C'est dans ce dernier pays, à la bibliothèque d'Alexandrie, que commence à être traduit en arabe — à titre de site-miroir — notre site Internet à destination des maîtres. Au Sénégal, notre effort est relayé avec efficacité par l'ambassade de France où un attaché (N. Poussielgue) s'y emploie à plein temps.

Cet effort français est amplifié par l'action de l'IAP qui œuvre pour enrôler les académies des sciences dans ce mouvement. C'est ainsi qu'une importante Conférence internationale sur l'enseignement des sciences aux enfants a été organisée à Dakar en 2003, une autre en 2004 au Nigeria.

L'Académie des sciences participe à divers programmes concernant les pays du Sud, conjointement avec d'autres académies nationales, (Académie nationale de médecine, Académie d'agriculture de France, Académie des sciences morales et politiques) ou étrangères (exemple : National Academy of Sciences des États-Unis (NAS), Académie Royale de Suède, Académie des sciences médicales du Royaume-Uni (Academy of Medical Sciences), Académie du Tiers-Monde (Twas), Académie africaine des sciences, Académies des sciences et des techniques du Sénégal, Académie de Madagascar, etc.).

¹ Due à l'initiative de nos confrères Georges Charpak, Pierre Léna et Yves Quéré.

Par ailleurs, notre Académie entretient, sur les questions touchant au Tiers-Monde, des liens réguliers avec diverses instances internationales (ou européennes) parmi lesquelles il convient de citer : l'Icsu (ou Conseil international pour la Science), l'Unesco, la FAO (Food and Agriculture Organization), l'OMS et, depuis leur création plus récente, l'IAP (Interacademy Panel on international issues), l'IAC (Interacademy Council), l'IAMP (Interacademy medical panel), le Cimpa et, au plan européen, la Commission européenne (actions spécifiques aux pays tiers des PCRD), ALLEA (Alliance européenne des Académies), etc.

Ne seront développées, ci-après, que certaines des activités propres à l'Académie des sciences (exemple : Coped, Dri, missions) ou menées en parallèle avec d'autres académies ou organismes internationaux mais ayant trait, soit *de facto*, soit potentiellement, au problème traité dans le présent rapport.

1 | Les actions développées par la Dri en relation avec l'Afrique subsaharienne dans le cadre du Coped

1.1 Les mission scientifiques ou techniques

À côté des activités du Coped, souvent d'ailleurs en liaison avec ce comité, la Dri (Délégation aux relations internationales) a organisé de **nombreuses missions scientifiques ou techniques** avec divers pays de l'Afrique subsaharienne.

Récemment a été développée par la Dri, en liaison avec l'IAP, une action, qui s'inscrit directement dans les préoccupations du présent rapport, action intitulée « L'éducation à la santé des femmes dans les pays en développement ». Un chapitre spécifique y est consacré.

1.2 L'éducation des femmes à la santé dans les pays en développement

À l'heure même où les progrès de la science connaissent des développements spectaculaires, les deux tiers de l'humanité vivent dans un réel état de pauvreté dominé par la malnutrition, les maladies infectieuses et parasitaires et la mortalité périnatale, ces trois facteurs étant responsables de 85 % de la mortalité des enfants de moins de 5 ans dans les pays en développement.

Or, chacun est devenu désormais conscient que l'une des composantes essentielles du développement durable concerne précisément l'amélioration de la santé et du bien-être des populations.

L'analyse des expériences antérieures montre clairement l'urgente nécessité de définir dans les stratégies de prévention et de contrôle, un ou plusieurs dénominateurs communs dont la valeur intégrative par ses dimensions socioculturelles, ses objectifs de formation confère, au-delà de leur finalité technique, leur sens réel aux actions de santé publique.

C'est dans ce contexte que la Délégation aux relations internationales (Dri) de l'Académie des sciences a engagé une action en faveur de **l'éducation des femmes à la santé dans les pays en développement**. L'objectif est de contribuer à la lutte contre la pauvreté et ses conséquences en matière de santé, en donnant à la femme sa place dans la société, une composante essentielle du développement économique et social.

1.2.1 Constatation générale

Aujourd'hui, la mise à l'écart de la connaissance de la plupart des femmes dans les pays en développement pour des raisons sociales et culturelles contribue au ralentissement du développement et se répercute massivement dans la paupérisation féminine et la progression des grandes maladies qui affectent les populations, en dépit des efforts déployés.

Dans ces pays, la corrélation avérée entre régression de la morbidité et de la mortalité infantiles et degré d'alphabétisation et d'éducation des mères témoigne que la meilleure prévention et prise en charge des grands problèmes de santé qui touchent les populations du Sud, tient pour partie dans le degré de formation des femmes.

Comme l'illustre la figure 13.1, il est possible de définir dans le monde quatre zones selon le degré d'alphabétisation de la population féminine et il apparaît de manière frappante que les pays ayant investi dans le développement social par l'alphabétisation et l'éducation à la santé des femmes affichent des taux significativement bas de mortalité infantile.

L'ambition de la Dri est donc d'œuvrer pour le droit au développement par la lutte contre la maladie, en privilégiant l'approche de l'accès à la connaissance de la population féminine.

Il s'agit de conduire une action opérationnelle avec, pour finalité, l'adaptation de nouvelles stratégies éducatives pour toucher le plus grand nombre.

Les domaines d'intervention : hygiène, nutrition, obstétrique, doivent permettre de prendre en compte les fléaux majeurs très étroitement liés à la pauvreté, qui sont les grandes causes de mortalité néonatale, infantile et maternelle :

**Taux de mortalité des enfants
de moins de 5 ans (%)**

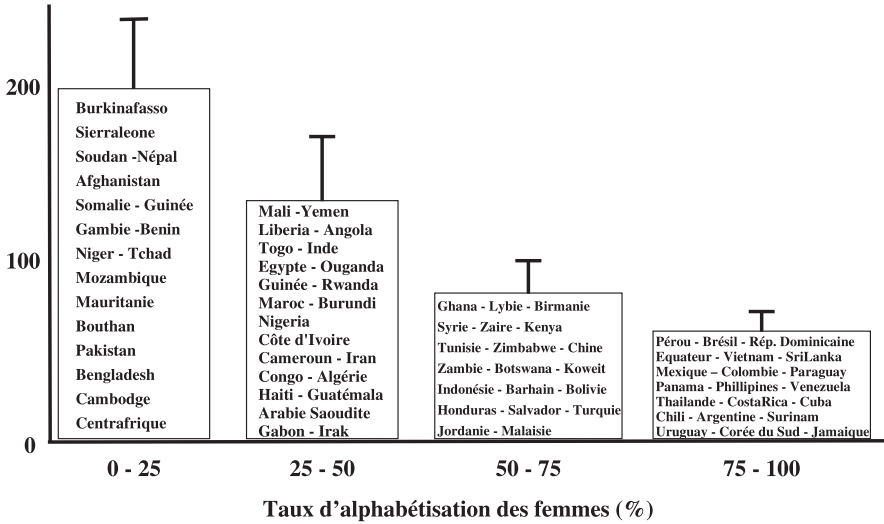


Figure 13.1
Mortalité infantile et alphabétisation des mères.

la malnutrition, les maladies infectieuses et parasitaires, ou les complications liées à la grossesse.

Une telle opération n'est pas sans refléter une volonté de rénovation de l'esprit et des procédures qui caractérisent actuellement les démarches de coopération entre la France et les pays en développement.

Elle implique notamment, et de manière intégrée, une politique d'information, de formation et de transfert, dans la réalité d'un partenariat entre le Nord et le Sud et s'inscrit dans une démarche novatrice partant des problématiques de terrain et des priorités de santé publique en s'appuyant sur une forme renouvelée de collaboration privilégiant partage, interactivité et dialogue permanents entre acteurs du Nord et du Sud.

1.2.2 Un programme d'action initié par l'Académie des sciences

Le projet vise à développer une approche stratégique adaptée aux dimensions socioculturelles des pays concernés et à mettre en place des modalités

d'éducation aux questions de santé tenant compte du degré d'alphabétisation des populations ciblées.

Certes la place des femmes dans la science est essentielle. Les pays du Nord se doivent de mener des actions pour aider à l'excellence en matière d'éducation et de culture scientifiques et insuffler à la jeunesse des pays en développement une soif de connaissance. Toutefois, la formation ne saurait ici s'arrêter aux portes de l'enseignement et de la recherche ; elle a aussi fondamentalement vocation à structurer le savoir scientifique au profit de la société féminine dans son ensemble pour promouvoir l'idée de développement et d'émancipation.

L'objectif est donc de donner ses chances à la « population générale féminine » en l'aidant à utiliser une science adaptée à ses besoins par une éducation « sur le terrain ». Il n'écarte pas une action pour l'accès à un enseignement institutionnel. Ce type de formation est nécessaire pour former des femmes capables de transmettre les bénéfices des progrès de la science (Éducation nationale, Université) et pour caractériser les besoins et élaborer des stratégies pour ouvrir l'éducation à la population générale féminine (Recherche).

La finalité étant le développement d'un outil stratégique de prévention et de lutte contre les fléaux que représentent malnutrition, maladies infectieuses et complications liées à la grossesse. Il s'agit de faire des propositions **d'expériences concrètes de formation de base**, franchissant les obstacles des barrières culturelles et prenant appui sur les communautés afin de promouvoir auprès des femmes l'importance de leur rôle actif dans le développement par l'amélioration de la santé et de leur en apporter les moyens.

Les priorités seront d'identifier les cibles de cette éducation dans le système d'enseignement et de mettre en place des stratégies de transfert par l'intermédiaire de formateurs.

Le programme associera donc enseignants, chercheurs et interlocuteurs proches des communautés pour soutenir des expériences pilotes d'éducation accessible aux moins favorisés.

1.2.3 Un atelier de réflexion pour installer un programme international consensuel, Académie des sciences, Paris

Pour conduire cette opération, un comité d'experts a été chargé de proposer les grandes lignes d'une action et de les structurer dans le cadre d'un atelier de 2 jours.

Cet atelier de réflexion prospective et de stratégie s'est tenu en automne 2004. Il a réuni des personnalités du Nord et du Sud pour définir les ambitions, le cadre et les actions spécifiques d'un programme international consensuel.

Sans minimiser la complexité du défi, la rencontre a consisté avant tout en un *brain storming* pour mettre en place un outil stratégique innovant se plaçant dans une perspective de gestion durable : une expérience pilote ponctuelle, multifocale, pluriculturelle et comparative permettant d'évaluer l'impact du projet, proposée à plusieurs pays pour croiser les expériences et installer une coordination grâce à un réseau.

L'idée qui a prévalu était celle d'une vision intégrée, d'appropriation par la population, d'implication des personnels de santé, d'intégration dans l'environnement social, prenant comme terrain d'action un thème comme l'eau.

Il est apparu qu'une telle novation n'avait de sens que dans un contexte d'expérience pilote dans le temps et l'espace, pour développer un modèle expérimental et scientifique avec une évaluation, ce modèle pouvant être éprouvé dans les pays les moins favorisés du continent africain et l'expérience pouvant alors être étendue à plus large échelle.

L'atelier a ciblé le thème « Éducation à la santé et prévention des grandes pathologies dans les pays en développement ».

Les conclusions de l'atelier sont appelées à devenir le programme de base, à dimension internationale, pour le développement d'une politique ambitieuse et de qualité, au service des populations les plus défavorisées.

Ce programme sera lancé sous l'égide de l'InterAcademy Panel (IAP) qui a confié à l'Académie des sciences de France la direction du projet, et pourrait être parrainé par des autorités — académies ou instances politiques — représentatives des pays en développement.

1.2.4 Perspectives

Le thème de l'éducation des femmes à la santé est certes déjà très exploité et les pays en développement sont un lieu d'interventions multiples. Cependant, les initiatives sont le plus souvent non structurées, non évaluées et ne reposent pas sur des méthodes scientifiques.

Il y a cependant une place pour des actions fondées sur des approches novatrices tant conceptuellement (en particulier appropriation par la population, implication des personnels de santé, intégration dans l'environnement social)

qu'au plan méthodologique (utilisation des outils modernes de communication, évaluation basée sur la création de modèles), s'appuyant sur des stratégies d'évaluation scientifiques.

Ces stratégies sont à conforter par une approche de modélisation dans le temps et dans l'espace permettant de se fixer dans un délai raisonnable (3 ans), les critères rigoureux de l'évaluation et de la mesure de l'efficacité du programme d'éducation.

