ÉTUDES

La recherche scientifique en Afrique

par Jacques GAILLARD et Roland WAAST*

Résumé : *La recherche scientifique en Afrique (et son impact sur le développement) est un sujet de préoccupation croissant aussi bien pour les décideurs africains que pour les bailleurs de fonds. La mise en place récente de plusieurs programmes spéciaux de soutien à son développement, notamment dans le domaine de la recherche agricole, est révélatrice de cette situation. Quel est l'état de la recherche scientifique en Afrique et quels sont les principaux facteurs limitant son fonctionnement et son développement ? Cet article, après avoir rappelé l'histoire des appareils de science africains, se propose de répondre à cette question en analysant les ressources disponibles, les indices de production, de visibilité et d'utilité de la science africaine. Il expose également les structures existantes et les contraintes de la profession de chercheur, avant d'aborder la question essentielle des conditions de formation de communautés scientifiques autonomes en Afrique.*

Mots clés : Sciences, recherche scientifique, recherche médicale, recherche agronomique, politique scientifique, chercheur, aide à la recherche, organisme de recherche, Afrique sub-saharienne.

Scientific research in Africa

Abstract: *Scientific research in Africa (and its impact on development) is a growing preoccupation of African decision-makers and money lenders. The recent establishment of several programmes to support research, particularly in the area of agriculture activities, is indicative of this situation. What is the current state of scientific research in Africa and what are the main factors limiting its functioning and development? After an historical review of the African scientific apparatus, this article sets out to provide an answer to this question by analyzing the available resources, production, visibility and utility indices of science in Africa. It also reveals the existing structures and the constraints facing researchers, before tackling the fundamental issue: what are the prerequisites for the formation of autonomous scientific communities in Africa?*

Keywords: Sciences, scientific research, medical research, agricultural research, science policy, researcher, aid to research, research institutions. Sub-Saharan Africa.

---

* Chercheurs à l'ORSTOM (Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération).

Introduction

Naguère absente de la scène scientifique, l'Afrique est-elle en passe d'y prendre sa place ? Partant en 1960 d'un potentiel extrêmement faible, elle a connu en trois décennies d'abord une explosion universitaire, puis la croissance (plus forte que dans les pays développés) du nombre de ses chercheurs (+ 9 % l'an), enfin, elle a fourni un effort réel pour constituer des systèmes nationaux de recherche (SNR).

Pourtant, certains observateurs jugent les résultats actuels insatisfaisants. En effet, ceux-ci ne répondent que partiellement aux exigences du développement et ne sont guère à la mesure de l'angoisse que ressentent les Etats d'une marginalisation croissante au sein du système économique mondial. On avait cru longtemps que l'accumulation des ressources nécessaires (des hommes, des budgets, de l'organisation) suffirait et que leur combinaison productive s'effectuerait d'elle-même. On commence à penser, en comparaison avec certains pays d'Amérique latine ou d'Asie que le « facteur le plus limitant » pourrait être d'ordre institutionnel et organisationnel.

Faut-il plus de science en Afrique ? N'y faut-il que des techniques ? Faut-il modifier certains dispositifs existants, pour assurer une qualité menacée par des efforts jusqu'ici pensés en termes quantitatifs ? Ce débat jette le trouble aujourd'hui dans la conception des politiques de recherche (et d'aide à la recherche). Nous l'aborderons après l'avoir situé en rappelant préalablement l'histoire des appareils de recherche, les ressources disponibles, les indices de production, de visibilité et d'utilité ; en exposant les structures existantes et les contraintes de la profession en Afrique ; avant de poser la question essentielle de la formation de « communautés scientifiques » assurant dans chaque pays la reproduction autonome d'activités de recherche.

Une expérience récente

Similitudes et disparités des expériences coloniales

Outre les politiques et objectifs respectifs des pays colonisateurs, ce qui différencie principalement les expériences coloniales (britannique, française et belge) en Afrique, ce sont les liens entretenus entre les activités de recherche effectuées dans les colonies et dans les métropoles et la façon dont ces relations se sont maintenues ou transformées après l'indépendance (TRIGO, 1985).

Chaque pays de l'empire colonial britannique était perçu comme une entité distincte. Ce point de vue militait contre la centralisation de la recherche et, dans certains cas également, contre la régionalisation des activités de recherche, bien que des efforts d'organisation aient été faits en Afrique de l'Est dans la période qui a suivi la deuxième guerre mondiale. Dans le domaine de l'agriculture, cette conception a conduit à la création d'un département d'agriculture dans chaque colonie, dont les activités de recherche dépendaient. Ces départements étaient beaucoup plus concernés par la mise en valeur des terres et la vulgarisation que par la recherche (MASEFIELD, 1972). Les premières stations de recherche agricole britanniques en Afrique ont été créées au début du siècle en s'inspirant du modèle de l'Institut de Buitenzorg à Java ; c'est ainsi que fut créé l'Amani Agricultural Research Station, au Tanganyika, en 1902. Depuis l'indépendance, on a assisté

à une nationalisation des structures en place avec une disparition rapide de la présence britannique, la substitution des chercheurs expatriés par du personnel de recherche local et un changement des orientations privilégiant les recherches d'intérêt local. Ainsi, dans le domaine de l'agriculture, la priorité fut donnée aux cultures vivrières par rapport aux cultures d'exportation, bien que ces dernières aient continué à occuper une place importante du fait de leurs contributions en monnaies convertibles et des revenus qu'elles apportaient aux gouvernements par le moyen des taxes (1).

L'expérience française fut très différente dans la mesure où la recherche était très centralisée et rattachée étroitement à la métropole à travers des instituts spécialisés (voir encadré), qui avaient des activités géographiquement étendues non seulement à l'Afrique francophone mais également aux colonies françaises dans d'autres régions du monde.

Organismes français de recherche en agronomie tropicale* (appellations actuelles)

IRHO : Institut de recherches pour les huiles et oléagineux (1942).
IRFA : Institut de recherches sur les fruits et agrumes (1942).
IRCT : Institut de recherches du coton et des textiles exotiques (1946).
CTFT : Centre technique forestier tropical (1947).
IEMVT : Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux (1948).
IRAT : Institut des recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières (1960).
IRCC : Institut français du café, du cacao et autres plantes stimulantes (1960).
IRCA : Institut de recherches sur le caoutchouc (1960).
Ces différents instituts sont désormais rassemblés dans le CIRAD.

* L'ORSTOM, qui procède d'une logique scientifique différente des instituts spécialisés, a été créé en 1943 (cf. p. 24).

Ces instituts ont souvent été précédés par des organismes privés créés par des industriels. Par exemple, le Syndicat général de l'industrie cotonnière (1901) et l'Association cotonnière (1903), qui permirent d'entamer des recherches appliquées dans le domaine des textiles tropicaux, aboutirent à la création de l'Institut de recherches du coton et des textiles exotiques (IRCT) en 1946. La Direction générale de ces instituts se trouvait (et se trouve toujours) en France. Le personnel était composé exclusivement d'expatriés et on ne se préoccupait pas de la création de capacités autonomes de recherche dans les colonies. Plusieurs centres à vocation régionale contrôlés par ces instituts français ont été créés : en zone sahélo-soudanienne : Bambey; tropicale humide : Bouaké, Bingerville; équatoriale : Boukoko; guinéenne : Loudima; tropicale de moyenne altitude; lac Alaotra. La fin de l'ère coloniale en 1960 n'a pas changé de façon immédiate les caractéristiques de la présence française dans ses anciennes colonies. Dans la plupart des cas, les activités des instituts français ont continué dans le cadre d'accords de coopération passés avec les nouveaux Etats indépendants.

En ce qui concerne l'organisation de la recherche, bien qu'il soit difficile de mettre en évidence un mode d'évolution commun des structures, il est possible de relever des tendances. La principale a trait à la création d'organismes directeurs nationaux de la

(1) A titre d'illustration, au cours du second Plan national de développement (1970-74) au Nigéria, 63 % du budget de la recherche agronomique était encore alloué aux cultures d'exportation alors que les cultures vivrières ne bénéficièrent que de 33 % (IDACHABA, 1980). Cette étude d'Idachaba nous fait également mieux comprendre les raisons de la stagnation de la production alimentaire en Afrique à travers l'exemple du Nigéria en stigmatisant les insuffisances de la recherche.

politique scientifique tels que les ministères de la recherche scientifique et technique ou de structures équivalentes (ex. : Sénégal, Côte-d'Ivoire, Cameroun, République centrafricaine, Mali) dans les années 1970. En outre, au fur et à mesure que s'est affirmée la politique scientifique des Etats, des correspondances horizontales ont pu se développer entre les différents instituts de recherche. Ces correspondances se sont substituées ou ajoutées aux seules relations verticales qui existaient auparavant entre les instituts et leur centre de décision situé à Paris. Aujourd'hui, les organismes directeurs nationaux africains contrôlent les programmes de recherche conduits par les instituts (français, étrangers ou bilatéraux), donnant lieu à négociation en commissions mixtes tenues annuellement.

Au Congo belge, l'Institut pour l'étude agronomique du Congo belge (INEAC) fut institué en 1933 (2). Tout comme les instituts spécialisés français qui furent précédés par des initiatives et des organisations moins structurées qui leur ont donné naissance, l'INEAC succéda à la Régie des plantations (1926-1933) qui avait un double objectif de recherche et de production. Un peu après la première guerre mondiale, plusieurs stations agricoles s'ouvrirent (dont celle de Yangambi). Elles avaient été précédées par les jardins de Kisantu et d'Eala, fondés en 1900, qui servirent à la fois de jardin botanique et de centre d'acclimatation et d'essai. Bien que financé presqu'entièrement sur des fonds belges, organisé de façon unitaire et hiérarchisé, l'INEAC fit largement place à la décentralisation aussi bien au niveau de la conception des programmes que de leur mise en application. Cependant, tout comme dans les colonies françaises, pratiquement aucun effort n'a été fait pour former des cadres et chercheurs africains (CORNET, 1965). Au 30 juin 1960, l'INEAC comprenait, outre le Centre de recherches de Yangambi, 32 stations, plantations ou centres expérimentaux, répartis en 8 secteurs géographiques couvrant l'ensemble du Congo et du Ruanda-Urundi (DRACHOUSSOFF, 1987). Peu de temps après l'indépendance, cette structure fut transférée aux nouveaux Etats indépendants pour constituer la base des systèmes de recherche agronomique de ces pays. Cependant, en raison des graves problèmes que dut affronter le Congo belge, devenu Zaïre après 1960, et en raison du manque de ressources financières et humaines, les Etats concernés (Zaïre, Rwanda et Burundi) se sont montrés difficilement capables d'assumer l'héritage de cette vaste infrastructure.

Un démarrage des recherches scientifiques et de l'enseignement supérieur plus tardif en Afrique que dans les autres continents

Les premiers centres de recherche africains ont été créés sur les modèles des centres établis plusieurs décennies plus tôt dans les (anciennes) colonies hollandaises et britanniques en Asie et aux Antilles. Les deux principaux, qui reviennent le plus souvent dans les lettres de mission des experts de l'époque chargés de mettre en place les nouvelles structures en Afrique, sont l'Imperial College of Tropical Agriculture de Trinidad et l'Institut de Buitenzorg à Java. Il en va de même pour la création des premiers établissements d'enseignement supérieur.

