

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 féroce­ment : 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 « stratèges », 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 nominalement réservé et une vision d'ensemble est périodiquement énoncée. Certains fonctionnaires se spécialisent dans sa gestion et un écheveau 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 forgent 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 recourent 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).

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

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 — Irisa —
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