Il est à noter que l'action développée par la Dri de l'Académie des sciences de l'Institut de France a été récemment soutenue chaleureusement et légitimée par l'InterAcademy Panel (IAP), structure qui regroupe 90 académies dans le monde, qui a depuis 1993 mis dans ses priorités la santé de la mère et de l'enfant dans les pays en développement, et réorienté en 2004 ses objectifs vers l'éducation à la santé des femmes dans les pays en développement.

L'IAP a en particulier décidé d'apporter son parrainage au projet proposé par l'Académie des sciences et de lui en confier la responsabilité.

À cette initiative de l'Académie des sciences, d'autres académies (médecine, technologie, sciences morales et politiques) seront associées, créant la première alliance interacadémique sur un problème de santé concernant les pays en développement.

L'adoption d'un protocole de collaboration sous l'impulsion de l'Académie des sciences devrait constituer une avancée significative qui révèle la volonté de structurer un programme pour le bénéfice international.

2 | Le Coped (Comité pour les pays en développement de l'Académie des sciences)

C'est dans les débuts de la décennie 1990 lors de la Conférence des Nations unies sur l'Environnement et le Développement (Rio de Janeiro, juin 1992) qu'eut lieu, au plan international, une prise de conscience collective du rôle que peuvent jouer les académies des sciences dans la recherche de solutions aux grands problèmes planétaires, notamment au regard des pays en développement (PED).

Il apparaissait évident que, si de nombreuses académies comportaient dans leurs missions des programmes d'échanges avec les PED, un puissant réseau interacadémique pouvait seul espérer embrasser ces problèmes dans toute leur diversité et leur complexité.

En octobre 1993, à l'initiative de quelques académies des sciences (la National Academy of Sciences des États-Unis, la Royal Society de Londres, l'Académie royale des sciences de Suède) et à l'invitation de l'Indian National Science Academy (Insa), une soixantaine d'entre elles, dont la nôtre, se réunirent une première fois à New Delhi pour discuter des incidences planétaires de l'accroissement démographique mondial (ressources naturelles, développement économique, effets sur l'environnement, planification des naissances, éducation, condition des femmes, etc.). Une déclaration concernant le thème « Population and Development » reçut l'aval de 58 Académies. Une seconde réunion, également à New Delhi, se tint en janvier 1995. Elle donna lieu à l'établissement d'une Fédération mondiale des académies des sciences, l'IAP (InterAcademy Panel on international issues) à laquelle adhèrent 72 académies nationales, dont la nôtre, ainsi que l'Académie des sciences du Tiers-Monde (la Twas), l'Académie africaine des sciences, la Fédération des académies asiatiques (la FASAS) et le Conseil international des unions scientifiques (l'Icsu). Le siège en fut établi auprès de la NAS à Washington et la coprésidence assurée par le Délégué aux relations internationales (Foreign Secretary) de la NAS et par le Président de l'Insa². Aujourd'hui (2005), cette coprésidence est assurée par l'ancien Délégué aux relations internationales de notre Académie, Yves Quéré, et par l'un des vice-présidents de l'Académie des sciences de Chine. Le secrétariat de l'IAP est assuré à Trieste par la Twas.

Peu après le premier Sommet des académies en 1993, devait se tenir au Caire en septembre 1994 une très importante réunion internationale à l'instigation de l'Organisation des Nations unies, où furent discutées les relations entre l'accroissement démographique et le développement économique et où furent évoqués avec force les graves problèmes liés à la santé des mères et des enfants dans les PED (*Mother and Child health in developing countries*) au vu des chiffres accablants de mortalité maternelle et infantile, lors des accouchements ou dans la période post-natale.

L'Académie des sciences de l'Institut de France, déjà sensibilisée par certains de ses membres, prit alors la décision d'instituer, dans un premier temps, en janvier 1996, un « comité provisoire » destiné à réfléchir aux actions à mener sur le plan scientifique avec et pour les PED. Ce groupe qui comprenait au départ une quinzaine de membres, fut renforcé peu à peu et transformé en janvier 1997 en un comité permanent, le Coped, qui est en liaison avec la Délégation aux relations internationales, la Dri.

²Signalons qu'en 2000 deux nouvelles instances fédératives inspirées d'IAP ou censées en compléter les missions furent créées : l'IAC (InterAcademy Council, instance d'orientation d'IAP) et l'IAMP (InterAcademy Medical Panel).

2.1 Les premières activités du Coped

Le Coped, dès son entrée en fonction, s'est surtout tourné vers les grands problèmes que rencontrent les PED d'une manière générale et, plus spécifiquement, les pays africains. Son action a principalement consisté à susciter des réunions de travail, des colloques internationaux, des forums spécifiques sur des thèmes précis (énergie, santé, nutrition, formation).

2.1.1 Énergie photovoltaïque et santé dans les PED, Paris, 4-7 novembre 1996

L'une des premières réalisations du Coped, récemment créé, fut d'organiser en 1996 en liaison directe avec l'Unesco et avec l'appui de diverses fondations (notamment la Fondation Singer-Polignac) un grand colloque international permettant d'analyser les problèmes touchant à la fourniture d'énergie dans les PED et d'évaluer le rôle actuel (et potentiel) de l'énergie photovoltaïque en relation avec les problèmes de santé dans les régions n'ayant pas accès aux réseaux électrifiés. L'utilisation des appareils fonctionnant à l'énergie solaire pour la chaîne du froid, l'éclairage, les interventions d'urgence et la stérilisation fut l'objet de nombreuses présentations illustrant chaque fois des situations vécues sur le terrain. Les représentants de 15 pays en développement parmi lesquels de nombreux pays africains prirent une part active au colloque dont les actes ont été publiés, aux éditions Tec & Doc Lavoisier, Paris, sous l'intitulé « *Énergie solaire et santé dans les pays en développement* ».

2.1.2 La santé de la mère et de l'enfant dans les PED

En 1997, l'IAP prit contact avec l'Académie des sciences, lui demandant de mettre sur pied, en liaison avec l'Académie royale de Suède, un programme d'action susceptible de contribuer à l'amélioration de la santé des mères et des enfants dans les PED et de lutter en particulier contre la mortalité importante qui continue à sévir lors des accouchements dans certains d'entre eux et plus particulièrement dans les pays de l'Afrique subsaharienne. L'Académie accepta et confia cette tâche au Coped. Dès lors, plusieurs actions furent entreprises autour de ce thème particulier.

Première concertation interacadémique sur la santé de la mère et de l'enfant, Paris, 23-24 mai 1997

Le Coped décida, dans un premier temps, de réunir un groupe de travail à Paris, de conserve avec l'Académie royale des sciences de Suède. Cette réunion

reçut l'appui de la Royal Society de Londres et de l'Académie des sciences du Tiers-Monde (Twass). Des représentants de divers PED (Bolivie, Inde, Brésil, Caraïbes, Philippines, Mexique, Nigeria) prirent une part active à ce groupe, ainsi que des représentants de l'Arménie et de la Pologne.

Les questions principales qui furent abordées concernèrent :

- les maladies infectieuses et notamment la transmission verticale du sida ;
- les mesures de vaccination contre certaines de ces maladies ;
- l'allaitement maternel, le sevrage et les problèmes de malnutrition ;
- les mesures d'urgence pour lutter contre la mortalité maternelle ;
- le suivi des recommandations issues du Sommet du Caire.

Ces propositions ont fait l'objet d'un rapport d'ensemble qui fut présenté par le professeur Yves Quéré, alors Délégué aux relations internationales, lors de l'Assemblée générale d'IAP « *Sustainability Transition Coordinating Committee* », en septembre 1997, à l'Académie des sciences du Brésil.

Colloque international « Santé de la mère et de l'enfant dans les PED – Constats et propositions d'action », Paris, 21-22 octobre 1999

L'IAP ayant donné un avis positif pour la poursuite des travaux préparatoires de l'Académie, il fut décidé d'approfondir les réflexions et d'aboutir à des propositions définies. Le Coped, avec l'appui du Bureau de l'Académie des sciences, prit l'initiative de réunir la plupart des grandes institutions françaises et internationales dans un important colloque qui se tint au Palais de l'Institut en octobre 1999 (organisateur : Jacques Caen) et avec le concours de l'Académie nationale de médecine représentée par son Président, le professeur Claude Sureau.

La particularité de ce colloque fut la participation de l'OMS, de l'Unicef, de la Croix-Rouge française, du Centre international de l'enfance, de l'Union européenne, de représentants des ministères français (notamment le ministère des Affaires étrangères) ainsi que de nombreux organismes de recherche (Inserm, IRD, Inra, Cirad. . .), de l'association Équilibres et populations et de diverses fondations. Les principaux thèmes de ce colloque intitulé « *Santé de la mère et de l'enfant dans les PED : réalisations et propositions d'action* » furent les suivants :

- comment réduire la mortalité maternelle ? (président : professeur Émile Papiernik) ;

- nutrition et démographie (président : professeur Claude Sureau) ;
- femme, mère et/ou citoyenne (co-présidents : professeurs Étienne-Émile Baulieu et Philippe Lazar).

Peu après la tenue du colloque, des contacts suivis furent établis avec l'OMS par Jacques Caen et Émile Papiernik.

Conséquences pratiques des réflexions et consultations conduites à l'initiative du Coped dans le cadre du programme « Santé de la mère et de l'enfant »

Deux initiatives ont été prises avec l'appui du Coped. Elles ont conduit à la création du Rime et du Gramm.

- Rime³ : Réseau International de recherche sur la santé de la Mère et de l'Enfant.

Avec l'appui de la Fondation NRJ et de la Fondation Blanc-Mesnil, s'est établi sous la responsabilité de Guy de Thé et avec le concours de Michel Cohen-Solal, un site Internet (www.mother-child.org), hébergé par le Pôle informatique de l'Institut Pasteur qui assure la gestion du réseau. Le but est d'établir une communication interactive entre les équipes de recherche des pays du Nord et du Sud, intéressées par les questions se rapportant au thème central.

- Gramm : Groupe d'Action contre la mortalité et la morbidité maternelle dans les PED.

Il y a deux ans, pour faire suite aux recommandations du colloque, s'est créé sous la co-présidence de Claude Sureau (Académie de médecine) et de Jacques Caen (Académie des sciences et Académie de médecine) avec l'appui du Professeur Émile Papiernik, de divers gynécologues-obstétriciens et de l'association Équilibres et populations, un groupe de travail : le Gramm. Son but est de coordonner des actions de terrain, **en Afrique subsaharienne**, pour y promouvoir « l'obstétrique » essentielle, c'est-à-dire initier médecins et sages-femmes aux techniques d'interventions obstétricales urgentes. Ce programme est piloté par un comité scientifique international et reçoit un appui financier de la direction de la Coopération universitaire et de recherche du ministère des Affaires étrangères. Certains membres du Coped font partie du Gramm lequel est présidé depuis peu par le Professeur André Capron (vice-président : Claude Sureau ; secrétaire général : Michel Cohen-Solal).

³Parmi les actions prioritaires pour 2003, citons : la réalisation d'un Livre blanc sur les objectifs et projets du Rime ; le développement du Forum « Transmission du VIH de la mère à l'enfant » (G. Scarlatti et E. Menu) ; le Forum « Éthique des interventions anti-VIH chez la mère et l'enfant » (Responsables : Rolf Zetterström de Stockholm et Guy de Thé).

2.1.3 Autres activités du Coped

En 1997-1998, le Coped a apporté son appui au Cimpa (Centre international de mathématiques pures et appliquées), situé à Nice. Cet appui a contribué à induire l'Unesco à accroître le financement partiel de ce centre. L'appui du Coped aux initiatives des mathématiciens en faveur des PED a donné lieu à diverses prises de position de leur part. Le Coped a également participé à diverses réunions tenues à l'initiative de l'université Paris XI (Orsay) ou organisées par le Comité « Sciences exactes et naturelles » (Gérard Toulouse) de la Commission nationale française de l'Unesco.

2.2 Les nouvelles orientations du Coped

En mai 2001, suite à une demande du président du Cirad qui faisait état d'un manque de coordination dans les politiques scientifiques menées en direction des PED au sein des divers organismes de recherche, il fut décidé de confier au Coped le soin de réfléchir à de nouveaux mécanismes de concertation interorganismes (EPST, EPIC, instituts, universités, etc.). La proposition fut avancée de créer une *Cellule permanente de concertation interorganismes* (sous-entendu pour les questions liées aux PED) ou CDCI, et de catalyser des réunions de travail en fonction de grandes thématiques intéressant la recherche pour les PED (miniforums).

2.2.1 La CDCI (Cellule de concertation interorganismes)

La Cellule de concertation interorganismes, placée sous l'égide du Coped, comporte un comité ou bureau permanent comprenant un représentant de chacun des organismes affiliés.