Les premières universités d'Afrique noire sont de création récente comparativement aux autres continents. Ainsi, il y avait en Amérique latine 23 universités à l'époque coloniale et près de 150 étudiants en étaient diplômés vers la fin du XVIIIe siècle. En 1857, les

(2) Pour en savoir plus sur l'histoire de l'INEAC et sur les conceptions de la recherche agricole belge du temps de la colonisation, le lecteur pourra consulter l'ouvrage de Jules Cornet (*Les Phares verts*, L. Cuypers, Bruxelles, 1965, 236 p.).

colonisateurs britanniques établirent en Asie les premières universités à Calcutta, Madras et Bombay. L'université du Caire fut fondée en 1908. En Afrique noire, ce n'est qu'en 1948 que furent donnés les premiers cours à l'University College d'Ibadan, au Nigéria, d'où sortiront les deux premiers diplômés en science, en 1950. La Fondation officielle de l'université de Dakar, la plus ancienne des universités francophones de l'Afrique noire, remonte seulement à 1957, et c'est en 1960, à l'indépendance, qu'elle deviendra sénégalaise (GAILLARD, 1987).

Selon plusieurs auteurs, l'Afrique noire francophone était plutôt mal partie au moment de l'indépendance en ce qui concerne le nombre de diplômés universitaires nationaux formés. Ainsi, au cours de la période 1952-1963, l'Afrique francophone aurait produit seulement quatre diplômés universitaires dans le domaine de l'agriculture* alors que l'Afrique anglophone en aurait produit 150 au cours de la même période (EISEMON *et al.*, 1982). Pendant les années qui précédèrent l'indépendance et au cours des années 1960 et 1970, le nombre de bourses accordées par les pays industrialisés aux étudiants africains pour effectuer une formation outre-mer a augmenté considérablement. Ceci reflète, en partie, une prise de conscience accrue de la valeur et du rôle de l'éducation supérieure et de la science pour le développement, la volonté des pays donateurs de préserver ou d'acquérir une influence politique et économique au sein des nouveaux Etats indépendants n'étant pas à sous-estimer dans cette démarche (3). En conséquence, le nombre de diplômés africains et de chercheurs nationaux va croître de façon rapide, surtout à partir des années 1970, aussi bien en Afrique francophone qu'anglophone. Aujourd'hui, tous les pays du continent africain disposent d'institutions d'éducation supérieure, à l'exception du Cap-Vert, des Comores, de Djibouti, de la Guinée équatoriale, de la Gambie et de la Guinée-Bissau. Dans 43 pays possédant des institutions d'éducation supérieure, le nombre d'étudiants, toutes disciplines confondues, est passé de 142000 en 1960 à 1169000 en 1980 (UNESCO, 1985).

Au cours de la période post-coloniale, les activités des centres de recherche internationaux ont également commencé leurs activités plus tardivement en Afrique que dans les autres continents. L'Institut international d'agriculture tropicale (IIAT) situé à Ibadan, au Nigéria, a été créé en 1967, un an après que les variétés améliorées de riz ont été distribuées aux agriculteurs asiatiques par le Centre international de recherche sur le riz (IRRI) créé à Los Baños aux Philippines en 1959. Au Mexique, le Centre international d'amélioration du maïs et du blé (CIMMYT), bien qu'il n'ait été formellement établi qu'en 1966, a été l'institutionnalisation d'un programme international qui avait débuté en 1943. L'Institut international pour les cultures tropicales en zones semi-arides (ICRISAT) n'a pas été fondé avant l'année 1972 et il est situé en Inde. Le centre sahélien d'ICRISAT (Niamey) n'a vu le jour qu'en 1981. Les variétés mises au point en Inde furent testées en Afrique, mais la plupart s'y sont révélées inadaptées (HARRISON, 1987). Après l'IIAT, trois autres centres

---

* Il faut cependant préciser que ce chiffre ne tient pas compte des diplômés formés par des universités métropolitaines ou des institutions françaises telles que l'ORSTOM, qui avait, au moment de l'Indépendance, formé une vingtaine de chercheurs africains dans les domaines des sciences agronomiques.

(3) On peut cependant déplorer que les principaux donateurs qui ont permis de former des milliers de jeunes Africains ne se sont guère souciés de leur devenir une fois leur formation terminée, ni de leur insertion dans le tissu économique national, notamment dans les systèmes nationaux de recherche. En France, il faudra attendre le début des années 1980 pour qu'apparaissent des innovations institutionnelles comme les contrats formation-insertion professionnelle passés entre des organismes de recherche français et des institutions nationales de recherche de PED, notamment au Cameroun et à Madagascar.

ont été créés en Afrique au cours des années 1970 : le Laboratoire international de recherche sur les maladies des animaux (ILRAD, Nairobi) en 1974, le Centre international de l'élevage pour l'Afrique (ILCA, Addis-Abeba) également en 1974 et l'Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest (ADRAO-WARDA, Monrovia, dont le siège a été transféré à Bouaké en Côte-d'Ivoire) en 1976.

Les ressources disponibles

L'Afrique (4) « pèse » aujourd'hui 0,36 % du potentiel mondial (5) (environ 20000 chercheurs et ingénieurs de recherche) et 0,4 % de la dépense mondiale de recherche en développement (R & D) (6); elle fournit 0,3 % de la production scientifique *mainstream* (7) (science publiée, recensée et citée, la plus communément employée). C'est encore peu mais ce n'est plus invisible (cf. figure 1); et c'est beaucoup plus (absolument et relativement) qu'il y a trois décennies (cf. figure 2).

Ajoutons des précisions importantes :
— la taille et l'effort scientifiques sont *très inégaux selon les pays.* Il y a deux « géants » : le Nigéria et le Kénya (un tiers du potentiel total africain et plus de la moitié de la production à eux deux). Une quinzaine de puissances moyennes émergent ou survivent. A l'autre extrême, une trentaine de pays se partagent 1/6 du potentiel total (cf. figure 1). On est en fait en présence de deux blocs : l'un qui a réalisé l'édification d'appareils scientifiques (et c'est ici que les problèmes de direction scientifique et de communautés savantes passent au premier plan); l'autre où la construction institutionnelle reste à faire (si l'aide étrangère s'y prête);
— *les champs de recherche sont limités* ainsi que les choix de sujets en leur sein. L'Afrique ne pratique pas de « science lourde ». Elle ne s'adonne que très peu aux sciences exactes et de l'ingénieur et assez peu aux sciences sociales. Ses efforts portent massivement sur les sciences médicales et agricoles, avec une thématique particulière. Dans ces domaines, l'effort est notable et la science africaine pourrait être en position de compter sur le plan mondial;
— passé le cap d'une masse critique (pas nécessairement élevée), il y a place pour des *différences de priorités et de stratégies,* d'organisation, de management, de direction scientifique et de professionnalisation. On en voit la trace dans le rythme très divers des efforts de science selon les pays (cf. figure 3), et la discordance de leurs classements par

(4) Dans la suite de l'article, « l'Afrique », sans autre précision, désignera — suivant l'usage de l'UNESCO — l'ensemble des pays au sud du Sahara, République sud-africaine exclue. Les pays du nord du Sahara, aux ressources et à la dynamique différentes, sont assimilés aux « Pays arabes ».

(5) Les chiffres nationaux sont incertains, souvent anciens, en séries incomplètes et non homogènes. Dans un monde du chiffre, le fait traduit peut-être la place sociale, en somme secondaire, accordée à la recherche par la culture des pays concernés et par les décideurs (nationaux ou mandatés par les agences de développement). Cependant, les sources confrontées font ressortir des agrégats cohérents, des ordres de grandeur concordants et des tendances claires. Les principales sources sont l'UNESCO, les agences d'aide bi ou multilatérale (par secteurs, pays cibles et pour des dates ponctuelles-données de bonne qualité dans le domaine de l'agriculture : ISNAR, FAO), et quelques études scientométriques ou de sociologie des sciences (ponctuelles mais de meilleure qualité).

(6) Source : UNESCO (1985).

(7) Sources: DAVIS (1983) et BRAUN *et al.* (1988). Il faut toutefois tenir compte du fait que les chercheurs africains publient, dans des proportions importantes, dans des revues locales non répertoriées dans les principales bases de données internationales. Une grande partie de leurs travaux restent également à l'état de littérature grise non accessible à la communauté scientifique internationale.

ordre de ressources humaines engagées et de science produite (cf. tableau 1). Examinons maintenant, au plan qualitatif, les ressources engagées.

Les ressources humaines

Les figures (1 à 3) mesurent l'effort de croissance de trois décennies. Cet effort, plus ou moins précoce (retardé de dix ans en Afrique francophone), parfois irrégulier (Afrique anglophone, sauf Nigéria, Kénya et Tanzanie), est globalement important, à hauteur de celui des autres régions du monde. Précisons toutefois que la plupart des pays africains francophones sont encore largement dépendants d'un potentiel important de personnel scientifique français (MEDJOMO, 1987; GAILLARD, 1988). Ainsi, en Côte-d'Ivoire et au Sénégal, le personnel scientifique français représenterait encore, en 1988, de 30 à 40 % du potentiel total. Cette dépendance est encore plus forte au sein des instituts qu'à l'université.

Le potentiel le plus qualifié (en tout cas le plus diplômé) est actuellement dans les *universités*

C'est aussi le plus productif en science *mainstream* et le seul à pratiquer les sciences exactes par ailleurs négligées. Toutefois, les années 70, et plus souvent 80, ont été marquées par une importante inflexion. L'admission considérablement accrue d'étudiants, la multiplication des facultés et leur installation progressive en province déterminent une balkanisation de l'Université. Les conditions de l'exercice professionnel et la culture des enseignants en sont changées. Surchargé de cours, à des niveaux le plus souvent élémentaires, jugé sur l'accomplissement de tâches pédagogiques (non sur publications), privé des moyens réguliers d'expérimentation, « aucun scientifique (universitaire) sensé, s'il a une famille à nourrir, ne peut perdre de temps à faire de la recherche » (HANLON, 1979). Les salaires largement insuffisants, pour qui occupe malgré tout une position de prestige et participe de l'élite dirigeante, obligent à des travaux rémunérés complémentaires, dont l'opportunité s'offre sous forme d'expertises internationales, de conseil aux firmes en quelques pays, ou plus souvent de création d'entreprises, sans rapport précis avec la compétence proprement scientifique (EHIKHAMENOR, 1988).

Pour n'être pas absolument originale (8), cette situation, neuve en Afrique, a eu de rapides répercussions, mesurables sur la production de science des pays concernés. Le tableau n'est évidemment que tendanciel, et divers éléments peuvent le corriger. EISEMON montre qu'en Afrique anglophone, le « mandarinat » en tempère les effets, les reportant sur les jeunes universitaires, mais épargnant les professeurs, qui peuvent se consacrer encore à de la direction scientifique (EISEMON, 1982). L'Afrique francophone a, pour sa part, sans doute mieux accompagné l'afflux étudiant par des recrutements professoraux. Quoi qu'il en soit, la situation est critique. Aura-t-elle pour conséquence l'asphyxie des recherches universitaires? Bien que la question soit urgente, il convient de mieux étudier le phénomène, avant d'en arriver à imiter des pays qui, confrontés au problème, n'ont pu que le contourner. C'est le cas de l'Inde, par exemple, qui, parallèlement à un système universitaire rigidifié, reflétant la pression de toutes les minorités et finissant par enseigner

(8) On pense par exemple à l'Amérique latine. Toutefois, contrairement à l'Afrique, une recherche peut s'y perpétuer, du fait de dispositifs particuliers : une tradition intellectuelle plus ancrée, la mobilité habituelle de l'Université aux cénacles gouvernementaux et aux bureaux d'études, partenaires de collectivités civiles ou de fondations étrangères; enfin, le soutien délibérément sélectif, national ou international à certains départements et laboratoires de formation post-doctorale.

un « *prolétariat de la science* », a re-créé tout un dispositif d' « *instituts technologiques* », et de « *nouveaux centres universitaires nationaux* », « *recommandés* » pôles d'excellence, mais travaillant sur d'autres bases de recrutement et de liaison enseignement-recherche.