Les organismes affiliés à la CDCI sont les suivants : CNRS, Inserm, Inra, IRD, Cirad BRGM, Ifremer, Ademe, instituts Pasteur, sociétés de mathématiques, représentant de l'Unesco, du Haut Conseil de la coopération, IFP, diverses fondations.

L'objectif de la CDCI est de :

- catalyser des réflexions communes sur la politique nationale en recherche et développement pour les PED ;
- proposer des rapprochements, voire des actions communes, entre organismes de recherche, universités, par grandes thématiques ;
- établir un bilan et un rapport de synthèse sur les forces et faiblesses en matière de politique scientifique vis-à-vis des PED.

2.2.2 Les miniforums

Pour faciliter la concertation interorganismes, plusieurs miniforums spécialisés ont été organisés par le Coped-CDCI, chaque miniforum étant « hébergé » par l'organisme de recherche ou l'institution ayant manifesté un intérêt majeur pour le thème considéré et faisant l'objet d'un rapport détaillé qui est adressé aux participants. Les miniforums comportent des interventions de spécialistes du domaine ainsi qu'une « Table ronde » où sont invités à s'exprimer des représentants de ministères, de fondations, du secteur privé, d'organisations internationales, etc.

On trouvera en annexe la liste chronologique des principaux miniforums (annexe 10).

3 | Les relations avec les autres académies

Comme nous l'avons mentionné au début de ce chapitre, l'Académie des sciences mène diverses activités concernant les pays en développement, notamment africains, en liaison avec d'autres académies nationales ou étrangères. Il serait illusoire de les mentionner toutes. Nous ne citerons ici que deux exemples qui se rapportent plus spécifiquement à des problèmes prédominants en Afrique. Le premier a trait à certaines initiatives prises en commun avec l'Académie des sciences morales et politiques et l'Académie d'agriculture de France. Le second concerne l'Académie des sciences et des techniques du Sénégal.

3.1 Les actions menées avec l'Académie des sciences morales et politiques et avec l'Académie d'agriculture de France

Depuis plusieurs années, l'Académie des sciences morales et politiques à l'instigation de son Secrétaire perpétuel, Jean Cluzel, et de notre confrère Pierre Bauchet (membre de cette Académie) et l'Académie des sciences, mènent des réflexions en commun sur les problèmes du Tiers-Monde (par exemple : conséquences de la politique des brevets, propriété intellectuelle, exploitation des ressources naturelles, locales, etc.). Un très important colloque s'est tenu, le 2 décembre 1999, grâce au concours de la Fondation Singer-Polignac sur le thème « *Sécurité alimentaire et pays en développement* » qui a réuni des participants français et des spécialistes des PED, notamment africains, ainsi que des experts de diverses ONG. Les actes de ce colloque ont été publiés aux éditions Tec & Doc Lavoisier.

Des discussions ont été récemment engagées pour donner à ces actions conjointes un caractère pérenne en examinant la possibilité d'établir, pour les problèmes liés au développement, un réseau plus vaste avec l'ensemble des académies nationales.

En ce qui concerne l'Académie d'agriculture de France, il existe des liens très réguliers entre cette Académie et l'Académie des sciences. D'une part, l'ancien Secrétaire perpétuel de l'Académie d'agriculture, Georges Pédro, étant également membre correspondant de notre Académie participe activement au Coped et a été organisateur d'un important miniforum consacré aux sols cultivables ; d'autre part, les deux Académies tiennent souvent des séances communes sur des thèmes dont certains se rapportent aux problèmes rencontrés dans les pays en développement.

3.2 Les académies africaines

Il existe un certain nombre d'académies africaines. Citons, en premier lieu, l'Académie africaine des sciences, que préside Mohammed Hassan, directeur exécutif de l'Académie du Tiers-Monde. En ce qui concerne les académies nationales francophones, certaines sont de création ancienne (exemple Madagascar, Cameroun), d'autres plus récentes telles que l'Académie des sciences et techniques du Sénégal (dont le Secrétaire perpétuel est l'ancien doyen de l'université du Sénégal, le professeur Diop Mar). Cette dernière s'est constituée en s'inspirant des statuts et du fonctionnement de l'Académie des sciences et entretient avec elle des échanges réguliers. Il existe par ailleurs, d'importantes académies anglophones (Kenya, Ghana, Afrique du Sud, ...).

La création d'académies des sciences en Afrique subsaharienne devrait constituer, à coup sûr, un facteur positif, si ces Académies sont représentatives des talents et compétences propres à chacun des pays correspondants, si elles disposent d'aides publiques suffisantes, de manière à encourager les développements scientifiques et techniques locaux, et à établir des réseaux de collaboration concrète avec les autres académies africaines ou en dehors du continent.

Il convient également de signaler le renforcement récent de l'African Academy of Sciences (AAS) par une importante dotation budgétaire du gouvernement nigérian.

Conclusion

Depuis sa création, le Coped a donc fait porter ses efforts dans quatre directions principales :

- l'appui à un programme international consacré à un grave problème de santé dans les pays en développement, principalement en Afrique : la lutte contre la mortalité maternelle et ses conséquences en termes de santé périnatale. Il s'agit du programme « *Santé de la mère et de l'enfant dans les pays en développement* ». Cette activité qui a débouché aujourd'hui sur la constitution d'un réseau Internet (Rime) et sur celle d'un groupe de réflexion et d'action visant à développer l'obstétrique essentielle en Afrique (le Gramm), se poursuit avec l'appui du ministère des Affaires étrangères. Le Coped a principalement servi de catalyseur pendant plusieurs années ce qui a permis à l'IAP de s'organiser dans l'intervalle et de reprendre aujourd'hui ce thème essentiel, en maintenant toutefois des liaisons régulières avec la Dri ;
- l'appui à des opérations générales de formation, principalement à travers l'initiation aux mathématiques pour les jeunes des PED se destinant à des activités d'enseignement, de recherche, d'ingénierie, etc. Cette action est conduite aux côtés du Cimpa et bénéficie de l'aide de nombreux universitaires et mathématiciens français. Un programme de diffusion d'ouvrages de mathématiques de base est actuellement en cours de développement. Un certain nombre de ces actions concernent bien entendu les pays de l'Afrique médiane ;
- la création d'une cellule de concertation interorganismes (CDCI) qui permet à de nombreux organismes de recherche français (EPST, EPIC, agences d'objectifs, institutions diverses) de mettre en commun leurs réflexions et de discuter de leurs projets, concernant la politique scientifique et technique pour les pays en développement. Cette action particulière du Coped se traduit par l'organisation systématique de « miniforums » thématiques dont les conclusions sont largement diffusées ;
- l'élaboration d'un rapport de synthèse, actuellement en cours, destiné aux autorités ministérielles et aux organismes compétents.

CHAPITRE 14

L'importance du Nepad dans
les relations franco-africaines
pour le développement

Le Nepad (New Partnership for African Development), dont le docteur Wade (Chef d'État du Sénégal) assure la présidence, joue un rôle important dans la prise en compte par les pays de l'Afrique (notamment subsaharienne) de l'ensemble des problèmes qui se rapportent au développement économique du continent africain, ainsi qu'aux initiatives en matière de recherche scientifique et technique.

Au cours de l'année 2004, ont été précisées les relations entre le Nepad et les autorités ministérielles françaises, notamment la direction de la coopération scientifique et technique du ministère des Affaires étrangères, de sorte qu'ont pu être scellées les bases d'un partenariat à construire entre nos organismes de recherche (BRGM, Cifeg, Cirad, CNRS, Inra, Inserm, IRD) et les institutions africaines correspondantes.

Pour le ministère des Affaires étrangères, l'Afrique constitue la priorité géographique de l'aide publique française au développement (ou APD), la part de l'APD destinée à l'Afrique faisant partie des indicateurs retenus au titre de la loi organique relative aux lois de finances (ou Lolf). Le MAE a récemment exprimé le souhait que l'appui au Nepad devienne un élément structurant de la politique française de coopération avec l'Afrique en considérant qu'il est capital que l'initiative en matière de développement « vienne des pays africains qui expriment leur désir de retrouver confiance en eux-mêmes, leur volonté de mobiliser leurs ressources internes ».

Il a donc été décidé de confier au Nepad le choix des thématiques pour lesquelles ce réseau il souhaiterait voir la France jouer un rôle de leader.

Une plate-forme sera constituée, pour chacune de ces thématiques entre les organismes français intéressés, avec un chef de file pour « porter en concertation avec le MAE, l'offre française auprès du Nepad ». Le représentant du Nepad (John Mugabe), conseiller pour la Science et la Technologie au secrétariat du Nepad, a exprimé le souhait que l'offre française soit rassemblée autour **d'un organisme unique par thématique.**

Le Nepad a notamment insisté sur deux thématiques qu'il envisage de développer en partenariat avec la France parmi les 12 thèmes qu'il considère comme prioritaires. Il s'agit :

- des sciences et technologies de l'eau ;
- de la bio-informatique.

1 | Sciences et technologies de l'eau

Il s'agit d'un thème qui s'articule avec les objectifs le « Millénaire pour le développement » qui sont de réduire de moitié, d'ici à 2015, le nombre de personnes n'ayant pas accès à l'eau, et avec les prises de position adoptées à Johannesburg (Sommet sur le développement durable).

Un atelier, organisé par les ministères africains de la recherche, s'est tenu à Dakar (mars 2005) pour faire le point sur la situation générale en ce qui concerne les besoins en eau potable, l'état des sciences et technologies de l'eau dans les pays de l'Afrique, l'identification des équipes existantes et le renforcement des capacités scientifiques. De nombreux organismes de recherche français sont intéressés et un consensus s'est dessiné afin que **l'IRD devienne chef de file du projet en liaison avec les autres membres de la plate-forme.**

2 | Bio-informatique

Les applications de la bio-informatique sont multiples (recherche agromique, recherche médicale et recherche environnementale). Le Nepad se propose d'établir un réseau des centres africains de recherche dévolus à la génomique, en partenariat avec la France (projets communs, échanges de scientifiques, formation de jeunes chercheurs). Dans un premier temps, seront évaluées les capacités existantes en Afrique et les besoins en bio-informatique. Une conférence franco-africaine se tiendra après coup pour faire le point et préciser les modes opératoires.

Bien que, selon l'opinion du MAE, ce projet ne revête pas le même degré d'urgence que le précédent, plusieurs organismes de recherche français (Cirad, CNRS, Inra, Inserm, IRD ainsi que l'AUF) ont néanmoins proposé que **le CNRS devienne le chef de file du projet vis-à-vis du Nepad**, en concertation avec les autres membres de la plate-forme.

En conclusion, si ces projets se matérialisent rapidement, ils illustreront de façon très positive ce que l'on est en droit d'attendre aujourd'hui d'un vrai **partenariat** franco-africain, à savoir la conformité avec les demandes des autorités africaines elles-mêmes et du côté français, une **coordination** entre les efforts des organismes de recherche vis-à-vis d'objectifs clairement exprimés par ces mêmes autorités.

CHAPITRE 15

Programmes communautaires
sur la recherche
pour le développement

La coopération scientifique et technique entre l'Union européenne et les pays en développement a commencé en 1983. Trois programmes successifs en Science et Technologie pour le Développement (STD) ont été lancés, ouverts à l'ensemble des pays.

En 1994, la coopération en S&T est devenue le volet de coopération internationale (Inco) du 4^e Programme cadre de recherche et développement technologique (PCRD). L'identification des problématiques de recherche s'est élaborée alors sur une base régionale, dans le cadre de forums de discussion UE/pays de la région concernée.

Le volet Inco du 5^e PCRD, couvrant la période 1998-2002, a ajouté des règles et des procédures visant à renforcer la coopération scientifique entre les organismes de recherche européens et les institutions du Sud, et à encourager également la participation des entreprises du secteur privé.

Durant l'ensemble de cette période, la vocation principale des PCRD était de promouvoir les actions de collaboration et les échanges entre pays de l'Union européenne. La coopération internationale s'intégrait bien dans cette dynamique générale, comme un prolongement d'une démarche participative, voire redistributive, ouverte au plus grand nombre, au-delà des frontières de l'Union. Les attendus du volet Inco-DEV étaient alors les suivants :

« L'objectif principal est de donner la possibilité aux PED, où les niveaux de développement sont hétérogènes, d'être associés aux savoirs innovants et aux technologies appropriées nécessaires à la résolution de leurs problèmes dans le cadre d'un développement durable. Dans ce contexte, ce programme permet de viser les objectifs suivants :

- promouvoir le rôle d'une recherche technologique de grande qualité au service du développement et de la coopération économique ;
- renforcer et maintenir les capacités de RDT, y compris les ressources humaines, dans les PED ;
- contribuer à maintenir en Europe des compétences dans les domaines scientifiques d'intérêt mutuel et également pertinents pour résoudre les problèmes des PED ;
- capitaliser les résultats obtenus dans les précédents programmes de coopération scientifique mis en œuvre par l'Union européenne ;
- prendre en considération les obligations politiques de l'UE et les recommandations des forums internationaux comme la Conférence de Rio concernant la recherche dans les PED. »

La construction du 6^e PCRD s'est faite en partant de principes différents, notamment la mise en exergue de la compétitivité européenne. La ligne directrice est la construction d'un espace de recherche européen susceptible de doter l'Union européenne d'un dispositif de recherche intégré susceptible de rivaliser avec les autres puissances économiques. Ainsi a été initiée la création de grands instruments (projets intégrés et réseaux d'excellence) à vocation structurelle à l'échelle de l'Union européenne. Dans ce cadre, la question du maintien d'un volet spécifique Inco a été posée. L'alternative proposée était d'insérer la part internationale des recherches dans les priorités thématiques, sans lui réserver une place spécifique. La décision finale a été de partager le volet international en deux parties dotées de budgets comparables, autour de 300 M€ :

- une partie insérée dans les 7 priorités thématiques visant à l'ouverture internationale des dispositifs, notamment pour attirer les meilleures compétences mondiales ;
- une partie spécifique Inco, dans la boîte 8.

Ce dernier volet s'est largement inspiré du volet Inco du 5^e PCRD. Les priorités de recherche sont toujours identifiées dans le cadre de forums régionaux (ALCUE pour l'Amérique du Sud, ASEM pour l'Asie, dialogue EU/ACP pour les pays d'Afrique, Caraïbes et Pacifique, MoCo pour les pays méditerranéens, ...). Il vise à soutenir la politique extérieure et d'aide au développement de l'Union européenne, en particulier la lutte contre la pauvreté, l'initiative sur l'eau et les engagements pris sur la scène internationale comme les Objectifs du millénaire (ONU, New York, 2000). Sont aussi mis en exergue des critères d'évaluation portant sur l'éthique, l'égalité des sexes, la préservation durable de l'environnement et l'équité sociale.

La coopération scientifique internationale associe également le volet international du programme « ressources humaines et mobilité ».

1 | L'évolution des priorités et des thématiques

Les priorités et les thématiques du volet Inco ont évolué au rythme des grands événements internationaux. D'abord axées sur l'appui au développement sectoriel, tels que l'agriculture et la santé, elles ont rapidement abordé les questions d'environnement et des problématiques plus englobantes comme la lutte contre la pauvreté. Plus récemment, les thèmes intégrateurs du développement durable sont devenus prédominants. Tout en montrant un penchant prononcé pour l'environnement et le social, les volets Inco des programmes communautaires ne se singularisent pas vraiment par leurs priorités thématiques.

La spécificité des programmes européens se trouve plutôt dans la recherche et le renforcement des dynamiques régionales. D'abord, par les mécanismes de sélection des priorités qui sont basés sur l'utilisation ou la création de forums régionaux. Ensuite, sur la mise en œuvre des projets qui doivent s'appuyer sur la participation de plusieurs pays d'une même région. Enfin, avec la création et l'appui à des réseaux de coordination intrarégionale. Le souci de renforcer l'intégration régionale, à l'image de ce qui se passe en Europe, est la marque particulière des programmes communautaires.

2 | Les financements mis en œuvre

Pour Inco 2 (tableau 15.1), 426 projets concernaient les pays ACP, impliquant 1 374 participants pour un montant de 174 M€ (dont pour l'Afrique subsaharienne 399 projets, 1 320 participants pour un montant de 168 M€).

Programme	Période	Nombre de projets financés	Contribution UE (M€)
STD 1	1983 – 1986	412	42
STD 2	1987 – 1990	322	85
STD 3	1991 – 1994	309	125
Inco 1 (PCRD 4)	1995 – 1998	349	209
Inco 2 (PCRD 5)	1999 – 2002	707	325
Inco 3 (PCRD 6)	2003 – 2006		

Tableau 15.1

Programmes européens. Sciences et Technologies pour le Développement.

3 | Évaluations des volets de coopération internationale des programmes communautaires (STD et Inco DC), effectuées sous l'égide de la Commission

Une évaluation d'impact du volet de coopération internationale a été conduite en 1999 par la Commission à l'issue du 4^e PCRD. De nombreux points positifs

ont été relevés pour STD et Inco dont les activités ont couvert un champ géographique très large et des domaines scientifiques souvent pertinents. Les projets financés ont ainsi :

- mis en œuvre des approches multidisciplinaires intéressantes ;
- été largement appréciés à la fois des institutions des PED et européennes ;
- bien rendu compte des capacités de recherche de l'Europe ;
- permis de nouer des contacts et créer des réseaux qui auraient été difficiles à établir autrement ;
- formé des chercheurs d'autres pays qui pourront dans le futur venir travailler par période en Europe et contribuer ainsi à ses programmes de recherche ;
- montré aux pays tiers la valeur ajoutée d'une coopération scientifique avec l'Europe ;
- apporté une contribution significative aux capacités scientifiques et besoins économiques des pays tiers.

Cependant des insuffisances ont aussi été soulignées, telles que :

- un mode de gestion et des procédures administratives inadaptées à l'évaluation de l'impact des projets ;
- l'absence de repères normalisés pour l'évaluation d'impact ;
- une insuffisance dans les applications pratiques sur le terrain des projets technologiques ;
- la faiblesse du partenariat industriel ;
- peu d'articulation avec d'autres instruments européens pour notamment favoriser la mise en application des résultats ;
- la précarité des emplois créés au-delà de la durée du projet ;
- le poids et la bureaucratie des procédures freinant le financement des projets ;
- une reconnaissance inadéquate au sein de la Commission de l'impact des programmes au regard de sa politique.

Les conclusions recommandaient la poursuite du volet de coopération internationale dans le 5^e PCRD.

Une autre évaluation a été conduite en 2003 sur une commande de la Commission adressée à un panel d'experts indépendants. Le panel a structuré son travail conformément aux grandes lignes directrices de l'évaluation de 1999 et aux termes de référence de l'évaluation des programmes spécifiques. Les questions considérées comme les plus importantes étaient les suivantes : orientation actuelle et future du programme Inco en général et dans ses différents domaines ; qualité des résultats ; qualité de la gestion, règles et procédures des 4^e et 5^e PCRD ; recommandations pour la réorientation à moyen terme du 5^e PCRD ; perspectives et recommandations pour le 6^e PCRD.

Dans l'ensemble, le panel s'est montré très impressionné par les développements entre le 3^e et le 5^e PCRD dans ce domaine important des activités de RDT communautaires. Sur les cinq ans couverts par l'évaluation, Inco a réussi à intégrer toutes les activités de RDT internationales non nucléaires de la Communauté dans un seul et même programme. Les objectifs étaient vastes et ambitieux, et les activités destinées à répondre à ces objectifs englobaient tant d'importantes mesures de soutien politique que des programmes opérationnels ciblés avec toutes les catégories de pays tiers.

Avec cette vaste et complexe approche, le programme Inco et ses prédécesseurs ont apporté des contributions essentielles non seulement à la politique de RDT de la Communauté mais également à d'autres politiques communautaires, par exemple, aux politiques agricoles et de développement externes. Les principaux résultats concernent le processus d'élargissement de la Communauté. Le volet Inco a constitué une base très solide et utile et fourni une assistance et un soutien proactifs aux États candidats à l'adhésion. Pratiquement dès le début du 5^e PCRD, les pays candidats et les États membres ont pu être traités sur un pied d'égalité en termes de participation. Par conséquent, la communauté de recherche européenne était basée sur les communautés scientifiques de 30 pays. Cela signifiait qu'au moins trois ans à l'avance sur les autres domaines politiques, la pleine intégration des pays candidats à l'adhésion était déjà une réalité dans le domaine de la recherche communautaire.

Le panel a relevé que les volets Inco ont été exécutés conformément aux objectifs généraux des PCRD et aux objectifs spéciaux du volet spécifique. Le panel peut confirmer que les responsables d'Inco ont atteint un niveau élevé d'intégration et de cohérence dans le programme, et a été impressionné par la qualité du travail fourni dans tous les domaines du programme par un personnel hautement compétent et motivé. L'hétérogénéité du programme, avec un vaste éventail de thèmes, a été considérée comme un réel défi pour les responsables.

Pour l'avenir, le panel a vu des possibilités de mieux utiliser les synergies éventuelles entre les différents domaines et mesures du programme.

Concernant la gestion générale du PCRD, le panel s'inquiétait d'un net changement intervenu avec la prédominance manifeste de l'administration — en l'occurrence, les services juridiques et financiers —, des processus de plus en plus bureaucratiques et de longues procédures de prise de décision hiérarchique. Le panel soulignait la nécessité d'un changement fondamental dans la gestion du PCRD, car l'acceptation et l'acceptabilité des activités de RDT communautaires étaient à ses yeux sérieusement compromises.

Pour ce qui concerne plus spécifiquement les PED, le panel a rassemblé des preuves démontrant que Inco-DC et les précédents programmes de STD ont joué un rôle important tant au niveau du soutien de la recherche scientifique coopérative que de la mise en réseau et de la concertation. En outre, le panel a conclu que Inco-DC jouissait d'une reconnaissance et d'un soutien croissants dans la communauté de recherche, et que sa mise en œuvre semblait avoir adéquatement couvert l'ensemble de ses principaux objectifs. Il a apporté une contribution supplémentaire majeure à celle des programmes de STD en consolidant la collaboration internationale et en facilitant le respect d'autres objectifs d'intégration européenne et particulièrement de coopération multilatérale au sein de l'Union européenne.

Les volets Inco sont parvenus à impliquer la communauté de recherche européenne dans des questions de développement sur une base multilatérale.

Quatre pays ont attiré ensemble 52 % du total des participants de projets sélectionnés parmi les pays en développement : Tunisie (17 %), Maroc (14 %), Égypte (12 %) et Brésil (9 %). L'environnement et le climat sont de loin le principal domaine des propositions des pays en développement.

Les volets Inco ont renforcé les capacités des pays en développement dans de nombreux domaines, contribuant ainsi à la consolidation et à l'amplification des activités de recherche locales dans les domaines de l'environnement et de la santé et, dans une certaine mesure, dans l'agriculture. Il a également été constaté que l'interaction UE/pays en développement fonctionnait dans les deux sens et que les connaissances ne circulaient pas que dans un sens. De cette manière, l'Union européenne a retiré une expérience positive de sa collaboration avec les pays en développement. Le concept de « partenariat » s'est intensifié.

Les recommandations du panel pour le 6^e PCRD étaient qu'il tienne compte, de manière équilibrée, des attentes et besoins des pays en développement et des

avantages potentiels de l'Union européenne. En outre, l'interaction, la coopération et la coordination continues avec les programmes thématiques du PCRD et les activités d'autres DG devaient être institutionnalisées.

4 | Commentaires

Pour l'évaluation d'impact des programmes communautaires sur les PED, il faut tenir compte :

- de la dimension intégrative des enjeux (lutte contre la pauvreté, préservation de l'environnement, ...) dans lesquels la recherche ne joue qu'un rôle parmi d'autres secteurs ;
- de la situation, par définition déficiente, des partenaires, des structures et des institutions du Sud ;
- de la complexité des produits attendus : il s'agit de construire des partenariats qui assurent la meilleure qualité de recherche, garantissent une finalité d'application rapide pour faire face aux problèmes qui se posent, mais aussi, créent les conditions partenariales d'émergence et de consolidation des dispositifs locaux ; ces derniers ont pour vocation de rendre le plus rapidement possible caduques les interventions extérieures de type « aide au développement », afin de leur substituer des relations d'échange libre et équilibré ;
- de la faiblesse des montants alloués vis-à-vis du nombre de pays potentiellement destinataires (le 6^e PCRD consacre, hors mobilité, 3,7 % de son enveloppe totale à l'international) ;
- en d'autres termes, il faut associer excellence scientifique, objectifs de résultats, consolidation et formation des partenaires, dans un cadre institutionnel local souvent fragile, tant en amont qu'en aval de la recherche, et avec des moyens très rarement à la hauteur des défis.