Autre forme de contournement : les SNR s'appuient de façon privilégiée sur un réseau d'*instituts de recherche spécialisés*

Sous tutelle étroite du gouvernement, ces instituts se consacrent pleinement à la recherche, dans des domaines prioritaires et généralement techniques, principalement en agriculture et santé. Nationaux (de plus en plus), régionaux, bi ou multilatéraux (9), ces instituts ont connu une vive croissance du nombre de leurs chercheurs (+ 12 % l'an), une africanisation significative, une élévation du niveau des qualifications; certains même comptent dans leur domaine, parmi les institutions les plus productives, les plus visibles et les plus efficientes d'Afrique (10). Toutefois, ce n'est pas le cas de tous. L'étude d'Idachaba concernant les instituts nigérians illustre bien les difficultés rencontrées. Globalement moins qualifiés (moins diplômés) qu'à l'Université, les chercheurs ont aussi beaucoup moins d'opportunités de perfectionnement et de communication scientifiques. Assignés à une multitude de tâches (de la direction de chantiers-stations agricoles à la vulgarisation) ils ne consacrent que peu de temps à la consignation systématique de résultats; moins encore à leur interprétation pour publication. A titre d'exemple, les chercheurs du Nigéria ne produiraient qu'un article tous les dix à vingt-cinq ans selon les instituts (IDACHABA, 1980). Ils ne sont d'ailleurs pas jugés à cette aune. Peu d'instituts entretiennent leurs propres revues; la « littérature grise » est mal répertoriée, peu diffusée et se perd; faute de mémoire, les recommencements sont alors infinis (IDACHABA, 1980). Assimilés à des fonctionnaires, beaucoup plus mal payés et considérés qu'à l'Université (fût-ce à titres égaux mais faute de statut adapté), ils sont surtout appréciés pour leur conformation aux injonctions instantanées que les instituts reçoivent de leurs tutelles, souvent multiples (Van DIJK, 1986). Leur défense consiste dans une *« routinisation » des tâches et des thèmes de recherche.* Un exemple en est donné par la consécration, par inertie, de deux tiers des expérimentations agricoles à la sélection et aux essais concernant seulement les grandes céréales connues : riz et blé (Van DIJK, 1986; IDACHABA, 1980). Il convient aussi de signaler l'engagement de nombreux chercheurs en des activités parallèles, plus lucratives et gratifiantes et leur « évasion » vers d'autres fonctions. Ces pratiques sont rendues plus nécessaires encore dans les instituts qu'à l'Université, en raison des bas salaires et des carrières « tassées ». Du fait d'un capital social moindre que celui des universitaires, les opportunités sont souvent plus rares, mais aussi plus recherchées. Le souci de démontrer aussi la participation d'une élite porte en priorité à trouver place à l'Université, ou à se faire un nom dans l'intelligentsia. Ainsi, le *turn-over* est élevé et il est particulièrement difficile de retenir ou d'attirer des directeurs scientifiques de très haut niveau. Au Nigéria, suivant les instituts, 20 à 50 % des postes de chercheurs sont vacants et la proportion est de loin la plus élevée parmi les seniors. Le *turn-over* est de 60 à 80 % sur une période de cinq ans et la tendance va s'aggravant.

---

(9) Ex. : multilatéraux et internationaux : IITA, ILCA, WARDA, ICIPE; bilatéraux : ORSTOM, CIRAD, Institut Pasteur en Afrique francophone; régionaux : instituts du CILSS; nationaux : ISRA au Sénégal. Parmi les instituts internationaux, notons également ici la création récente (mai, 1988) de l'Institut international de recherche scientifique pour le développement d'Adiopodoumé, en Côte-d'Ivoire, qui succède à l'ancien centre ORSTOM d'Adiopodoumé. C'est un centre international francophone dont les domaines d'activités comprennent plus particulièrement les recherches agronomiques et médicales.

(10) Cf. *infra* « indices de visibilité et indices d'efficience »; cf. également IDACHABA (1980) pour ce qui concerne le Nigéria.

L'ISNAR (Working paper n° 9:55) constate le fait pour l'ensemble de l'Afrique — anglo et francophone — et conclut « *qu'il n'a pas été jusqu'ici possible de former ni de garder un cadre de chercheurs agricoles expérimentés; les conséquences en sont profondément néfastes sur la construction institutionnelle et la productivité du système de recherche; les jeunes recrues n'ont souvent pas bénéficié de l'attention et de la direction scientifique de règle dans une communauté scientifique, et l'on n'a pu constituer de « masses critiques » stables et de qualité dans les disciplines et sur les thèmes clé* ».

Le constant renouvellement des chercheurs laisse de nombreux travaux bâclés, inachevés, ou non consignés; il met à disposition un potentiel jeune, mais de peu d'expérience, et surtout peu stimulé, peu encadré scientifiquement. La rationalité gestionnaire des appareils ne peut s'en trouver qu'accentuée. Aussi, l'une des préoccupations majeures devient-elle de savoir y remédier, en introduisant en leur sein une logique contradictoire et fonctionnelle, appuyée sur une direction scientifique de poids, voire en créant de nouveaux instituts. Ici encore, la situation n'est pas propre à l'Afrique. Dans beaucoup de pays d'Amérique latine, c'est au sein même des ministères techniques que se sont constitués des départements de recherche. La qualité et la dynamique en sont extrêmement variables, selon le degré d'autonomie qu'ils sont capables de développer au sein de l'appareil qui les encadre. La tradition latino-américaine de va-et-vient des intellectuels de l'Université aux appareils de gouvernement (via des bureaux d'étude) a ainsi permis des réussites significatives (mais souvent précaires).

Tout système national se complète d'une *recherche privée*, le plus souvent industrielle

Or ce volet est en Afrique singulièrement restreint (11). Il se concentre dans les pays au plus faible appareil de recherche (surtout pour les domaines traditionnellement universitaires des sciences exactes et de l'ingénieur), et se consacre à l'ingénierie, notamment minière (surtout en Afrique anglophone). On peut y ajouter l'ingénierie agricole, souvent associée à de grands projets de développement rural (12). « Adaptatifs » et adaptés, toujours compétents et parfois novateurs (13), les travaux sont malheureusement souvent confidentiels, peu consignés et discontinus. Ainsi, d'après Davis (1983), la visibilité des travaux privés est pratiquement nulle en Afrique, et réelle surtout dans les métropoles sièges des compagnies qui les mènent : Etats-Unis, République sud-africaine, CEE (sauf France et Grande-Bretagne). L'échelon du développement manque le plus. On le doit, pour l'essentiel, aux firmes multinationales dans des branches innovatrices (principalement le pétrole, la chimie et la pharmacie), qui soutiennent des programmes locaux de prospection et d'expérimentation, mais doivent recourir à leurs laboratoires délocalisés pour mettre au point la découverte. La science utile à l'Afrique se produit alors souvent hors région, ce qui porte au premier rang les problèmes de sa disponibilité et de son appropriation (14).

---

(11) 10 à 20 % des ressources consacrées à la recherche dans la dizaine de pays où cet effort est le plus significatif; 50 % dans les pays de l'OCDE et 60 % dans les NPI et les pays d'Asie de plus forte croissance (UNESCO, 1986).

(12) C'est une spécialité d'Afrique francophone, confiée au CIRAD ou le plus souvent à des bureaux d'étude. J. Casas (1988) en évalue le potentiel à 1/5 des années-recherche en agriculture pour l'Afrique de l'Ouest. Toutefois, les recherches s'interrompent en général avec le projet auquel elles se lient, en moyenne tous les cinq ans.

(13) Ex. : essais en paysannat, diversification des cultures, analyse des systèmes productifs, études de marché.

(14) Notons toutefois que Singapour et Taiwan ont remarquablement réussi dans ce domaine par des voies pragmatiques et sans rechercher à tout prix un contrôle absolu; le Kénya (toutes proportions gardées) y est également parvenu en Afrique. Les pays d'Afrique plus « dogmatiques » ont simplement détourné toute recherche privée de leur territoire.

En tous secteurs (instituts comme Université) paraissent encore divers motifs de préoccupation :

— *la pénurie de techniciens :* formés en nombre insuffisant, fortement sous-classés, les quelques manipulateurs habiles s'expatrient, partent dans l'industrie ou créent leurs ateliers personnels (15). Suivent d'insurmontables problèmes — jugés cruciaux par bien des observateurs — de commande, de livraison, d'installation et de maintenance des appareils — sophistiqués ou non — dont beaucoup demeurent sous ou non utilisés (GAILLARD et OUATTAR, 1988);

— *le ratio auxiliaires/chercheurs est par contre excessif :* dactylographes, laborantins, jardiniers, mais aussi coursiers, gardiens et chauffeurs, sont dans un rapport d'environ 10 pour 1 chercheur (16). Le budget de la recherche, supportant leurs salaires (mêmes minimes), s'en trouve rigidifié : au point parfois de ne plus pouvoir inclure de budget d'expérimentation du tout, l'extrême étant, dit-on (Van DIJK, 1986), le cas de stations agricoles converties en plantations vivrières pour nourrir leurs ouvriers;

— *les gestionnaires qualifiés manquent cruellement :* d'autres carrières sont plus intéressantes et nombre de postes restent non pourvus. La tâche revient aux seniors ou aux directeurs, qui en perdent de vue leur rôle de management scientifique (IDACHABA, 1980);

— le plus important consiste dans *les difficultés de la socialisation scientifique :* peu de pays disposent d'une édition scientifique et les revues sont peu nombreuses et irrégulières; les budgets nationaux et l'aide étrangère en négligent le soutien; la diffusion internationale laisse à désirer. L'effet de stimulation, les effets retour (demandes de tirés à part, insertion en réseaux informels...) s'en trouvent affaiblis. Les bibliothèques sont dans une grande misère : dans les pays les plus pauvres, les abonnements à revues ne peuvent être suivis; l'information scientifique disponible est souvent vieille, irrégulière et la passion de la découverte s'émousse. La communication orale, la rencontre face à face avec les collègues font l'objet d'un soutien plus mesuré encore. Les invitations à l'étranger sont difficilement honorées, les chercheurs devant affronter une série d'obstacles : rares autorisations de sortie, devises introuvables, budgets de mission exsangues, vague soupçon administratif d'une occasion de divertissement, ou de détournement d'un privilège de hauts fonctionnaires. L'organisation sur place de rencontres scientifiques est plus difficile encore. Or, colloques et congrès sont peut-être le plus puissant instrument de socialisation scientifique durable, et de formation de communautés savantes (CHATELIN et ARVANITIS, 1988).

L'ensemble de ces problèmes conduit aujourd'hui les experts et les responsables des politiques (nationales ou internationales) à s'interroger sur une stratégie nouvelle de contournement. Certains envisagent, dans les pays déjà avancés, la création d'instituts d'excellence où les problèmes de rémunération et de carrières, de ratio chercheurs/techniciens et chercheurs/auxiliaires, de crédits de fonctionnement et de soutien à la communication, seraient construits sur des bases absolument différentes. D'autres, tenant compte de la situation très inégale entre pays, envisagent des solutions similaires, mais à échelle régionale (centres d'excellence soutenus tous par une pluralité d'Etats, localisés chacun dans un pays différent et spécialisés selon les vocations plus adéquates de l'écologie/économie de leur lieu d'enracinement). Cette solution (17) laisse toutefois sceptiques

(15) Cf. HANLON (1979) à propos du Ghana.

(16) Cf. UNESCO (1986), pour 15 pays sélectionnés, voir également Casas *et al.* (1988).