Dans ce cadre très particulier, les principaux impacts des programmes communautaires sur la recherche pour le développement sont :

- des résultats scientifiques de qualité : le montage des projets avec des laboratoires européens, leur mode de sélection, leur conduite en partenariat et leur mode de restitution ont conduit à des productions scientifiques rigoureuses ;

- l’approfondissement des échanges d’informations et des relations entre laboratoires européens impliqués sur les mêmes projets ;
- l’instauration, sous l’égide de l’Europe, de dialogues et de coopération entre pays du Sud ;
- l’entretien, voire parfois le maintien et même la création, de capacités scientifiques dans certains pays qui se trouvent dans l’impossibilité de subvenir à leur propres besoins en matière de recherche ;
- la formation de chercheurs, d’équipes du Sud en relation avec les dispositifs européens.

Les difficultés portent surtout sur :

- la petite taille de ce type d’actions, qui sont insuffisantes par rapport à ce qu’il faudrait être en mesure de faire pour répondre aux besoins les plus basiques (eau, alimentation, santé, développement économique ...) des pays du Sud ;
- le côté éphémère des structurations et des liens constitués autour de financements à durée limitée ;
- le faible poids de la recherche dans les défis qu’il faudrait surmonter, par rapport aux autres grands volets des politiques, notamment les programmes économiques et sociaux ;
- la déficience des relais pour aider à porter les résultats de la recherche jusqu’au destinataires finaux ;
- la faible reconnaissance de la communauté scientifique pour ce type de recherche.

RECOMMANDATIONS

1 | Recommandations générales

L'importance stratégique, économique et humanitaire que revêt le développement scientifique des pays en développement, notamment en Afrique subsaharienne, et le rôle essentiel que doit y jouer la France justifient les recommandations suivantes :

1. La recherche pour les pays en développement constitue au plan national une des priorités reconnues de la politique de recherche française.
 - a. **Il convient qu'à ce titre elle soit clairement identifiée dans le cadre de la nouvelle loi d'orientation et de programmation de la recherche ;**
 - b. **Il convient par ailleurs qu'elle figure de manière claire dans les objectifs et l'organisation de l'Agence nationale de la recherche et de lui dédier des crédits ;**
 - c. **Il convient d'inscrire la contribution de la coopération scientifique au développement dans le document budgétaire de la Mission interministérielle de la recherche et enseignement supérieur.**
2. La dispersion actuelle des initiatives, et les difficultés de mise en œuvre d'une politique nationale cohérente, commandent que soit mise en place une structure de pilotage national de caractère interministériel, et que soient par ailleurs créées des structures de coordination entre les divers acteurs (organismes de recherche et universités) concernés.
3. **Il est recommandé, dans ce contexte, qu'une structure consultative inter-académique (Académies : des sciences, sciences morales et politiques, médecine, agriculture, technologies) soit chargée d'une mission de réflexion et de propositions propres à la réalisation de ces objectifs.**
4. Il est recommandé, qu'en interaction étroite avec des actions internationales, des initiatives nationales soient prises pour favoriser à terme l'émergence et le développement d'un **Espace de recherche africain, et la création d'un Conseil de recherche africain de l'Afrique subsaharienne.**
5. Il est essentiel que soit préservée l'expression des pays francophones, et développés les moyens nécessaires au maintien de liens permanents entre les communautés scientifiques anglophones et francophones d'Afrique.

6. Il est, par ailleurs, indispensable que soit **renforcée l'action de la France en faveur des PED au niveau européen** et que soit en particulier redéveloppé le rôle d'animation d'une politique européenne, longtemps joué par notre pays.
7. L'ampleur des enjeux et le caractère prolongé des efforts nécessaires rendent indispensable une politique de **développement accrue des synergies internationales et de recherche des partenariats nécessaires**.

À cet égard, le rôle naturel de passerelle vers l'Afrique subsaharienne, de divers pays arabes, et notamment du Maghreb, devrait être intégré dans les actions développées par la France.

2 | Recommandations spécifiques

2.1 Éducation pour tous – Enseignement supérieur – Recherche

1. En ce qui concerne le problème de **l'Éducation pour tous** (préconisée au Forum de Dakar sur l'éducation en 2000) et compte tenu des graves retards enregistrés dans un grand nombre de pays de l'Afrique subsaharienne, il convient de porter l'effort maximum sur le tryptique « Population, Éducation et Développement » du fait de l'intégration très étroite de ces dimensions. **Le groupe de travail recommande donc un appui renforcé à l'action entreprise par le Ceped, ou Centre population et développement (GIS : Ined, IRD-Paris I – Paris V – Paris X).**
2. Des efforts spécifiques et urgents s'imposent **pour aider les universités africaines** notamment francophones qui traversent une phase particulièrement critique. Le rapport comprenant à cet égard une série de propositions d'actions (thèses en cotutelles ou en alternances, enseignement partagé Nord-Sud, etc.) **le groupe suggère que, sous l'égide de la CPU, en liaison avec les services des ministères et avec des représentants des universités africaines (par exemple du Cames) et de l'AUF, qui joue un rôle essentiel, une série de travaux soit engagée pour étudier les propositions de ce rapport et examiner les moyens de les mettre en œuvre. En particulier, le rôle du Cames (Conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur) qui aide à garantir la qualité des recrutements locaux des enseignants-chercheurs, mérite d'être conforté.**

En ce qui concerne la lutte contre la « fracture numérique » des propositions concrètes étaient attendues du Sommet mondial de Tunis (novembre 2005).

3. Le nombre très élevé d'étudiants africains, souvent très motivés, inscrits dans l'enseignement supérieur en France, devrait avoir pour corollaire **une meilleure information sur les cursus universitaires français (débouchés mais aussi prérequis pour l'obtention des diplômes, intérêt des masters pour une meilleure préparation, etc.), ce qui est du ressort de Édufrance.**

Parmi les autres mesures nécessaires figurent : **une amélioration des bourses d'accueil, un appel aux diasporas scientifiques** africaines pour un meilleur encadrement des jeunes étudiants et la **création de mécanismes incitatifs « d'aide au retour »** (bourses post-doctorales pour des docteurs africains de retour en Afrique, Fondation accordant des contrats à durée déterminée, etc.).

4. En ce qui concerne l'amélioration des conditions de partenariat au niveau de l'enseignement, la possibilité doit être étudiée d'intégrer, dans les services d'enseignement, les heures d'enseignement effectuées à l'étranger dans les pays émergents ou en développement.

Il conviendrait également **d'envisager la création des postes universitaires dédiés** à un service défini dans le cadre de la coopération internationale.

Afin d'aider à la structuration et à la consolidation des milieux scientifiques dans les pays de l'Afrique subsaharienne, il est nécessaire que soit encouragée **la constitution d'équipes de recherche locales. Le modèle déjà mis en œuvre par le GIS « Aire développement » (8 institutions scientifiques) et qui semble porter ses fruits, mérite d'être amplement suivi.** Parallèlement **la création d'unités mixtes de recherche** préconisées par le Haut Conseil de la coopération internationale devrait constituer un volet majeur de la coopération scientifique.

5. Enfin, la création de nouvelles académies des sciences et leurs interconnexions en réseaux régionaux avec l'appui de l'Académie du Tiers-Monde (TWAS) et des diverses fédérations interacadémiques existantes (exemple : IAP, InterAcademy Panel) sont des facteurs susceptibles de stimuler la productivité et la qualité de vie scientifiques locales, tout en alimentant les nécessaires centres d'expertise au plan national.

2.2 Aspects thématiques

- En ce qui concerne les secteurs thématiques (sciences de base, santé, agriculture, ressources naturelles, etc.), le groupe estime nécessaire que **soient poursuivis et amplifiés les efforts de recherche menés par les divers établissements français de recherche, et par les universités dans les pays africains.**

- Il exprime toutefois le souhait que soient rapidement mis en œuvre de **grands programmes coordonnés de recherche au service du développement**, tels que recommandés par le Haut Conseil de la coopération internationale, en phase avec les priorités récemment reconnues par le Cigid (Comité interministériel de la coopération internationale et du développement). **Cette mise en œuvre qui implique des efforts coordonnés entre diverses institutions scientifiques devrait être facilitée par l'existence d'une Agence nationale de recherche pour le développement des pays du Sud ou par celle d'un comité national de coordination de la recherche dans les PED.**
- Dans le domaine plus spécifique de la santé, le rapport recommande :
 - la poursuite de l'effort entrepris conjointement par l'Académie des sciences et les instances internationales (IAP : InterAcademy Panel ; IAMP : InterAcademy Medical Panel) en faveur de **l'éducation des femmes** dans les pays en développement mais aussi du renforcement de leur pouvoir de décision, notamment dans le secteur de la santé ;
 - la **création par la Commission européenne de EDCTP (European and Developing Countries Clinical Trials Partnership)**, véritable plate-forme d'essais thérapeutiques à laquelle participerait de nombreux établissements publics ou semi-publics français en recherche clinique et essais thérapeutiques **constitue une initiative capitale pour l'Afrique** (lutte contre la tuberculose, le paludisme et le sida). Toutefois, cet important programme n'ayant pas encore débouché sur des projets concrets en dépit de multiples consultations, le **groupe appelle de ses vœux que soit rapidement comblé ce retard.**

RECOMMENDATIONS

1 | General recommendations

The human, economic and strategic importance of scientific development for developing countries, in particular for those of sub-Saharan Africa, and the essential role that France should play command that:

1. Research in developing countries should be recognized as one of the priorities of French national research policy.

Consequently, this priority should be clearly identified within the framework of the new law for orientating and planning of research (loi d'orientation et de programmation);

This priority should clearly figure among the objectives and the organisation of the National Agency for Research and funds should be earmarked for it;

The contribution of scientific cooperation to development should be described in the budgetary documentation of the Interministerial Mission for Research and Higher Education (Mission Interministérielle de la Recherche et Enseignement Supérieur).

2. The current array of initiatives and the difficulties encountered in implementing a coherent national policy dictate that an interministerial structure be put in place to provide national guidance and that structures responsible for coordinating the various partners concerned (research institutions and universities) be created.
3. In this context, it is recommended that an inter-academy consultative body (academies of sciences, moral and political sciences, medicine, agriculture, technology) be assigned the mission to analyse and formulate specific proposals towards achieving these objectives.
4. We recommend that, in close association with international efforts, national initiatives be taken to facilitate the emergence and the development of an **African Research Area, and the creation of an African Research Council for sub-Saharan Africa.**
5. It is essential that language be preserved in francophone countries and that the necessary means be developed to maintain permanent links between the French and English-speaking communities of Africa.

6. **It is also indispensable that French efforts on behalf of developing countries be reinforced at the European level.** In particular, the leading role of France in European policy development must be renewed. It is a role that has been played for a long time by our country.
7. The stakes are important and the efforts needed are long termed. They require a policy of development strengthened by international synergies and the active search for partnerships.

In this respect, the Arab countries can play a natural bridging role with sub-Saharan Africa, in particular the countries of the Maghreb region, and this role should be integrated into the efforts that are being developed by France.

2 | Specific recommendations

2.1 Education for all – Higher education – Research

1. In order to reconcile **Education for all** (recommended at the Dakar Forum on education held in 2000) and the fact that a large number of Sub-Saharan countries are far behind in education, maximum effort must be made on the triptych "Population, Education and Development" because of the very close integration of these three components. **Consequently, the workgroup recommends strengthening the support given to the action initiated by CEPED, or French Centre for Population and Development (GIS: INED, IRD-Paris I – Paris V – Paris X).**
2. Specific and urgent efforts are necessary **to help African universities**, especially the francophone ones since these are going through a particularly critical phase. In this respect, the report includes a series of proposals for action (co-directed theses or alternating directors, sharing of the teaching between developed and developing countries, etc.). **The group suggests that, under the sponsorship of the CPU, and in connection with the services of the ministries and representatives of African universities (for example, the CAMES or African and Madagascan Council for Higher Education) and with AUF, which plays a leading role, a series of initiatives must be started to study the proposals formulated in this report and examine the means to implement them.**

Particularly, the role of the CAMES that helps guaranty the quality of the local professors and researchers must be strengthened.

Regarding the reduction of the "digital divide", concrete proposals were expected from the World Summit on Information (Tunis, november 2005).

3. The very high number of African students, often highly motivated, who are enrolled in French establishments of higher education, must have **better information about French curricula (career prospects as well as requirements for specific diplomas, importance of MASTERS for a better preparation, etc.), under the responsibility of ÉDUFRANCE.**

Among other necessary measures: improved grants for foreign students, an appeal to the African scientific diasporas for a better supervision of young students and the creation of incentives for helping the return of graduates (post-doctoral grants for returning African graduates, Foundation granting limited duration contracts, etc.).