(17) Là encore il ne s'agit pas d'innovation institutionnelle. Ce modèle a déjà été mis en œuvre. Citons par exemple la création de l'Université est-africaine lors des indépendances de la région, et les instituts de recherche sahéliens du CILSS.

d'autres experts, au vu du devenir des expériences précédentes (grosses dépenses, y compris de temps et d'énergie, consacrées à pacifier et se concilier les relations avec chaque Etat fondateur; rivalités inter-étatiques, pressions et contraintes intenses de chaque Etat soucieux du plus grand retour de ses mises et de la satisfaction des exigences particulières de ses régions et minorités). Les tenants des centres internationaux, forts des réussites de leur formule et de son aura, prônent donc plutôt des réseaux internationaux, intégrant hiérarchiquement et spécialisant les appareils existants en laissant assez largement en impasse les universités. Ce système se propose de mettre à sa « juste » place (liée à une capacité productive qui dérive des qualités du personnel et de l'efficience du management scientifique) chaque institut existant. Ainsi, les centres internationaux deviendraient leaders, et réaliseraient la recherche fondamentale, certains centres nationaux pourraient se consacrer aux applications, et la plupart à l'adaptation. Ce sont les termes d'un débat politique actuellement aigu, que nous retrouverons plus loin, mais dont on peut comprendre mieux, par le précédent chapitre, les tenants et les aboutissants.

Les ressources budgétaires

La croissance de l'effort consenti, au cours des trois dernières décennies est considérable (cf. figure 4). Les niveaux atteints et les rythmes de croissance varient avec la taille, la richesse ou la stratégie des pays. Quelques-uns (Zaïre, Ghana, Ouganda, Ethiopie...) ont à peine entretenu, ou laissent en friche un potentiel naguère brillant. D'autres, tard venus (Sahel), témoignent d'un élan exceptionnellement vigoureux. Il semble que certains pays francophones, au-delà même de la constitution d'une masse critique, ont fait preuve de l'effort le plus soutenu et le plus significatif au cours des deux premières décennies (Cameroun, Côte-d'Ivoire, Sénégal). Des signes de fléchissement sont cependant perceptibles depuis le début des années 80 (18).

Globalement, la croissance des ressources financières a été supérieure à celle du PIB jusqu'à la fin des années 1970. Dans des domaines privilégiés (santé, agriculture) la dépense globale de R&D fait même bonne figure au niveau mondial (19). On aurait pourtant tort de croire à des disponibilités suffisantes, les ratios ne révélant qu'une partie de la réalité. En outre, les effets de la crise économique et financière (et notamment le poids du service de la dette extérieure) ont des conséquences sur les investissements publics dans tous les secteurs d'activités et affectent, de façon souvent critique, le financement des systèmes nationaux de recherche. Quel que soit le niveau des ressources, plusieurs *préoccupations fonctionnelles* méritent d'être signalées :

— les budgets sont très concentrés en (trop ?) peu de domaines;

— le financement repose fortement sur l'aide étrangère. Dans certains pays africains, l'aide étrangère peut atteindre jusqu'à 70 % ou plus du budget national de recherche (Mali,

(18) Notamment au Sénégal où l'effort de financement de la recherche en % du PIB est passé de 0,31 % en 1980 à 0,16 % en 1985 (A. de FONDEVILLE, 1985).

(19) Selon J. Casas (1988), la dépense en sciences agricoles en Afrique sub-saharienne francophone serait de 1,7 % du PIB agricole (dont 0,6 % à la charge des Etats), ce qui place la région un peu au-dessous du Maghreb, mais plus haut que la Grèce, l'Espagne, l'Italie ou la Yougoslavie.

Mozambique, Sénégal, Lesotho, Swaziland, Zambie...) (20). Les fonds gouvernementaux sont dévolus au paiement des salaires (des chercheurs, techniciens, auxiliaires nationaux) et, pour ce qui reste, à l'entretien de domaines surdimensionnés, dispersés, intégrés désormais à un système d'avantages en nature qui complémente tant bien que mal des salaires inadaptés, et qui symbolise la « culture » d'un appareil bureaucratique, avec sa hiérarchie, ses promotions, ses obédiences. Les jardins botaniques émargent traditionnellement sur les budgets de recherche; l'hôpital de métropole, construit dans les années 60, absorbe en frais récurrents l'essentiel du budget national de santé; les domaines et bâtiments, les logements de fonction, hérités de l'appareil colonial et souvent étendus, les stations agricoles multiples, parfois devenues inaccessibles faute de routes et de véhicules, grèvent de manière incompressible les budgets nationaux de recherche;

— les coûts sensibles, relativement faibles, mais directement productifs (réactifs de laboratoire, frais d'accès au terrain, coûts d'expérimentation), et ceux de socialisation scientifique (abonnements, publications, congrès) ne sont alors plus assurés, ou sont financés avec des fluctuations effarantes, ou bien encore, reposent, et de façon précaire, sur l'aide étrangère. Les programmes lourds et routiniers sont, en pareil contexte, toujours les moins touchés. Les à-coups provoquent l'interruption de recherches avant terme et la non-consignation des résultats. L'issue consiste tendanciellement dans la contractualisation (souvent avec l'étranger, ou la Banque mondiale) et l'adoption de programmes de courte portée, sans suite et sans stratégie;

— il faut également mentionner le caractère inadapté des procédures budgétaires, calquées sur celles de la fonction publique : catégories inadéquates, contrôle *a priori,* qu'aggrave un centralisme récemment exacerbé, par la tutelle en particulier des instituts de recherche (21).

L'organisation

La précédente remarque introduit les questions institutionnelles. Un effort important de « construction » s'est effectué, dans ce domaine, en vingt ans. Préoccupés d'abord de l'édification de l'Etat, venant à prendre possession des appareils de recherche existant, et persuadés peu à peu de leur utilité stratégique, les gouvernements tendent à évoluer vers l'institution d'une tutelle unique et spécialisée, préfèrent les instituts dans leur dépendance directe, qu'ils ont parfois multipliés, et dont ils ont centralisé budgets, politiques et négociations internationales (cf. tableau 2).

Ainsi devrait devenir possible une véritable politique de recherche harmonisée à la stratégie de développement et aux politiques sectorielles qu'elle inspire. D'accidentelles dysfonctions (souvent évoquées) ont pu néanmoins résulter d'un centralisme exacerbé : méconnaissance de l'Université, trop « autonome »; rigidités gestionnaires d'appareils assimilés à de quelconques bureaucraties; routine, manque d'ambition, d'anticipation, d'adéquation aux besoins locaux, faute de direction scientifique et de marges de manœuvre

(20) Là encore, on est en présence d'une grande disparité de situations puisque l'aide extérieure dans des pays comme le Cameroun et le Soudan représente moins de 15 % de leur budget national de R&D (GAILLARD, 1986).

(21) Un des grands hématologues du continent expose que — dans un pays qui ne connaît pas les plus graves dysfonctionnements — sa principale difficulté est d'obtenir la commande à l'étranger de réactifs pour lui essentiels, mais autrement d'usage rare, mal positionnables dans la nomenclature douanière et 100 fois plus chers « au litre » que les produits de laboratoire courants. Ce que ne comprennent et n'acceptent ni les agents comptables, ni les bureaucrates délivrant les licences d'importation (communication personnelle).

dans les instituts pour négocier à l'extérieur. Le Nigéria est allé le plus loin dans ce domaine à partir de 1973, centralisant jusqu'à la négociation détaillée des soutiens extérieurs, et dé-régionalisant les instituts (agricoles en particulier) avec le résultat parfois discuté d'une mésestimation des intérêts locaux, d'une séparation des intérêts des producteurs, et d'un rapport distendu à la diffusion (vulgarisation) (IDACHABA, 1980).

Il est souhaitable — et certainement urgent — de remédier à ces dysfonctionnements regrettables. La solution tient probablement, et paradoxalement, dans une tutelle plus forte, politiquement, et plus compétente, face à des institutions plus autonomes, dotées d'un véritable management scientifique. L'acceptation du mécénat anarchique de groupements particuliers (régionaux ou étrangers) ne favorise pas la cohérence d'une politique nationale. Il ne garantit pas non plus l'adéquation aux besoins locaux, pas plus que le centralisme d'ailleurs. Des solutions d'autonomie, sous direction scientifique et tutelle compétente, avec évaluations régulières *a posteriori,* paraissent mieux adaptées.

La production

Au-delà des moyens engagés, il convient d'analyser les résultats. Il en existe des indicateurs classiques : la mesure des publications (bibliométrie) (22), des citations reçues (visibilité) et celle des effets économiques et sociaux.

La production scientifique : proportion et disciplines

Le nombre de publications enregistrées pour l'Afrique par la principale base de données internationale, l'ISI (23), a crû de façon importante (+ 9 % l'an au cours de la dernière décennie), au rythme de la croissance du nombre de chercheurs mais non de son fait mécanique. Il est plus que proportionnel pour les universités et moins pour les instituts nationaux. Il est en déclin pour les sciences agricoles, où la croissance de l'effort est pourtant la plus forte. Il traduit la contribution exceptionnellement forte de pays aux systèmes nationaux de bonne taille et peu fragiles (sans doute aux communautés scientifiques formées ou émergentes) : le Nigéria et le Kénya comptent pour plus de la moitié de la production (pour un tiers du potentiel); la Côte-d'Ivoire, la Tanzanie, le Sénégal et le Cameroun apparaissent significativement; le Ghana, le Soudan, l'Ouganda et l'Ethiopie, naguère brillants, déclinent. De façon générale, la production *mainstream* par chercheur est faible. Cette productivité n'est pas nécessairement inférieure à celle d'autres PED (cf.

(22) Plusieurs bases de données enregistrent les articles parus dans la presse scientifique (abondante) qu'elles dépouillent. Nous n'entrerons pas ici dans le débat sur les mérites comparés de ces bases. Il importe toutefois de savoir que ces bases enregistrent la science « centrale » ou *mainstream,* la plus utilisée dans le monde, pour l'essentiel parue dans des revues publiées par les pays du Nord et de nature principalement fondamentale. Les chercheurs des PED publient dans des proportions importantes dans des journaux locaux non répertoriés dans les bases de données internationales et il est difficile d'évaluer la production scientifique totale de ces chercheurs. Cependant, nombre d'études bibliométriques montrent que les indicateurs de science que l'on peut tirer de ces bases présentent des avantages : ils se corrèlent bien avec l'évolution des indicateurs de développement; ils sont sensibles aux à-coups et aux effets des politiques scientifiques; surtout, un rapport constant paraît exister entre la production *mainstream* et le niveau général d'activités scientifiques (production locale, rapports de recherche, appel en expertises, communications à colloques, vulgarisation).

(23) Situé à Philadelphie aux Etats-Unis, l'ISI couvre un ensemble de 4500 revues scientifiques dans tous les domaines.

tableau 4). On peut néanmoins, avec plusieurs observateurs, s'inquiéter de son déclin régulier au cours des quinze dernières années (ISNAR, 1986; GAILLARD, 1988). La variabilité est grande d'un pays à l'autre, suivant les systèmes de recherche, les stratégies de publication des communautés scientifiques, la discipline et le type institutionnel de l'organisme d'appartenance (cf. tableaux 3, 4 et 5).

Les domaines de production sont très typés (cf. tableau 6). L'agriculture et la santé dominent largement, avec plus de 80 % de la production (plus que dans l'ensemble des PED). Les profils nationaux que Frame pouvait distinguer au début des années 70 se sont resserrés autour du « type ghanéen », caractérisé par l'extrême accentuation des sciences agricoles (FRAME, 1977). La part de la médecine, initialement forte dans la tradition anglo-saxonne, a décrû. Les sciences exactes et de l'ingénieur progressent, très lentement (24) : les universités sont à peu près seules à s'y consacrer. La production des sciences sociales est faible (environ le quart de la production des sciences exactes ou naturelles), peu interprétative, surtout ruraliste, ou consacrée au patrimoine.

La visibilité : qui se nourrit de la science africaine?