4. Regarding the improvement of partnership conditions with respect to teaching, the possibility of integrating the hours of teaching outside of France in emergent or developing countries within the teaching duties should be studied.

The creation of specific university positions dedicated to teaching duties defined within the framework of international cooperation should be envisaged.

To help structure and consolidate the scientific communities of the sub-Saharan countries, the creation of local research groups should be encouraged. The model that is already implemented by the GIS network "AIRE développement" (8 scientific institutions) seems to be effective and deserves to be followed. In parallel, the creation of mixed research units recommended by the High Council for International Cooperation should constitute a major facet of scientific cooperation.

5. Finally, the creation of new academies of sciences that are interconnected within regional networks and benefit from the support of the Third World Academy of Sciences (TWAS) and other various existing inter-academic federations (for example, IAP or Inter Academy Panel) are factors that are likely to stimulate the productivity and the quality of local scientific life, while nurturing necessary expertise centres at the national level.

2.2 Thematic aspects

- Concerning thematic sectors (fundamental sciences, health, agriculture, natural resources, ...), the workgroup considers it necessary to **continue and increase, in the African countries, the research efforts in which various French research structures and universities are involved.**
- The workgroup expresses the wish that **large-scale coordinated research programmes dedicated to development** be implemented. This suggestion was already formulated by the High Council for Internal Cooperation

in agreement with the priorities which were recently recognized by the CICID (Interministerial Committee for International Cooperation and Development). **Such an implementation which implies coordinated efforts from various scientific institutions should be facilitated by the existence of a national research agency for the development of developing countries or by that of a national committee that coordinates research in developing countries.**

In the more specific area of health, the report recommends:

1. pursuing the effort initiated jointly by the academy of sciences and international institutions (IAP: Inter Academy Panel; IAMP: Inter Academy Medical Panel) in support of **education of women** in developing countries and reinforcement of their empowerment to make decisions, particularly in areas concerning health;
2. the **creation by the European Commission of EDCTP (European and Developing Countries Clinical Trials Partnership)**. This partnership would be a true platform for therapeutic trials in which many public and semi-public French establishments involved in clinical research and therapeutic trials could participate. It would **constitute an initiative of significant importance for Africa** (fight against tuberculosis, paludism and Aids). However, this important programme has not yet led to concrete projects in spite of numerous consultations, and the **workgroup wishes strongly that this gap be filled.**

ANNEXES

Annexes à consulter sur le site de l'Académie des sciences <http://www.academie-sciences.fr>

- Annexe 1 — Avis du Haut conseil de la coopération internationale – Recherche pour le développement : échéances et opportunités (16 décembre 2004)
- Annexe 2 — Réseaux et activités de recherche en Afrique francophone en mathématiques
- Annexe 3 — EDCTP : European and Developing Countries Clinical Trials Partnership
- Annexe 4 — Une agence de formation et recherche pour le développement des pays du Sud
- Annexe 5 —
 - Les activités en Épidémiologie mathématique en Afrique
 - Statistique mathématique et épidémiologie en Afrique francophone : masters en double diplôme et école doctorale.
- Annexe 6 — Formation dans le domaine agricole (les actions de formation du Cirad)
- Annexe 7 — Exposé sur les données du potentiel éolien des pays de la sous région du sahel
- Annexe 8 — Témoignage du professeur Ahmadou Wague de l'université Cheikh Anta Diop de Dakar
- Annexe 9 — Témoignage du professeur J. Lang de l'université de Bourgogne
- Annexe 10 — Liste des miniforums du Coped

BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE

Avis du Haut Conseil de la coopération internationale pour le Premier ministre (24 septembre 2002). *Enseignement supérieur, recherche et coopération avec les pays en développement*.

Assemblée nationale, *Rapport d'information sur la réforme de la coopération*, présenté par A. Barrau le 8 octobre 2001 au nom de la Commission des finances, de l'économie générale et du plan.

Comité interministériel de la coopération internationale et du développement (Cicid), relevé de conclusions (20 juillet 2004).

Morange P. (29 mars 2005). Évaluation de l'action de la France en faveur de la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le Développement dans le domaine de la santé.

Némo J. (février 2000). *Recherche en relation avec les pays du Sud*, rapport aux ministres des Affaires étrangères et de l'Éducation.

Winter G. (janvier 2002). *L'impatience des pauvres*. Coll. Science, histoire et société, P.U.F., Paris.

Rapports d'activité 2005 :

- Cirad : <http://www.cirad.fr>
- CNRS : <http://www.cnrs.fr>
- Inra : <http://www.inra.fr>
- Inserm : <http://www.inserm.fr>
- Institut Pasteur de Paris : <http://www.pasteur.fr>
- IRD : <http://www.ird.fr>

7^e PCRD : <http://icadc.cordis.lu/en/home.html>
<http://www.eurosfaire.prd.fr/7pc/>

TABLE DES SIGLES

AFFAO	Association française pour la FAO
ALLEA	All European Academies
ANRS	Agence nationale de recherche sur le sida
ASARECA	Association pour le renforcement de la recherche agricole en Afrique orientale et centrale
AUF	Agence universitaire de la francophonie
BRGM	Bureau des ressources géologiques et minières
CAMES	Conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur
CEMAGREF	(rebaptisé) Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement
CEPED	Centre population et développement
CERMES	Centre d'études et de recherche médicale et sanitaire
CGIAR	Consultation Group for International Agricultural Research
CICID	Comité interministériel de la coopération internationale et du développement
CIFEG	Centre international pour la formation et les échanges en géosciences
CIMPA	Centre international de mathématiques pures et appliquées
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CIRDES	Centre international de recherche-développement sur l'élevage en zone subhumide
CNES	Centre national des études spatiales

CNRS	Centre national de la recherche scientifique
COPED	Comité pour les pays en développement (Académie des sciences)
CRAS	Comptes rendus de l'Académie des sciences
EASAC	European Academies Science Advisory Council
EDCTP	European and Developing Countries Clinical Trials Partnership
EPST	Établissement public à caractère scientifique et technique
EPIC	Établissement public à caractère industriel et commercial
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FSP	Fonds de solidarité prioritaire
GERDAT	Groupe d'étude et de recherche pour l'agronomie tropicale
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évaluation du climat (voir IPCC)
HCCI	Haut Conseil de la coopération internationale
IAC	InterAcademy Council
IAMP	InterAcademy Medical panel
IAP	InterAcademy Panel
ICSU	International Council of Scientific Union (Conseil international pour la science)
ICTP	International Center for Theoretical Physics
INCO	International Cooperation (program)
INED	Institut national d'études démographiques
INRA	Institut national de recherche agronomique

INRIA	Institut national de recherche en informatique et automatique
INSERM	Institut national de la santé et de la recherche médicale
IPCC	International Panel for Climate Change (voir GIEC)
IRD	Institut de recherche pour le développement
NASAC	Network of African Science Academies
NEPAD	New Partnership for African Development
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONU	Organisation des Nations unies
OUA	Organisation pour l'unité africaine
PCRD	Programme cadre pour la recherche et le développement
SIGAFRIQUE	Système d'information géologique en Afrique
TWAS	Third World Academy of Sciences
UEPA	Union pour l'étude de la population africaine
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Groupe de lecture critique

COMPOSITION DU GROUPE DE LECTURE CRITIQUE

Ademe

Michel COURILLON

Responsable Afrique subsaharienne et
Océan indien — Département Pays Tiers —
Direction de l'Action internationale

Agence universitaire de la francophonie

Georges MALAMOUD

Directeur de la Prospective
et de la Programmation de l'AUF

Association française pour la FAO

Marcel MAZOYER

Professeur honoraire de l'Institut national
agronomique de Paris-Grignon —
Vice-président de l'Affao

Conférence des grandes écoles

Jean-Claude BUREAU

Directeur des Relations internationales —
Insa de Lyon

Conférence des présidents d'université

Bernard CARRIÈRE

Président de l'université Louis Pasteur

Conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur

Jean KOUDOU

Directeur des programmes au Cames

Haut Conseil de la coopération internationale

Marie-Claude BABY

Conseillère du Secrétaire général du Haut
Conseil

Ined

Thérèse LOCOH

Directrice de recherche

**Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche
et des Affaires rurales**

Lilian PUECH

Chef du Bureau recherche et développement

Les membres du Groupe de lecture critique, désignés par le président ou le directeur général de leur établissement, ont examiné le texte du rapport puis, au cours d'une réunion qui s'est tenue à l'Académie des sciences le 18 mai 2005, ont entendu la présentation de M. François Gros, animateur du groupe de travail, et se sont exprimés.

Ils ont formulé des remarques, dont certaines ont été intégrées, avec leur accord, dans le rapport ; quatre commentaires font l'objet de contributions signées : elles sont présentées ci-après.

COMMENTAIRE DE L'ADEME

Michel Courillon

Responsable Afrique subsaharienne et Océan Indien

La place des énergies renouvelables et des énergies fossiles

De nombreux pays en développement reconnaissent un rôle important à l'énergie pour le développement économique et social ; les documents stratégiques de lutte contre la pauvreté confirment ce rôle.

Les sources d'énergies renouvelables peuvent contribuer à la satisfaction de besoins sociaux de base notamment dans le secteur de l'éducation et de la santé et fournir des quantités limitées d'électricité pour les usages domestiques (éclairage, audiovisuel...).

De réels succès existent dans ce domaine, mais l'on constate aujourd'hui que, dans les pays les plus pauvres ou pour les populations les plus démunies, l'accès à ces nouveaux services s'inscrit parfois difficilement dans la durée malgré le soutien des programmes de coopération conventionnels ou la mise en place de partenariats public-privé.

Il est donc nécessaire d'élaborer en complément une approche en matière d'utilisation de l'énergie à des fins économiques dans le monde rural, ce qui permettra, grâce au recours à des sources d'énergies diversifiées, d'assurer une pérennité des programmes et ainsi de donner la possibilité aux populations rurales de sortir de la pauvreté.

Deux raisons principales conduisent à ce constat :

- aussi paradoxal que cela puisse paraître, pour réussir, les programmes d'accès à l'énergie à vocation sociale nécessitent moins de prérequis que des programmes de développement économique. Parmi ces prérequis, on peut mentionner : des services publics suffisamment structurés (santé et éducation), des compagnies locales d'électricité, des agences d'électrification aptes à développer de nouvelles approches pour le hors réseau...

Lorsqu'il s'agit de développer des activités génératrices de revenus, les acteurs (entreprises, groupements de femmes...) doivent disposer d'un environnement favorable : existence de marchés de préférence de proximité

quand il s'agit d'acteurs peu expérimentés, cadre réglementaire accessible non discriminant, existence d'organisations professionnelles à même d'apporter un appui pour la formation à la gestion, à la commercialisation, à la maîtrise de la qualité ;

- il existe une offre limitée en équipements adaptés, c'est-à-dire alliant fiabilité, coûts compatibles avec l'économie des filières, entretien et maintenance maîtrisable localement. On possède aujourd'hui une expérience suffisante pour quelques catégories d'équipements au premier rang desquels figurent les systèmes de pompage photovoltaïques pour l'alimentation de villages en eau potable et la petite irrigation, mais les potentialités de développement d'activités génératrices de revenus sont plus étendues, on peut citer par exemple :
 - l'amélioration de la qualité et une diversification des productions artisanales,
 - le développement dans les campagnes de produits artisanaux élaborés jusqu'à présent uniquement en ville grâce à la disponibilité d'électricité,
 - la conservation et la transformation des productions agricoles.

Les clés pour mettre en place un programme dans le domaine de l'énergie pour le développement en milieu rural peuvent se synthétiser selon quatre conditions préalables :

- disposer d'un environnement déjà suffisamment structuré (organisation locale d'encadrement, programme de microcrédits. . .) ;
- connaître des potentialités de marchés ;
- disposer des technologies adaptées ;
- avoir une ressource énergétique adaptée.

Si les énergies renouvelables telles que l'hydroélectricité et l'éolien, quand la ressource existe en quantité suffisante, peuvent permettre de faire fonctionner l'ensemble des équipements de production agricole ou artisanale, ce n'est pas encore aujourd'hui le cas de l'énergie photovoltaïque car le coût d'investissement serait prohibitif pour le village. En conséquence, l'utilisation du moteur diesel est aujourd'hui nécessaire pour l'alimentation de petits ateliers artisanaux ruraux, pour actionner les plates-formes multifonctionnelles mises en place par le Pnud au Sahel. . .