Le « Science Citation Index » (SCI) de l'ISI permet de décompter les citations contenues dans les articles qu'il indexe. On peut ainsi construire des mesures de visibilité (RABKIN *et al.*, 1979) et DAVIS (1983) s'y sont attachés pour l'Afrique. Leurs conclusions sont les suivantes :

— l'Afrique reçoit un taux « normal » de citations dans le monde; c'est notamment le cas pour les pays de l'OCDE, moins pour les pays de l'Est, l'Amérique latine et l'Asie (exceptés l'Inde et le Pakistan, qui citent surtout des travaux réalisés au Kénya). Les citations vont aux communautés scientifiques de certaine taille parmi les plus anciennes (Nigéria pour les sciences physiques; Nigéria, Kénya, Zimbabwé pour la zoologie, etc.);

— l'Afrique témoigne d'une tendance exceptionnelle à la citation intra-africaine, et surtout intra-nationale. Le trait est particulièrement développé au Nigéria, où il dénote la posture auto-centrée de la communauté (et également son excès : l'isolat scientifique), mais il se retrouve partout, avec des nuances : l'Afrique francophone ignore ainsi quasi totalement la science produite ailleurs en Afrique (sauf par les centres internationaux agricoles);

— les disciplines modèlent, davantage que les institutions, les stratégies de publication et l'acquisition de visibilité. Dans les universités (Nigéria, Kénya, Zimbabwé), les sciences exactes (mathématiques et physiques) s'affirment plus cosmopolites et sont plus visibles internationalement. Les sciences plus liées à l'observation locale (botanique et zoologie), sont aussi plus particularistes, et jouissent d'une sur-visibilité africaine (intra-nationale mais aussi intra-africaine). Paradoxalement, les anciennes métropoles n'ont pas d'attention spéciale aux travaux de leurs ex-colonies, sauf précisément dans le cas des sciences liées à l'observation.

Le « système de communication » n'est donc pas si absent qu'on pourrait *a priori* l'imaginer et la faim de relations scientifiques semble apparaître dès que se mettent en place des communautés scientifiques. Ce qui amène à poser la question converse de celle qui a introduit ce paragraphe. De quelle science se nourrit l'Afrique? Aucune étude

(24) Il est remarquable que les pays arabes du nord de l'Afrique produisent dix fois plus de travaux que le reste de l'Afrique en ce domaine.

n'existe, à notre connaissance, qui permette d'y bien répondre (25). La question est toutefois essentielle. La science disponible pour l'Afrique déborde à l'évidence celle produite en Afrique (26) : mais est-elle accessible ? Comment en construire et en entretenir les réseaux ?

L'impact sur le développement

Jugera-t-on la science sur ses effets dans la vie quotidienne ? L'exercice est périlleux, comme toute appréciation d'une valeur d'usage. Dans le domaine de l'agriculture, on estime que la faible croissance de la production en Afrique n'a guère résulté d'une amélioration des rendements. Ainsi, les quatre cinquièmes de l'augmentation de la production agricole en Afrique, au cours de la période 1961-1980, seraient dus à l'augmentation des surfaces cultivées alors qu'au cours de la même période on attribuait les trois quarts de l'augmentation de la production mondiale à l'accroissement des rendements (IFPRI, 1985). Mais les corrélations globales entre les efforts de recherche et les progrès socio-économiques, même avérés, n'informent guère sur les processus. C'est pourquoi il faut effectuer des analyses fines par branche.

Sciences agricoles

C'est ce que fait, avec méthode, Idachaba. Il s'attache à l'évolution de l'agriculture nigériane, par plante, et par région, du point de vue de l'amélioration des rendements et de leur stabilisation, sur une période de dix à quinze ans, en fonction des recommandations faites par la recherche. Les résultats sont nuancés :

— des succès significatifs tiennent à la sélection de variétés à haut rendement, pour certaines plantes (27) (riz, coton, cacao et millet). Des résultats positifs apparaissent lorsque se conjuguent une bonne coopération entre les responsables politiques, les chercheurs et les producteurs organisés, en même temps qu'un management adéquat et une ambition scientifique dans les instituts chargés de la recherche ;

— la vulnérabilité des cultures aux agressions de l'environnement ne s'est guère améliorée. C'est le revers de la médaille, la sélection travaillant séparément de la pathologie des plantes et de l'entomologie agricole. Le souci qui prime est celui des rendements accrus, plus que celui de l'obtention de variétés adaptées aux conditions culturales difficiles ou extrêmes (telles qu'en paysannat sous faible amendement) ;

— on ne peut enfin imputer à la recherche des contre-performances, dans les domaines où elle a été outrageusement négligée. En particulier, dans le domaine de la qualité (sacrifié par la sélection à la recherche des rendements) dans certains domaines productifs (forêt,

---

(25) Des résultats préliminaires (GAILLARD, 1988) nous permettent cependant de suggérer que les chercheurs africains se « nourrissent » dans des proportions très importantes (quatre cinquièmes) de la littérature scientifique *mainstream* (publiée dans les pays du Nord) dont ils semblent cependant prendre connaissance avec un retard important (plus de la moitié des références utilisées a plus de dix ans). Les travaux publiés dans les revues locales sont plus rapidement (mais beaucoup moins souvent) utilisés.

(26) Dans le domaine des sciences du sol, nos collègues Chatelin et Arvanitis (1988), ont montré que 20 % de la production scientifique mondiale concernent les PED. Sur ces 20 %, la moitié est produite par ou dans les PED.

(27) L'IAR (riz et coton) et le CRIN (cacao). Ces instituts aux résultats pratiques les plus applicables, sont aussi ceux qui publient le plus (et de loin), et ceux dont les travaux sont les plus cités. Des résultats douteux ont été obtenus pour le sorgho, les pois chiches et l'arachide. Une régression a été enregistrée pour le maïs.

bétail, aquaculture), malgré leur intérêt national évident (ressources potentielles; remède à des pénuries urbaines) et dans les domaines hors production agricole (industrialisation et sciences sociales) (28).

Une autre étude (SENE, 1985), souligne plus récemment, et à propos du Sénégal, l'effet positif sur la diffusion des résultats d'une concentration de chercheurs sur une longue période dans une même région (le bassin arachidier); *a contrario,* les données de la recherche appliquées étant vite obsolètes, la discontinuité dans les efforts entraîne de fortes inefficiences. Enfin, le rôle de l'environnement économique et des structures sociales, celui des programmes d'accompagnement se révèlent décisifs : le prix des intrants, le manque d'accès au crédit rendent, par exemple, peu opératoires les recommandations d'une recherche trop éloignée des réalités socio-économiques. Ainsi, les doses de fumure appliquées sont beaucoup plus faibles que celles préconisées par la recherche et il n'est pas exceptionnel qu'elles soient voisines du « seuil d'inutilité ».

Médecine et santé

Ce secteur peut être assurément crédité, pour partie, du spectaculaire gain d'espérance de vie en Afrique : douze années entre 1955 et 1985, la durée moyenne de vie passant de 36 à 48 ans. Pourtant, et malgré l'effort certain de recherche médicale, les résultats de santé publique sont souvent décevants. C'est que le dispositif sanitaire des pays, centré sur l'hôpital de capitale, ne permet guère de travaux (cliniques), d'essais (thérapeutiques), ou d'applications, que sur des cas difficiles et rares, rassemblés au centre hospitalier universitaire (CHU). L'effet de santé publique est faible. Des succès réels tiennent à l'élaboration de médicaments nouveaux, hors Afrique, par l'industrie pharmaceutique internationale. Toutefois, les discontinuités (dans le temps et dans l'espace) des dispositifs nationaux de soins décentralisés obligent à recourir aux mêmes molécules, révélant des effets secondaires ou créant la résistance des souches microbiennes. L'ambilar, actif contre la bilharziose jusqu'alors incurable, a, par exemple, soulevé les plus grands espoirs. Son emploi réitéré sans alternative, révèle pourtant aujourd'hui des complications rénales rédhibitoires. La lutte anti-paludique est à reprendre en plusieurs pays, malgré la mise au point d'antipaludéens nouveaux. Les découvertes vont à un rythme trop faible, confronté à de telles irrégularités.

Les résultats les plus significatifs proviennent de travaux épidémiologiques effectués sur des maladies par ailleurs banales et d'étiologie connue, mettant au point des méthodes locales de lutte, et couplés à une organisation qui lie soin et prévention (29). Les fonds nationaux (épuisés par le fonctionnement hospitalier) ne permettent malheureusement guère de financer de tels programmes, dont le mérite revient essentiellement aux aides bi et multi-latérales (surtout OMS) (30).

---

(28) Au Nigéria, les défauts de décorticage, de stockage, et de conditionnement des riz nationaux ont déconsidéré le produit et déterminé les consommateurs urbains à payer un surcoût, pour obtenir des riz étrangers; l'accroissement d'importations a réduit à presque rien les gains tirés d'augmentations significatives des rendements locaux, tenant à de bonnes sélections variétales. La méconnaissance des marchés extérieurs, des conditions sociales de production intérieure, de l'efficience des services vulgarisateurs, porte un préjudice également important au déploiement de l'agriculture nationale.

(29) Une étude sur l'Algérie (WAAST *et al.,* 1981) montre la baisse de mortalité infantile de 125 à 45 ‰ en cinq ans d'application continue, dans un secteur sanitaire, d'un programme de vaccination-vitaminisation-surveillance des eaux, appuyé sur un réseau de soins-prévention.

(30) L'OMS confie volontiers et avec succès, le volet recherche aux instituts bilatéraux, français notamment (ORSTOM, Pasteur).

Il est difficile d'apprécier les effets de la science de façon univoque dans la mesure où les actions les plus efficaces ont reçu les plus sévères jugements économiques. Dans de retentissants rapports, à la Banque mondiale ou à la CEE, Eliot Berg et ses émules ont mesuré et condamné, dans des pays où la croissance est très inférieure à celle de la démographie, le coût — quand nul programme productif ne vient en accompagnement — de vies sauvées (souvent handicapées) par des programmes réussis comme la vaccination soutenue, ou l'éradication de l'onchocercose en Afrique de l'Ouest.

Il serait aussi imprudent de vilipender, pour « inadéquation », les recherches cliniques ou fondamentales, car celles-ci entretiennent des talents nationaux « pointus ». Plus qu'à l'exclusive prévention, rébarbative et d'effets peu sensibles, la faveur populaire préfère s'attacher aux performances hospitalières dans les cas extrêmes, ou aux découvertes de recherche dans la cure d'affections symboliquement exceptionnelles, rares et terrifiantes. On s'aperçoit d'ailleurs, une fois extirpées les maladies transmissibles courantes, que d'autres pans de recherche se révèlent heureusement présents et bien orientés (par rapport aux causes de morbidité devenant principales : mortalité périnatale, certaines maladies génétiques, ou l'imprévu SIDA !).

Efficience et dispositif de recherche

On aura jugé aux développements précédents que les résultats utiles de la science sont d'appréciation délicate. Différents acteurs sociaux en auront des appréciations contradictoires. Les effets sont délicats à isoler et peuvent paraître avec retard. Il reste que ceux de l'appareil scientifique africain, sur le développement, sont demeurés faibles jusqu'ici. Les précédentes remarques aident à le comprendre. Outre la taille modeste du potentiel humain et des ressources engagés, on retiendra ces quelques éléments : sans régularité de l'effort et sans continuité du dispositif, les résultats appliqués deviennent vite obsolètes; en outre, ils s'avèrent totalement inopérants, s'ils ne sont rapidement relayés par un appareil de diffusion et un milieu d'innovateurs, si possible organisés, en rapport organique avec le potentiel chercheur (31); enfin, les stratégies (ou représentations) du développement fortement agrariennes et traditionnelles, combinées à la tutelle étroite des instituts, ont modelé un appareil de recherche peu spéculatif, peu prospectif, et dont les capacités, souvent routinièrement appliquées, sont mal adaptées aux faits neufs de l'urbanisation, de l'industrialisation, comme aux voies de développement innovatrices dans le monde. Les sciences exactes et de l'ingénieur, l'analyse réaliste du contexte socio-économique (national et mondial) sont spécialement oblitérées.

Pour sa part, Idachaba (1980) évoque six facteurs d'efficience, pour des appareils de recherche mieux adaptés et plus prospectifs :
— la liaison universités/instituts;
— la régularité du financement;
— une planification cohérente;

(31) De ce point de vue, la recherche médicale est la mieux lotie, les chercheurs étant aussi souvent praticiens ou chefs de service; la recherche épidémiologique est moins relayée, par un appareil soignant séparé de la prévention; la recherche agronomique l'est peu, faute principalement de producteurs organisés et à cause des déficiences du système d'encadrement du monde rural; dans les autres domaines, on attend des travaux un produit de consommation, « clés en mains », plutôt qu'on n'en définit les attentes, comme élément local.

— l'articulation entre utilisateurs organisés, institutions de recherche plus autonomes et gouvernements;
— un soutien politique fort à des communautés scientifiques enfin stabilisées;
— la correction des défauts de direction, d'animation et de management scientifiques, substituant à une approche gestionnaire plus d'ambition scientifique, à l'initiative de directeurs compétents, et sous l'impulsion d'une communauté scientifique active.

Ces développements soulignent, une fois de plus, que les résultats de la recherche ne sont pas des produits « clés en main », directement livrés à la consommation. Ils nécessitent des programmes d'accompagnement, une insertion sociale de la science et le lien à un tissu innovant. S'ils dérivent pour partie d'un pilotage de l'Etat, c'est moins totalement et plus indirectement qu'il ne paraît d'abord. Il existe ainsi des caractères intrinsèques de la société scientifique et de ses orientations nationales, inaperçus du planificateur, mais sur lesquels repose la capacité de percées autonomes et celle de reproduction de la science.

La difficile émergence des communautés scientifiques

Au-delà de la mise à disposition de moyens, de la construction institutionnelle, de l'orientation (étatique) dans un sens appliqué aux besoins nationaux, certaines qualités durables de la recherche apparaissent : insertion sociale de la science, qualité du management, émergence de communautés scientifiques. De ces qualités, qui tiennent à des dispositions échappant largement aux techniques classiques de planification, dépendent les enjeux essentiels : choix des thèmes, innovation, ambition et percées scientifiques. Partout où des appareils scientifiques sont constitués (et c'est désormais le cas dans une quinzaine de pays), le débat porte désormais sur la qualité de la science produite, sur la capacité du monde scientifique à se reproduire et à perpétuer durablement son activité. Le problème consiste donc à trouver les dispositifs soutenant le mieux l'émergence et la reproduction de communautés scientifiques (32) autonomes.

Ces communautés évoluent dans un champ (33) scientifique que l'on doit distinguer du champ intellectuel. E. Fassin (1987) a montré le récent travail d'émergence d'une « intelligentsia » ivoirienne qui, jusqu'il y a peu, n'existait pas, malgré le nombre déjà important de professionnels de l'enseignement, du journalisme, de métiers non manuels. Il a fallu la conjonction d'une crise économique (et du chômage de diplômés), l'entrée en politique de couches nouvelles et une crise de modèle (la « stratégie ivoirienne »), pour qu'un besoin social apparaisse, soutenant la constitution d'un nouveau groupe de « producteurs d'identité » : les intellectuels. Certains chercheurs ou universitaires peuvent en faire partie (des économistes par exemple); mais dans le « halo » du travail scientifique, sur d'autres bases que celles de leurs disciplines. De là ne suit pas la séparation, ni la constitution d'un champ scientifique distinct. Jusqu'à un certain point, les premières controverses scientifiques et les premières figures de savants africains (cf. Cheikh Anta Diop) relèvent plutôt de la formation de ce champ intellectuel dont certains caractères (autonomie à l'égard du politique, référence au savoir) permettent d'entretenir l'ambiguïté

(32) Nous n'entendons par là, ni des associations professionnelles, ni un corps, mais un groupe social de fait, lié à une condition sociale au statut distinct, recrutant par vocation, doté d'un *ethos*, entretenant une vision du monde et une posture sociale distinctive.

(33) Champ, au sens de gradient de forces dans un milieu spécifique.

avec une naissance de la science. La séparation du champ scientifique implique celle, sociale, d'un groupe spécialisé, d'une catégorie des « savants » dont le personnage devient socialement reconnaissable et qui se distingue non seulement du peuple, mais des intellectuels et, aussi, des élites et des cadres. Il faut ici une scission avec les praticiens, mais d'abord avec l'Etat (34).

Or, jusqu'ici, l'entretien de la science est en Afrique presque totalement imputable aux gouvernements. Les nations indépendantes ont entrepris en première instance la construction de l'Etat et de ses appareils : l'appareil d'éducation, jusqu'aux degrés supérieurs, a reçu priorité, pour former des *cadres polyvalents d'Etat.* Cette notion a jusqu'ici présidé à l'emploi déspécialisé des diplômés et à la construction de carrières (hors formation de corps) par mobilité vers les appareils de pouvoir. Non seulement la profession, mais la vocation de chercheur n'est pas émergente. Certes la carrière n'est pas attractive, et la nécessité d'un statut (en même temps que d'un système d'évaluation) est vitale. Toutefois, le problème ne se pose-t-il pas à l'envers ? S'il n'y a pas de statut, c'est aussi que le personnage n'émerge pas de la société civile, que les normes et représentations de la profession n'ont pas pris corps, qu'aucun groupe de fait n'est organisé ou ne sait comment trouver force et arguments nécessaires pour légitimer, collectivement, le changement de situation.

L'identification de la figure du savant peut également tirer avantage de la conversion à la science de groupes traditionnellement caractérisés par un rapport éminent au savoir. A partir de l'exemple de la pénétration de la science occidentale au Bengale au cours du XIXe siècle, K. Raj (1986) analyse les vicissitudes historiques portant des membres des castes dominantes hindoues et en particulier des brahmanes, les premiers et les plus nombreux à capter en Inde les manières de savoir occidentales, pour former — jusqu'à aujourd'hui — le noyau d'une communauté scientifique dense et socialement légitime. L'origine sociale des scientifiques en Afrique n'est pas de cet ordre. Elle est plus populaire et socialement indistincte (35). La volonté d'arriver socialement a rendu les étudiants malléables, dès le choix de leur *cursus* (36), aux vues et aux incitations du planificateur. La suite de leur carrière se plie à de mêmes contraintes. Dans la recherche, les orientations de travail sont déterminées par les attributions budgétaires. La profession scientifique est sans autonomie, vis-à-vis du gouvernement ou/et des agences extérieures. L'utilitarisme les inspire et l'instabilité professionnelle prévient la formation des communautés scientifiques.

Conclusion

Ces considérations nous éloignent-elles des questions pratiques sur l'état de la science en Afrique et sur la façon de soutenir son développement ? Tout au contraire. Nous avons vu qu'en de nombreux cas, la « construction institutionnelle » initiale est réalisée, que les

(34) P. Tripier a montré comment toute apparition d'une profession s'effectue contre l'Etat et contre le marché. Contre le marché en soustrayant ses membres aux anciennes catégories professionnelles et en les reclassant du fait de la reconnaissance d'une fonction nécessaire nouvelle. Contre l'Etat, par la prise d'autonomie (dans un domaine précédemment contrôlé et impulsé par l'Etat) dans la définition des orientations et la mise sur le marché public (hors métropole d'Etat) de résultats déplaçant la régulation économique et sociale antérieure.

(35) J. Gaillard (1987) a recueilli d'importantes données sur le choix de la profession sans pouvoir proposer d'indice qui suggère l'attraction préférentielle de groupes sociaux. Il conclut que l'aboutissement de la formation supérieure sur une carrière de chercheur est moins déterminé par un choix raisonné *a priori* que par les aléas de la sélection et la possibilité d'obtenir une bourse d'étude à un moment opportun de leur formation même pour suivre des études dans des domaines qui ne les intéressaient pas *a priori.*

(36) Eisemon (1982) cite de nombreux exemples de réorientation en cours d'études pour aboutir dans un créneau qui vient d'être proclamé nationalement prioritaire.

ressources — en hommes et en budgets — sans être suffisantes, sont significatives, et que le problème désormais préoccupant est celui de la qualité générale. La question échappe largement aux techniques de la planification et aux habituelles incitations budgétaires. Elle a des aspects institutionnels (quel dispositif de recherche adopter, quelles procédures organisationnelles y appliquer ?). Elle nécessite une redéfinition des politiques d'aide et des politiques nationales (par domaine, voire par thème scientifique), et la disponibilité d'instruments d'évaluation affinés. Nous avons mentionné « la crise » de conception des systèmes de recherche agricole. Nous avons évoqué l'importance d'un véritable management scientifique. Dans un contexte de baisse tendancielle de productivité (à l'Université et dans les instituts), il devient essentiel de se préoccuper, moins d'extensions quantitatives du dispositif que des conditions fonctionnelles de sa qualité; moins des indicateurs de moyens que de ceux d'efficience.

Il faudrait pouvoir intervenir dans le champ scientifique lui-même, repérer finement les thèmes porteurs, aider à la formation d'équipes, soutenir dans la durée celles qui sont prometteuses, promouvoir les instruments structurants de la communication (écrite : revues nationales; et orale : participation à colloques) : il s'agit d'aider au tissage d'un milieu scientifique et à son maillage international.

Du côté des pays concernés, cela ne peut se faire sans la mise en œuvre continue d'une politique scientifique nationale, qui ne peut s'envisager sans une véritable professionnalisation des chercheurs travaillant au sein d'institutions plus autonomes. Du côté des responsables des politiques d'aide, cela suppose, tout en conservant une vue d'ensemble, de moins s'en remettre à des aides « en paquet », et de déléguer davantage à des opérateurs scientifiques. Cela nécessite également pour tous les acteurs concernés une plus grande concertation pour mieux coordonner les efforts en vue d'optimiser les ressources disponibles.

On peut certes imaginer un dispositif africain régionalisé et hiérarchisé, s'appuyant sur des structures nationales restreintes et une coopération régionale intense, avec division du travail, formation de réseaux et création de centres régionaux inter-Etats de recherche (37); on peut aussi rester sceptique sur pareille réorganisation, connaissant les avatars qu'ont connus d'autres institutions régionales de recherche (notamment en Afrique de l'Est) et le légitime attachement de chaque pays à l'élaboration de sa politique de recherche. De plus, une telle stratégie ne pourrait devenir véritablement productive que si elle s'appuie sur des sytèmes nationaux préalablement consolidés.

On peut aussi prôner une politique d'aide sélective et soutenue à des instituts ou à des équipes recommandés (RUELLAN, 1988). Des programmes de coopération de moyenne durée, négociés bilatéralement sur quelques champs de recherche entre organes scientifiques et comprenant recherches conjointes, publications et organisations de symposiums communs, échanges de chercheurs, sont aussi des solutions intéressantes, pourvu qu'ils encadrent et facilitent les négociations plus fines, à entreprendre aussitôt après sur les thèmes à traiter, de laboratoire à laboratoire concerné.

La nature des interventions à mettre en œuvre dépasse à l'évidence les capacités d'action des opérateurs globaux, gérant de gros budgets. Elle nécessite des innovations

(37) De telles propositions ont dominé les débats aussi bien au premier congrès des hommes de science en Afrique qui a eu lieu à Brazzaville en juin 1987 qu'à la deuxième conférence des ministres chargés de l'application de la science et de la technologie au développement de l'Afrique (Castafrica II) en Tanzanie en juillet 1987.

institutionnelles (38) et de nouveaux paramètres d'action. L'un d'eux, le plus déterminant, consisterait dans le soutien à l'émergence de communautés scientifiques, développant des normes internes et la capacité externe de proposition, de négociation, d'orientation, en même temps qu'elles assureraient l'intelligente gestion d'institutions relativement autonomes.

Bibliographie

ADAMSON (I.) (1981). — « The size of science in the old Nigerian universities: a preliminary analysis ». — *Scientometrics,* vol. 3, p. 317-324.