Afin de limiter l'impact environnemental et la dépendance vis-à-vis des énergies fossiles, la solution passe par l'utilisation de biocarburants comme l'huile de pourghère, l'huile de coton. . . , ou d'autres produits de substitution.

Aujourd'hui, ces carburants alternatifs ont été peu utilisés en Afrique en raison de leur coût de production comparé au coût du gasoil à la pompe, mais ce ratio évolue rapidement en leur faveur en 2005.

Des recherches sont donc à entreprendre dans les pays du Sud dans les domaines technique et socio-économique afin de mieux appréhender l'utilisation de ces ressources locales en biomasse. De plus, cette utilisation sera une source d'emplois locaux.

En complément, il est indispensable de travailler à l'amélioration des technologies énergétiques pour améliorer la rentabilité des projets des promoteurs (avec un temps de retour court inférieur à 5 ans, acceptable pour un entrepreneur). Par exemple, les techniques de séchage à fuel les moins performantes et parfois promues en Afrique peuvent consommer jusqu'à 4 kWh/kg d'eau extraite des produits à sécher. Augmenter l'efficacité énergétique, en particulier grâce à l'utilisation du gaz (avec souvent un appoint solaire), permet de diviser par deux la consommation énergétique.

Il est donc primordial de développer aujourd'hui des solutions techniques novatrices combinant les différentes énergies disponibles localement, renouvelables et fossiles si nécessaire, afin de permettre le développement du milieu rural voire périurbain des pays du Sud ainsi que la pérennité des programmes.

COMMENTAIRE DE L'AGENCE UNIVERSITAIRE DE LA FRANCOPHONIE

Michèle Gendreau-Massaloux

Recteur

L'enseignement supérieur et la recherche en Afrique subsaharienne ont rarement été au centre des préoccupations des grandes institutions internationales et régionales, alors qu'ils constituent un facteur essentiel de développement. Cette situation pourrait évoluer favorablement et plusieurs signes le laissent à penser, aussi bien auprès de l'Union africaine et des institutions africaines, que des partenaires internationaux. Il est donc particulièrement opportun dans ce contexte de faire ressortir l'importance de la science en abordant toutes les questions qui se posent à partir de ce qui est proposé par les acteurs africains eux-mêmes, et notamment les établissements d'enseignement supérieur et de recherche. Le paysage institutionnel africain en matière de science est en cours de structuration, et il semble nécessaire d'aider ce mouvement à prendre de la vitesse.

Entre une approche unifiée qui fondrait dans un même moule tous les types d'intervention, et une simple observation de projets non coordonnés ou contradictoires, les coordinations par grand domaine se font autour d'acteurs qui associent les partenaires universitaires locaux et internationaux. Les apports multilatéraux comme ceux de l'AUF rencontrent alors, autour de projets bien identifiés, les apports bilatéraux comme ceux de la France.

Ainsi, le développement de pôles d'excellence au Sud en matière de recherche et de formation est-il un moyen de développer des équipes locales, fortes d'appuis dans des pays du Nord. Plusieurs projets internationaux sont à l'étude, par exemple celui des instituts africains des sciences et des technologies, conduit par l'Institut Nelson Mandela, avec l'appui de la Banque mondiale. La participation des établissements et des équipes d'Afrique francophone à ces projets crée des lieux viables attirant les jeunes chercheurs africains.

La coopération Sud-Sud apporte également un soutien efficace à un grand nombre de problèmes rencontrés dans les établissements africains. À ce titre, il semble profitable de développer des projets trilatéraux, associant par exemple un ou plusieurs pays africains, un pays du Maghreb et la France. De tels projets supposent un maillage du réseau des établissements concernés, et une coopération régionale et interrégionale, qui dépasse les habituels cadres nationaux.

L'Agence universitaire de la francophonie a commencé à appuyer l'émergence de tels projets.

Beaucoup d'acteurs interviennent en Afrique dans ces domaines. Leur mode de gouvernance et leurs modalités d'intervention diffèrent, mais ils concourent tous, à leur façon, à une prise de conscience de la responsabilité des africains eux-mêmes dans l'invention de leur propre avenir. Les chercheurs et enseignants des diasporas se mobilisent pour participer à sa formation, soit à distance, soit en revenant pour de brefs séjours dans leurs pays d'origine.

COMMENTAIRE DU CONSEIL AFRICAIN ET MALGACHE POUR L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR (CAMES)

Mamadou Moustapha Sall
Secrétaire général

1 | Amélioration de l'efficacité de la coopération scientifique et technique

Bien que les pistes qui sont envisagées dans le rapport pour atteindre cet objectif nous paraissent toutes d'une grande pertinence, nous insistons en particulier sur deux ou trois d'entre elles :

- le renforcement des capacités de recherche du Sud nous semble un passage obligé : deux programmes français y contribuent avec succès : Corus et AIRE Développement qui ont fait émerger ces dernières années des équipes de recherche de qualité. Accroître les moyens et les champs d'action de ces deux programmes est de nature à contribuer à la réalisation au Sud d'une expertise scientifique ;
- une meilleure intégration des jeunes chercheurs du Sud aux plates-formes françaises de recherche opérant au Sud (IRD et divers autres programmes de recherche scientifique). C'est aussi un moyen de prendre en charge la formation à la recherche ;
- l'aide au retour : son efficacité nous paraît conditionnée à l'existence au Sud de plates-formes de recherche performantes. Sans possibilité d'une réelle valorisation au plan scientifique mais aussi économique et social des compétences acquises par les chercheurs du Sud, la fuite des cerveaux sera difficile à juguler.

Les programmes mis en œuvre dans certains pays du Sud (Sénégal, Mali, etc.) et visant à créer des liens institutionnels avec leur diaspora scientifique aux fins d'une exploitation de leur expertise méritent d'être multipliés et soutenus.

2 | Renforcement de la formation universitaire

Nous partageons le diagnostic porté sur la situation des universités d'Afrique subsaharienne confrontées à des difficultés de tout genre et que les réformes et refondations successives n'ont pas permis de réduire. Dans beaucoup d'entre elles, la situation de la recherche et de l'enseignement est critique.

Les interventions en cours par le biais des conventions interuniversitaires et des thèses en cotutelles sont sans doute bénéfiques. Mais pour plus d'efficacité, ne faudrait-il pas agir surtout dans le cadre des évolutions en cours ? Aujourd'hui, dans l'espace Cames (17 pays francophones d'Afrique subsaharienne), des engagements politiques forts se sont exprimés en faveur des réformes académiques devant mener au passage au système LMD, à la suite des séminaires de Dakar (décembre 2003) et Yaoundé (mars 2005) ayant réuni sous l'égide du Cames et de l'AUF les recteurs des universités d'Afrique subsaharienne et de l'Océan indien (Madagascar). Tous perçoivent ces réformes comme nécessaires et comme une opportunité de donner à leurs universités un nouvel élan en conférant à leurs offres de formation de nouvelles pertinences économiques et sociales.

Les accompagner dans cette phase décisive serait de nature à contribuer à renforcer la formation universitaire au sud.

3 | Sur l'avis et les recommandations

1. Le Cames, organisme d'intégration des systèmes éducatifs africains ne peut qu'appuyer les recommandations 4 et 5 du rapport, recommandations relatives à la création d'un Conseil de recherche africain d'une part, au développement des moyens nécessaires au maintien de liens permanents entre les communautés scientifiques anglophones et francophones d'autre part.
2. Le Cames appuie très fortement la suggestion que « sous l'égide de la CPU, en liaison avec les services des ministères et des représentants des universités africaines (par exemple du Cames), une série de travaux soient engagés pour étudier les propositions de ce rapport et examiner les moyens de les mettre en œuvre ».

Le Cames exprime sa disponibilité, celle de sa Conférence des recteurs et de sa Conférence des responsables nationaux des systèmes de recherche à participer à cette réflexion.

3. Le Cames se félicite de ce que l'Académie des sciences recommande de conforter son rôle.

Le rôle du Cames peut être conforté à travers un renforcement de ses capacités institutionnelles permettant une meilleure gestion de ses programmes d'harmonisation des systèmes d'éducation et de recherche (concours d'agrégation, reconnaissance et équivalence des diplômes, gestion des carrières des enseignants et chercheurs, etc.), son accompagnement dans ses nouvelles missions de pilotage des réformes académiques vers le système LMD, en le dotant de capacités en évaluation, conformément à une décision de son conseil des ministres d'avril 2005 qui a décidé de la création d'une commission d'évaluation des établissements et des structures de recherche.

COMMENTAIRE DU HAUT CONSEIL DE LA COOPÉRATION INTERNATIONALE

Marie-Claude Baby

Conseillère

Le Haut Conseil de la coopération internationale a pris connaissance avec beaucoup d'intérêt du rapport « Sciences et pays en développement » réalisé par l'Académie des sciences. Il s'agit d'un rapport remarquable et indispensable car il remet sur le devant de la scène l'importance de la recherche pour le développement durable des pays du Sud, héritière de la recherche pour le développement et de la recherche en coopération, qui ne figure pas aujourd'hui parmi les priorités de la recherche française.

En décembre 2004, le Haut Conseil avait remis un avis au Premier ministre sur ce thème, dont les conclusions sont reprises dans le rapport. La démarche de l'Académie des sciences prolonge et enrichit cette réflexion sur la question des contenus de la coopération scientifique avec les pays en développement.

Dans son ensemble, ce rapport constitue une contribution très utile pour notre coopération scientifique avec l'Afrique, dont la France a fait la priorité de son aide publique au développement.

La recherche pour le développement durable des pays du Sud a fait récemment l'objet d'une réflexion renouvelée entre le ministère de la Recherche et le ministère des Affaires étrangères, reprise dans les conclusions du Cicid (Comité interministériel pour la coopération internationale et le développement) du 18 mai 2005. Elle n'est pas encore devenue pour autant une priorité de la recherche française. C'est pourquoi ce rapport est très important.

Dans sa première partie, le rapport établit un diagnostic sur l'état des sciences en Afrique, et explique les conséquences de la désinstitutionnalisation de la science sur la formation des élites et la production scientifique. La science n'a pas disparu en Afrique, mais les conditions de production ont changé, l'activité est moins tournée vers la pédagogie et la publication. Ce paysage a des conséquences sur les formes de coopération à promouvoir pour revivifier des institutions universitaires africaines. Il faut pour cela commencer par identifier et localiser les compétences existantes. Le Haut Conseil partage l'ensemble de ces analyses.

La deuxième partie examine dans plusieurs domaines scientifiques l'effort de coopération scientifique de la France. C'était un exercice particulièrement difficile tant l'information est éclatée entre les activités des organismes et celles des universités. Les contributions sont particulièrement riches, même si tous les domaines scientifiques ne sont pas abordés.

Cette partie, essentielle, gagnerait en lisibilité et efficacité pour les destinataires du rapport si elle définissait des pistes de recherche scientifique par grands domaines susceptibles d'orienter des coopérations et/ou de faire l'objet d'appels d'offres spécifiques sur des thèmes réellement prioritaires et décisifs pour les pays en développement, en particulier dans le cadre de l'Agence nationale de la recherche. Un récapitulatif serait très utile à cet effet.

La réflexion consacrée aux conditions d'un renouveau de la science en Afrique spécifie bien les problèmes et les enjeux. La recherche à destination du Sud est devenue partie prenante de la plupart des recherches sur les biens publics mondiaux. Cette analyse devrait aider à convaincre les sceptiques du bien-fondé scientifique et politique de cette recherche.

Le Haut Conseil est pleinement en accord avec l'ensemble des recommandations de la dernière partie. Certaines de ces recommandations lui paraissent cependant devoir être soulignées compte tenu des enjeux actuels de la réforme de notre politique de recherche.

Il s'agit en particulier de la proposition d'identifier la recherche pour le développement dans la Loi d'orientation et de programmation de la recherche ainsi que dans les objectifs et la mise en œuvre de programmes de l'Agence nationale de la recherche (ANR).

En effet, le projet de loi, qui a circulé en janvier/février 2005, n'en faisait aucune mention. Par ailleurs, le collectif « Sauvons la recherche » est peu sensibilisé au sujet face aux autres enjeux majeurs de la loi pour la communauté scientifique. Enfin, les appels d'offres lancés par l'ANR ne font pas mention du partenariat avec les pays du Sud, ni de problématiques scientifiques intéressant explicitement le Sud, à l'exception de l'appel à projets « programme fédérateur agriculture et développement durable » qui précise être « *aussi ouvert aux problématiques scientifiques de régions françaises et de pays étrangers et en particulier celles des pays du Sud* ». Cette ouverture au Sud reste cependant modeste.