AIYEPEKU (1975). — « The periodical component of social science research in Ibadan ». — *Nigerian Journal of Economic and Social Studies,* vol. 17, p. 41-59.

BRAUN (T.), GLANZEL (W.), SCHUBERT (A.) (1988). — « The newest version of the facts and figures on publication output and relative citation impact of 100 countries in 1980-1985 ». — *Scientometrics,* vol. XIII n° 5-6, p. 181-188 et vol. XIV, n° 1-2, p. 3-15.

CASAS (J.) *et al.* (1988). — *La crise de croissance des SNRA en Afrique sub-saharienne francophone.* — Montpellier : INRA, 30 p. dactyl.

CHATELIN (Y.) et ARVANITIS (R.) (1988). — *Stratégies scientifiques et développement - sols et agriculture des régions chaudes.* — Paris : ORSTOM, 143 p.

Collectif (1987). — *L'Etat du monde.* — Paris : La Découverte, 634 p.

DAVIS (C.H.) (1983). — « Institutionnal sectors of « mainstream science » in sub-saharian Africa, 1970-1979 » : a quantitative analysis. — *Scientometrics,* vol. 5 n° 3, p. 163-175.

DRACHOUSSOFF (V.) (1987). — *Historique des recherches en agronomie tropicale.* — Communication présentée aux journées scientifiques de l'AUPELF, 31 août-2 septembre 1987. Québec : Université Laval.

EHIKHAMENOR (F.A.) (1988). — « Perceived state of science in Nigerian universities ». — *Scientometrics,* vol. XIII, n° 5-6, p. 225-238.

EISEMON (T.O.) (1982). — *The science profession in the third world.* — New York : Praeger, 164 p.

EISEMON (T.O.) *et al.* (1982). — « Transplantation of science to anglophone and francophone Africa ». — *Science and Public Policy,* vol. 12 n° 4.

FASSIN (E.) (1987). — *La Formation de l'intelligentsia ivoirienne.* — Paris : ORSTOM, 58 p. multigr.

FONDEVILLE (A. de) (1986). — *Communication sur le financement de la recherche.* — Colloque sur la gestion des systèmes de recherche au Sénégal, 23-27 juin 1986, 36 p.

FRAME (J.D.) *et al.* (1977). — « The distribution of world science ». — *Social Studies of Science,* vol. 7, p. 501-16.

GAILLARD (J.) (1986). — « Quelques réflexions sur l'aide étrangère et le financement de la recherche dans les PED ». — *Bulletin de liaison* (Département H. ORSTOM), n° 4, p. 7-23.

GAILLARD (J.) (1987). — « Les chercheurs des pays en développement ». — *La Recherche,* vol. 18 : n° 860-870, p. 864.

GAILLARD (J.) et OUATTAR (S.) (1988). — « Purchase, use and maintenance of scientific equipments in developing countries ». — *Interciencia,* vol. 13 n° 2, p. 65-70.

GAILLARD (J.) (1988). — *Histoire et développement de la communauté scientifique sénégalaise,* 50 p. dactyl., à paraître aux éditions de l'ORSTOM.

HAILEY (Lord) (1945). — *An African survey.* — Oxford : Oxford University Press.

HANLON (J.) (1979). — « Ghana : science hangs on amid economic chaos ». — *Nature,* vol. 279, p. 182-184.

HARRISON (P.) (1987). — « A green revolution for Africa ». — *New Scientist,* 7 May, p. 35-39.

IDACHABA (F.S.) (1980). — *Agricultural research policy in Nigeria.* — IFPRI Research Report 17.

(38) Les pays comme la France qui ne disposent pas « d'agence de ressources » pourraient ici s'inspirer de l'expérience d'organismes comme la FIS, le CRDI et la SAREC.

ISNAR (1986). — *Agricultural researchers in Sub-Saharan Africa : a quantitative overview.* — Working Paper n° 5, The Hague, Netherlands.
ISNAR (1988). — *Organizational, financial and human resource issues facing West African agricultural research systems.* — Working Paper n° 9, The Hague, Netherlands.
MASEFIELD (G.B.) (1972). — *A history of the colonial, agricultural service.* — Oxford : Clarendon Press.
MEDJOMO (Coulibaly) (1987). — *Pratiques et politiques scientifiques et stratégie ivoirienne de développement.* — Abidjan : Centre ivoirien de recherche économique et sociale (CIRES), Université nationale de Côte-d'Ivoire. — 161 p. + annexes.
RABKIN (Y.M.) *et al.* (1979). — « Citation visibility of Africa's science ». — *Social Studies of Science,* vol. 9, p. 499-506.
RAJ (K.) (1986). — « Hermeneutics and cross-cultural communication in science : the reception of western scientific ideas in 19th century India ». — *Revue de Synthèse,* IVes n° 1-2, p. 107-120.
RUELLAN (A.) (1988). — « Une priorité pour les pays du Tiers-monde : la recherche scientifique, facteur de développement ». — *Le Monde diplomatique,* 24 août 1988.
SENE (D.) (1985). — *Etude de l'impact de la recherche agronomique sur le développement agricole au Sénégal.* — Paris : CIRAD, 89 p. multigr.
TRIGO (E.J.) (1985). — *Agricultural research organization in the developing countries : diversity and evolution.* — Agricultural Research Policy Seminar, April 15-25, 1985, University of Minnesota, USA.
UNESCO (1986). — *Annuaire statistique.*
VALLIN (J.) (1986). — *La Population mondiale.* — Paris : La Découverte, 128 p.
Van DIJK (H.) (1986). — *Looking for clues : organizational theory and organizational structures of NARS.* — The Hague, Netherlands : ISNAR.
WAAST (R.) *et al.* — « Portée et limite d'une action intégrée de soin-prévention dans la lutte contre la morbidité-mortalité infantiles ». — *Cahiers de l'aménagement du territoire* (Alger), vol. 7, p. 48-76.
WORTHINGTON (E.B.) (1938). — *Science in Africa.* — Oxford : Oxford University Press.

LISTE DES SIGLES

CEE : Communauté économique européenne.
CIMMYT : Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo.
CIRAD (France) : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement.
CILSS : Comité inter-Etats de lutte contre la sécheresse au Sahel.
CRDI : Centre de recherche pour le développement international.
CRIN (Nigéria) : Cocoa Research Institute of Nigeria.
FAO : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.
FIS : Fondation internationale pour la science.
IAR (Nigéria) : Institute of Agricultural Research.
ICIPE : International Center for Insect Physiology and Ecology.
ICRISAT : International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics.
IFPRI : International Food Policy Research Institute.
IITA : International Institute of Tropical Agriculture.
ILCA : International Livestock Center of Africa.
ILRAD : International Laboratory for Research on Animal Diseases.
IRRI : International Rice Research Institute.
ISI : Institute for Scientific Information.
ISNAR : International Service for National Agriculture Research.
NPI : Nouveaux pays industriels.
OCDE : Organisation de coopération et de développement économiques.
OMS : Organisation mondiale de la santé.
ORSTOM : Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération. Organisme pluridisciplinaire, il couvre, outre l'agronomie tropicale, un éventail de champs scientifiques vastes : sciences de la vie, de la terre, de la mer, sciences médicales et sciences sociales.
PED : Pays en développement.
PIB : Produit intérieur brut.
SAREC (Suède) : Agence suédoise pour la coopération en matière de recherche pour le développement avec les PED.
WARDA : West Africa Rice Development Association.

Tableau n° 1 : Potentiel de recherche (nombre de chercheurs) et production scientifique « mainstream » : discordance de classement entre pays et évolutions récentes.

Pays	Rang en Afrique (et % du total africain) en 1975				Tendances (1975-1985)		
	PIB (a)	Population (a)	Nombre de chercheurs (b)	Prod. sc. (c)	Dépense de R-D en % du PIB*	Croissance du nombre de chercheurs	Production scientifique « mainstream » relative
Nigéria	1° (40 %)	1° (26 %)	1° (18 %)	1° (38 %)	=	A (× 4,6)	↗
Kénya	4° (6 %)	6° (6 %)	9° (4 %)	2° (13 %)	↗	A (× 3)	↗
Ghana	10° (3 %)	8° (3,5 %)	2° (14 %)	3° (7 %)	↗	E	↗
Divers pays anglophones	(23,5 %)	(21,5 %)	(27 %)	(20 %)	↗	C	↗
Côte-d'Ivoire	5° (4 %)	12° (1,5 %)	12° (3 %)	7° (4,5 %)	↗	C	↗
Sénégal	14° (1,5 %)	12° (1,5 %)	8° (4 %)	7° (4,5 %)	↗	C	=
Cameroun	2° (7 %)	11° (1,7 %)	11° (2,5 %)	(2 %)	↗	B	↗
Divers pays francophones	(10 %)	(21 %)		(10 %)	↗	B	=
Autres	(5 %)	(17,5 %)		(11 %)	↘	D à E	↗

Sources :
(a) L'état du monde (PIB pour 1985, population pour 1975).
(b) UNESCO corrigé ISNAR.
(c) DAVIS (1983).

Définition des classes
A = > × 3
B = × 1,9 à 3
C = × 1,6 à 1,9
D = × 1,4 à 1,6
E = < × 1,4

* Il faut cependant considérer que, dans de nombreux pays la crise économique et financière a provoqué une tendance marquée à la baisse à partir du début des années 1980. Cette baisse n'est pas toujours visible si l'on considère l'ensemble de la période 1975-1985.

Tableau n° 2 : Modalités de nationalisation des institutions de recherche agricole en Afrique de l'Ouest francophone.

Modalités	Pays (Institutions)
1. Création d'un office de recherche sous la tutelle d'un ou de deux ministères.	— Bénin (min. du Développement rural) — Tchad (min. du Dév. rural + min. de l'Agr.) — Togo (min. du Dév. rural) — Congo (min. de la Rech. scientifique)
2. Création d'instituts de recherche pour compléter les capacités existantes de recherche.	— Burkina Faso (CRTA) — Cameroun (IHS) — Sénégal (ITA) — Togo (INRS)
3. Création d'instituts spécialisés intégrant les instituts de recherche français.	— Côte-d'Ivoire (IDESSA) — Sénégal (CNRA, CRODT)
4. Création de plusieurs instituts nationaux multiprogrammes.	— Burkina Faso (IBRAZ, IRBET) — Cameroun (IRA, IRZ) — Mali (IER, INRZFH) — Mauritanie (CNRADA, CNERV)
5. Création d'un institut national multiprogramme.	— Côte-d'Ivoire (INIRA) — Niger (INRAN) — Sénégal (ISRA)

Source : ROCHETEAU cité par Han Van DIJK (1986), tableau 7.3, p. 51.

CNERV : Centre national d'élevage et de recherches vétérinaires.
CNRA : Centre national de recherches agronomiques.
CNRADA : Centre national de recherche agronomique et de développement agricole.
CRODT : Centre de recherches océanographiques de Dakar-Thiaroye.
CRTA : Centre de recherches sur les trypanosomiases animales.
IBRAZ : Institut burkinabé de recherches agronomiques et zootechniques.
IDESSA : Institut des savanes.
IER : Institut d'économie rurale.
IHS : Institut des sciences humaines.
INIRA : Institut national ivoirien de recherche agronomique (en création).
INRAN : Institut de recherches agronomiques au Niger.
INRS : Institut national de la recherche scientifique.
INRZFH : Institut national de recherche zootechnique, forestière et hydro-biologique.
IRA : Institut de la recherche agronomique.
IRBET : Institut de recherche en biologie et écologie tropicales.
IRZ : Institut de recherches zootechniques.
ISRA : Institut sénégalais de recherches agricoles.
ITA : Institut de technologie alimentaire.