Dans le cadre de la Lof, et plus précisément dans le document budgétaire de la Mission interministérielle recherche et enseignement supérieur, qui se substitue au jaune « état de la recherche et du développement technologique », il convient

également de veiller à inscrire la contribution de la coopération scientifique au développement.

Le rapport propose la mise en place d'une structure de pilotage national de caractère interministériel. Celle-ci est indispensable à la conduite d'une véritable politique de recherche pour le développement. Il convient de s'assurer de la mise en œuvre des conclusions du Cigid sur ce point.

Plusieurs recommandations portent sur l'édification d'un espace africain de la recherche et sur le renforcement de la coopération interuniversitaire. Elles constituent un guide pour nos actions de coopération qui devrait utilement inspirer le ministère chargé de la Recherche et le ministère chargé des Affaires étrangères.

Sur ce thème, afin de contribuer très concrètement à l'émergence de cet espace africain de la recherche, il serait utile de pouvoir disposer d'un état des lieux des compétences scientifiques en Afrique dans les grands domaines étudiés. Cette cartographie scientifique permettrait de réfléchir avec les partenaires africains, notamment dans le cadre du Nepad¹, aux regroupements qu'il conviendrait de proposer pour constituer des pôles de recherche.

Enfin, le Haut Conseil note avec satisfaction que l'Académie des sciences propose la création d'une structure interacadémique chargée d'une mission de réflexion et de proposition propre à la réalisation de ces recommandations.

Le Haut Conseil remercie l'Académie des sciences de l'avoir associé à la réflexion critique sur ce sujet de la recherche pour le développement qui lui tient particulièrement à cœur.

¹ Nepad : Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique, dans lequel s'inscrivent les relations entre les pays du G8 et l'Afrique.

Présentation à l'Académie
des sciences
par Yves Quéré

Membre de l'Académie des sciences

– 5 juillet 2005 –

Un groupe de travail vient d'achever, au titre des RST, la rédaction d'un important rapport titré

Sciences et pays en développement

L'animateur du groupe a été notre confrère François Gros. Un sous-titre (*Afrique subsaharienne francophone*) précise le thème majeur de l'étude.

Une des motivations initiales de ce travail est l'écart croissant entre ceux des pays en développement qui émergent rapidement de l'extrême pauvreté et ceux qui, plutôt, s'y enfoncent et dont fait partie une grande partie de l'Afrique. S'agissant de celle-ci, notamment dans sa partie subsaharienne, on note en général, après l'indépendance, un développement raisonnable de l'enseignement, de la recherche et de l'économie, soutenu par une aide substantielle et relativement bien utilisée, suivie après les années 1970 d'une nette dégradation : désintérêt croissant de certains pays du Nord, diminution brutale de l'aide, développement de la corruption locale et surtout des conflits et des guerres. C'est dans ce contexte quelque peu désespérant que ce rapport a été rédigé. Il se conclut par un certain nombre d'ouvertures plus souriantes.

La première partie du rapport est consacrée à l'état de la science en Afrique. Après un panorama de l'état des lieux en termes d'économie et d'éducation (seule l'Afrique du Sud émerge sur ces deux tableaux), un état comparatif des sciences en Afrique est dressé, s'appuyant sur tout un ensemble de données chiffrées fort bienvenues. Seule, là encore, l'Afrique du Sud occupe une place honorable dans un tableau morose. Elle produit à elle seule plus de 30 % de la littérature scientifique du continent, elle-même égale à 3 % de la production mondiale. Ailleurs, après des débuts prometteurs, tout se fige à partir du début des années 1980. L'aide internationale se ralentit et les contraintes financières, mais aussi une désorganisation croissante, une bureaucratie tatillonne, en particulier douanière, s'installent. Les professions scientifiques commencent à être considérées par le public comme synonymes de parasitisme (cas du Mali). La profession se fragmente et se déprécie. Au Cameroun, de 1992 à 2000, les enseignants perdent 50 % de leur pouvoir d'achat. Les États-Unis, le Canada et la Grande-Bretagne (on citera Brian Heap) se désintéressent de l'Afrique. L'exode des cerveaux s'accroît : plus d'un tiers de la capacité intellectuelle est actuellement expatriée vers les États-Unis et la France. Notre pays reçoit 34 % des étudiants africains, les États-Unis 13 %. Parmi les étudiants étrangers qui obtiennent un DEA ou un DESS en France, 9 % viennent des PED parmi lesquels 77 % sont africains. Très peu d'entre eux souhaitent retourner au pays.

Mais depuis 2 ou 3 ans, divers signaux plus positifs s'allument. Sur place, on observe l'éclosion de nouvelles formes de recherche, appelées là-bas « la

nouvelle recherche » : elle tend à se rapprocher des besoins de la population, on s'appuie sur de petites associations locales, on crée de petites entreprises. Dans le même temps, l'activité académique se renforce. Ainsi, sous l'impulsion de notre Académie, une Académie des sciences et des Techniques, à présent assez active, se crée au Sénégal en 2001. En 2003, l'IAP participe au renforcement de l'Académie africaine des sciences (AAS) et surtout crée le Nasac, Network of Academies of Sciences of African Countries. Par ailleurs les États-Unis reviennent en force : en particulier la Fondation Bill et Melinda Gates attribue en 2004 une subvention de 20 millions de \$ sur 10 ans à trois pays qui ont été choisis après une enquête de un an menée par la National Academy of Sciences : Afrique du Sud, Nigeria et Ouganda. La Grande-Bretagne, comme on le sait par les déclarations récentes de T. Blair, revient elle aussi vers l'Afrique.

Au total le tableau très sombre de l'état de la science africaine, une science qui se centre plus, actuellement, sur le développement et les besoins sociaux que sur l'investigation, montre une légère tendance à s'éclaircir. La recherche n'a pas disparu en Afrique mais elle a un terrible besoin d'oxygène.

La seconde partie du rapport est dédiée au positionnement de la France dans ce contexte. Plusieurs secteurs sont passés en revue.

D'abord les sciences dites « dures » et notamment les mathématiques, discipline essentielle tant pour la formation des maîtres et des professeurs que pour le développement des maths appliquées. Ici, notre pays joue un rôle majeur au travers des actions du Cimpa, le Centre international de recherche en mathématiques pures et appliquées. Il organise dans les PED, et notamment en Afrique, des écoles de haut niveau et de soutien des réseaux qu'il a aidé à créer. À l'Université, l'enseignement est, ici ou là, de qualité, du moins jusqu'au niveau licence, ainsi que dans les écoles normales supérieures où sont formés les maîtres. On remarque une adaptation remarquable aux nouvelles techniques (micro-ordinateurs et Internet). Problèmes majeurs : les moyens de recherche, les salaires, et le renouvellement des enseignants chercheurs, ainsi que l'existence de la « fracture numérique » et le retard en TIC. On citera ici la collaboration exemplaire entre le Cameroun et l'Inria.

La recherche en santé est d'importance vitale. Les besoins, recensés notamment lors d'un miniforum du Coped en 2001, sont immenses. Qu'il suffise ici d'évoquer le sida, le paludisme, la tuberculose et la mortalité infantile. L'action de notre pays est ancienne. S'y illustrent les instituts Pasteur (notamment ceux de République Centre-Africaine, de Côte-d'Ivoire et de Madagascar), l'IRD, l'Inserm et le CNRS, les principaux thèmes étant les maladies infectieuses, les maladies émergentes et réémergentes, les substances naturelles à effet thérapeutique et la nutrition. L'ANRS finance de la recherche sur le sida et les hépatites

virales. Notre Académie contribue au travail, d'échelle mondiale, sur la santé de la mère et de l'enfant.

Notre pays est, aussi, fortement présent dans les domaines de la formation biomédicale, de l'épidémiologie des maladies infectieuses, des maladies cancéreuses et de la bioéthique qui toutes font l'objet d'un traitement séparé dans le rapport.

Un large panorama est présenté sur les recherches agronomiques, sur l'agriculture et la sécurité alimentaire, domaine vaste et désespérant qui pose mille problèmes imbriqués, les uns scientifiques où le Cirad et l'IRD participent activement, les autres politiques (on pense au problème des subventions du Nord comme celles de la Pac), d'autres liés à la nutrition (on pense au développement inquiétant de l'obésité, qui va malheureusement de pair avec la sous-alimentation), d'autres écologiques. S'agissant de la sécurité alimentaire, sujet largement traité par un récent rapport de l'IAC, il est rappelé qu'une stratégie ne saurait être autre que globale, mêlant l'agriculture à la santé, à l'éducation, à la planification rurale, etc. On regrettera que dans ce vaste tableau les pêcheries et la pisciculture ne soient guère plus que mentionnées.

Les ressources naturelles (énergies renouvelables, biomasse, éolien, photovoltaïque, géothermie, ressources minières avec l'action du BRGM, l'eau où quelques grands projets menés par l'IRD mais aussi le CNRS, Météo-France et le Cnes ont été mis en place) font l'objet d'un chapitre, ainsi que les sciences humaines et sociales où, sous l'impulsion du Ceped de l'Ined et de l'IRD, se renforcent actuellement les liens entre recherche et enseignement et où l'on tente de redéployer la formation doctorale, en France pour des étudiants africains.

La troisième partie traite des conditions d'un renouveau et des recommandations du groupe. Celles-ci sont nombreuses et précises. On n'en trouvera ici qu'un résumé succinct.

Elles concernent d'abord les pays d'Afrique concernés. Nos amis africains le disent désormais volontiers : une partie notable des problèmes qu'ils connaissent doit être, certes en relation avec le Nord, résolue par eux-mêmes. Il s'agit d'abord de construire un Espace africain de recherche coordonné, pouvant être animé par un Conseil de recherche international. L'intervention de la diaspora est hautement souhaitée. Elle suppose que des dispositifs soient mis en place localement pour en attirer les membres, notamment des centres régionaux comme il en existe en Afrique anglophone. Des académies des sciences devraient être créées, là où une masse critique existe et où il n'y en a pas, et devenir réellement actives et non pas minées par la timidité.

Quant à la France, il est nécessaire qu'elle coordonne beaucoup mieux qu'à l'heure actuelle, et qu'elle affiche clairement dans ses décisions budgétaires, son effort de soutien à la recherche africaine. Une mission consultative interacadémique chargée d'une mission de réflexion et de propositions pourrait être mise en place. Un des domaines où l'action de la France peut, et doit, être amplifiée est celui de l'enseignement, soit sur place, soit en France en ce qui concerne l'accueil des étudiants et des doctorants. L'ensemble de cet effort renouvelé doit désormais être beaucoup mieux qu'auparavant coordonné à l'échelle internationale, et notamment européenne.

Au total, il s'agit là d'un rapport d'une grande importance, qui a le mérite de décrire la situation actuelle (aussi bien africaine que française) avec précision et sans complaisance particulière. Il présente aussi le mérite de se conclure par une série de recommandations très concrètes dont la plupart sont plus qualitatives que quantitatives, en ce sens qu'elles reposent plus sur l'imagination — et souvent le bon sens — que sur le traditionnel appel de fonds.

En contrepoint, on aurait aimé que soit mieux souligné le retour en force que, par le double truchement du gouvernement et des fondations, les États-Unis font actuellement en direction de l'Afrique. Comme leur aide, fort intelligente, concerne majoritairement les pays anglophones, on peut craindre là un « décrochement » supplémentaire des pays francophones, si notre pays ne réagit pas promptement.

Remarquons enfin que ce texte, où il n'est jamais question de Bolivie, de Haïti, d'Afghanistan ou d'Albanie, aurait gagné à avoir un titre plus précis. S'agissant à 95 % de l'Afrique, et même de l'Afrique francophone, il gagnerait à s'appeler « Sciences en Afrique subsaharienne francophone ».

ADDENDUM

18 janvier 2006

Dans l'esprit défini par le Comité interministériel de la coopération internationale et du développement (Cicid) qui s'est réuni le 18 mai 2005 sous la présidence du Premier ministre, et où l'importance de la recherche pour le développement a été clairement réaffirmée, les décisions suivantes viennent d'être arrêtées au niveau ministériel : l'Institut de recherche pour le développement (IRD), tout en maintenant son dispositif de recherche sur le terrain international et de l'outre-mer français, se dote désormais d'une fonction d'agence de programmation et de moyens. Il lui reviendra donc pour mission de rassembler comme ressources, outre les siennes propres, celles des autres acteurs de la recherche française — mais aussi européennes — pour le développement. Un contrat d'objectif, signé en début d'année entre l'État et l'IRD, s'apprête à définir les priorités scientifiques et géographiques ainsi que les grands axes de leur mise en œuvre.