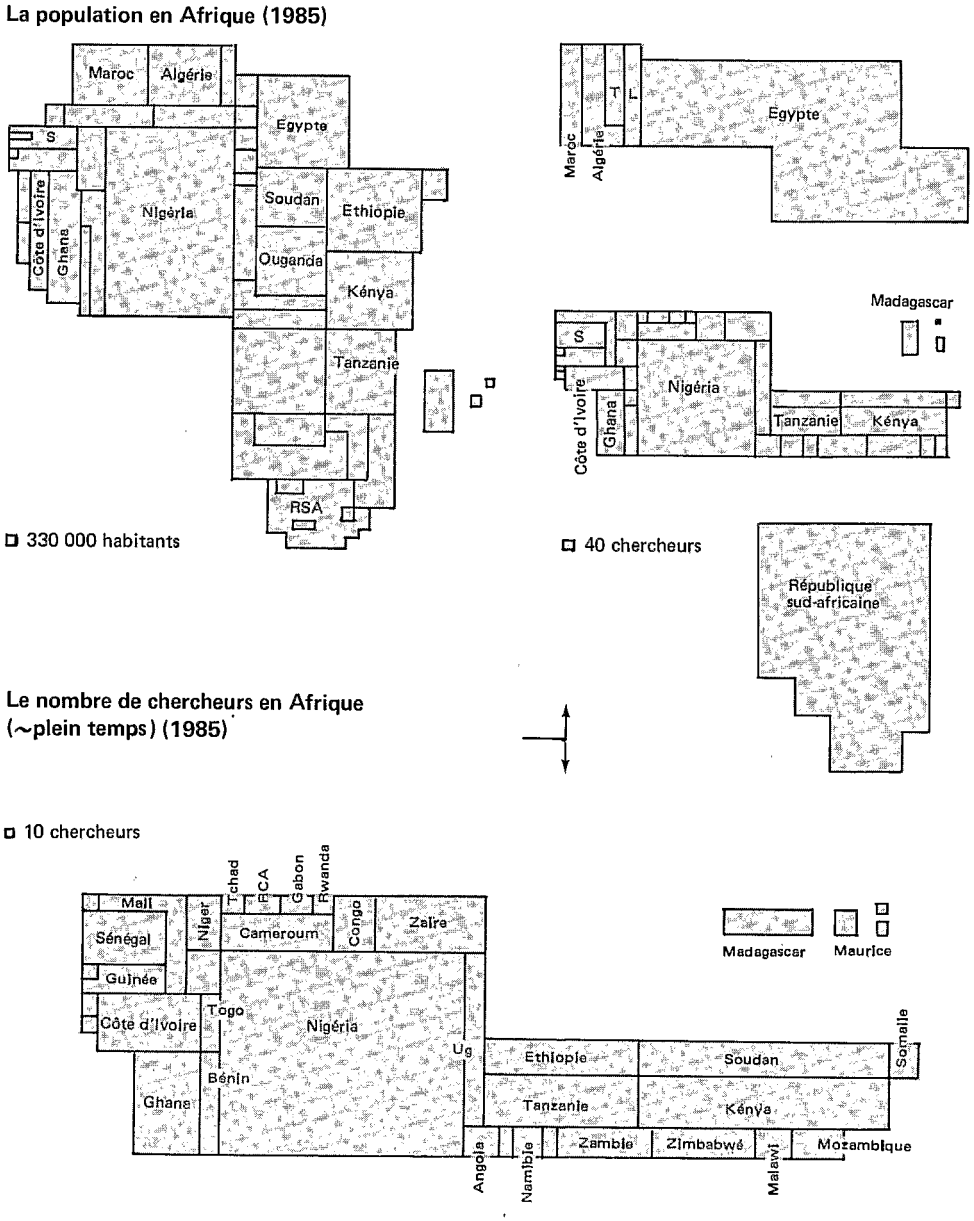
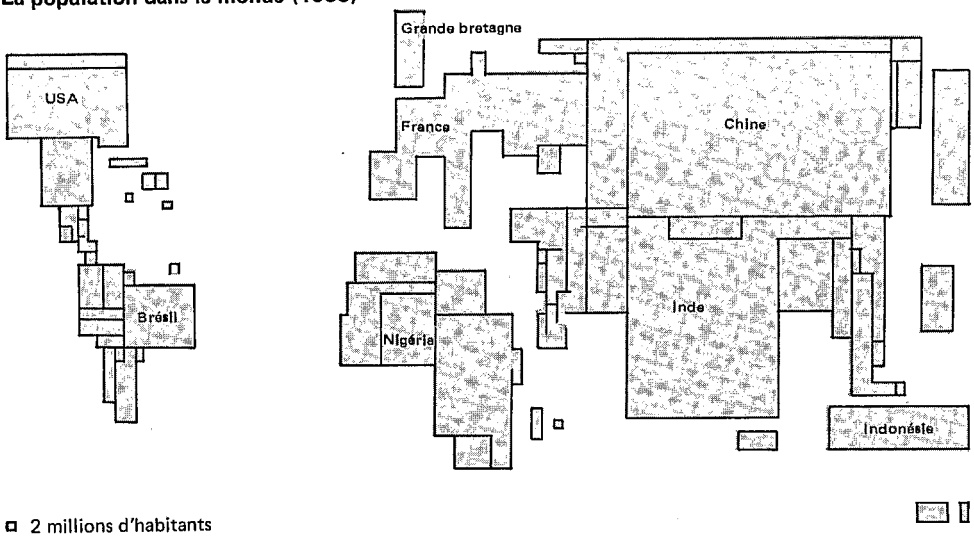


Figure 1. — Répartition des effectifs de chercheurs en Afrique et dans le monde.

Source : VALLIN (J.), 1986.

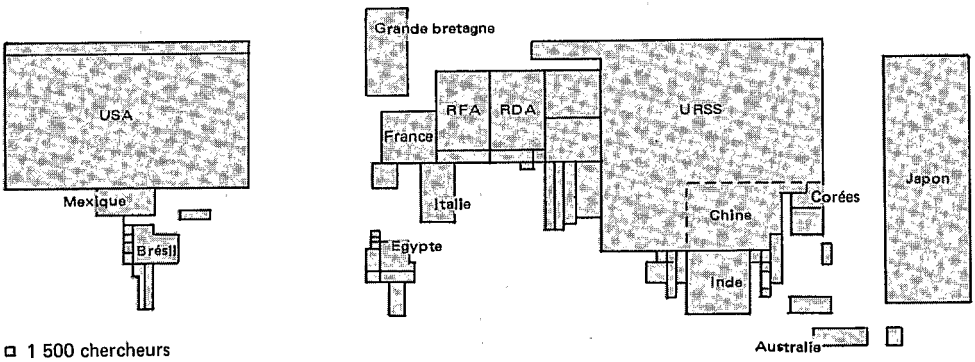
Source : UNESCO, corrigé National Science Fondation (NSF), 1986.

La population dans le monde (1985)



□ 2 millions d'habitants

Le nombre de chercheurs dans le monde (~plein temps) (1985)



□ 1 500 chercheurs

Tableau n° 3 : Variation de la production scientifique en fonction des domaines (nombre de publications pour n chercheurs et par an).

Pays / Sciences	agricoles	médicales	exactes	sociales	toutes sciences
Nigéria	1/18 (a)			1/12 (b)	
Sénégal (c)	1/12	1/5	1/3	1/15	1/6*
Af. du Sud (d)	1/16	1/3	1/3	1/15	

Sources : (a) CHATELIN et ARVANITIS (1988), base PASCAL, année 1983. (b) AYIEPEKU (1975), base locale, moyennes 1948 à 1974. (c) GAILLARD (1988), base PASCAL, année 1980. * DAVIS (1983), année 1980, obtient 1/8. (d) DAVIS (1983), base SCI, moyenne des années 1970 à 80.

Tableau n° 4 : Variation de la production scientifique pour un même domaine scientifique suivant les pays (nombre de publications pour n chercheurs et par an).

	Nigéria	Sénégal	Afrique			Brésil Chili
			anglo-phone	franco-phone	sub-saharienne	
Sciences agricoles tropicales	1/18 (a)	1/14 (a)	1/14 (b)	1/20 (b)	1/16 (b)	1/15 (a)
	Egypte 1/25 (a)	Inde 1/25 (a)	Philippines 1/40 (a)		Mexique 1/60 (a)	France 1/3 (c)

Sources : (a) CHATELIN et ARVANITIS (1988), base PASCAL année 1983. (b) DAVIS (1983), base SCI, année 1980. (c) CHATELIN et ARVANITIS (1988), base personnelle, moyenne années 1950-1985 pour un seul institut de recherche en coopération français.

Tableau n° 5 : Variation de la production scientifique « mainstream » (toutes sciences confondues) dans un même pays suivant le type d'institution auquel appartient le chercheur.

Pays / Institutions	Universités	Instituts nationaux	Instituts internationaux	Instituts bilatéraux	Total
Sénégal (a)	1/7*	1/20		1/4	1/6
Afr. anglo. (b)	1/5				
Afr. franco. (b)	1/15				
Afrique	1/7	1/15	1/4	1/6**	1/10

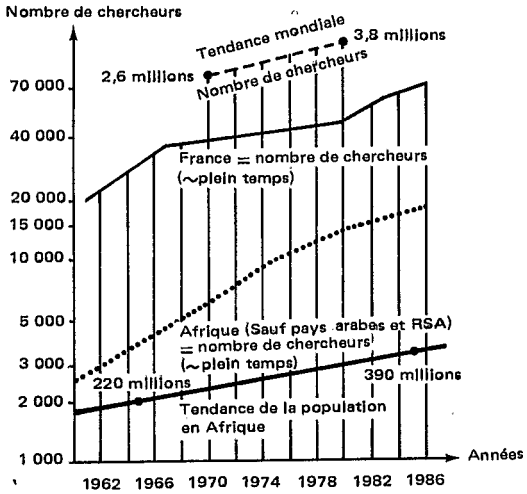
Sources : (a) GAILLARD (1988), base PASCAL année 1985. (b) DAVIS (1983), base SCI, moyenne des années 1970 à 1980. * DAVIS (1980), base SCI, obtient 1/12 pour l'année 1980.

Tableau n° 6 : Grands domaines disciplinaires de la production (en % des publications).

	Médecine	Agriculture	Environnement	Sc. exactes	Sc. de l'ingénieur
Afrique 1977*	55	30	7	5	3
Afrique 1982**	44	38	7	11	11
Moyenne PED	39	35	5	13	8
Moyenne monde	43	12	3	31	11

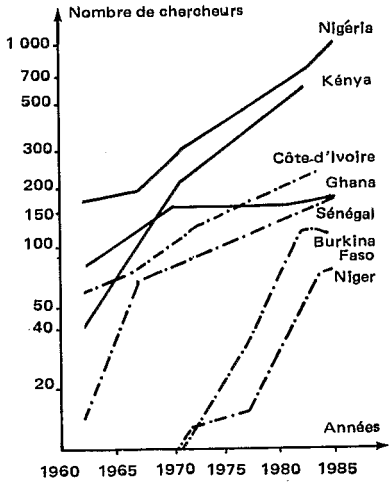
Sources : * FRAME *et al.*, 1977. ** DAVIS, 1983.

Figure 2. — Croissance du nombre des chercheurs en Afrique.



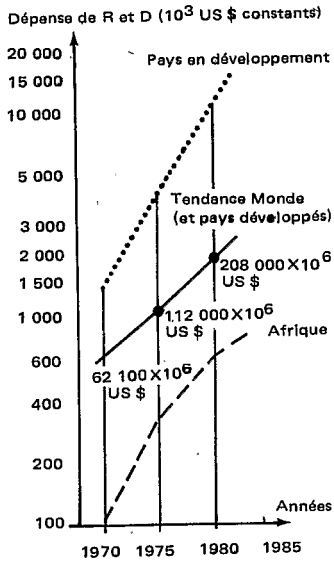
Source : UNESCO, corrigé NSF

Figure 3. — Croissance du nombre de chercheurs (y compris chercheurs expatriés) dans le domaine de l'agriculture pour quelques pays africains.



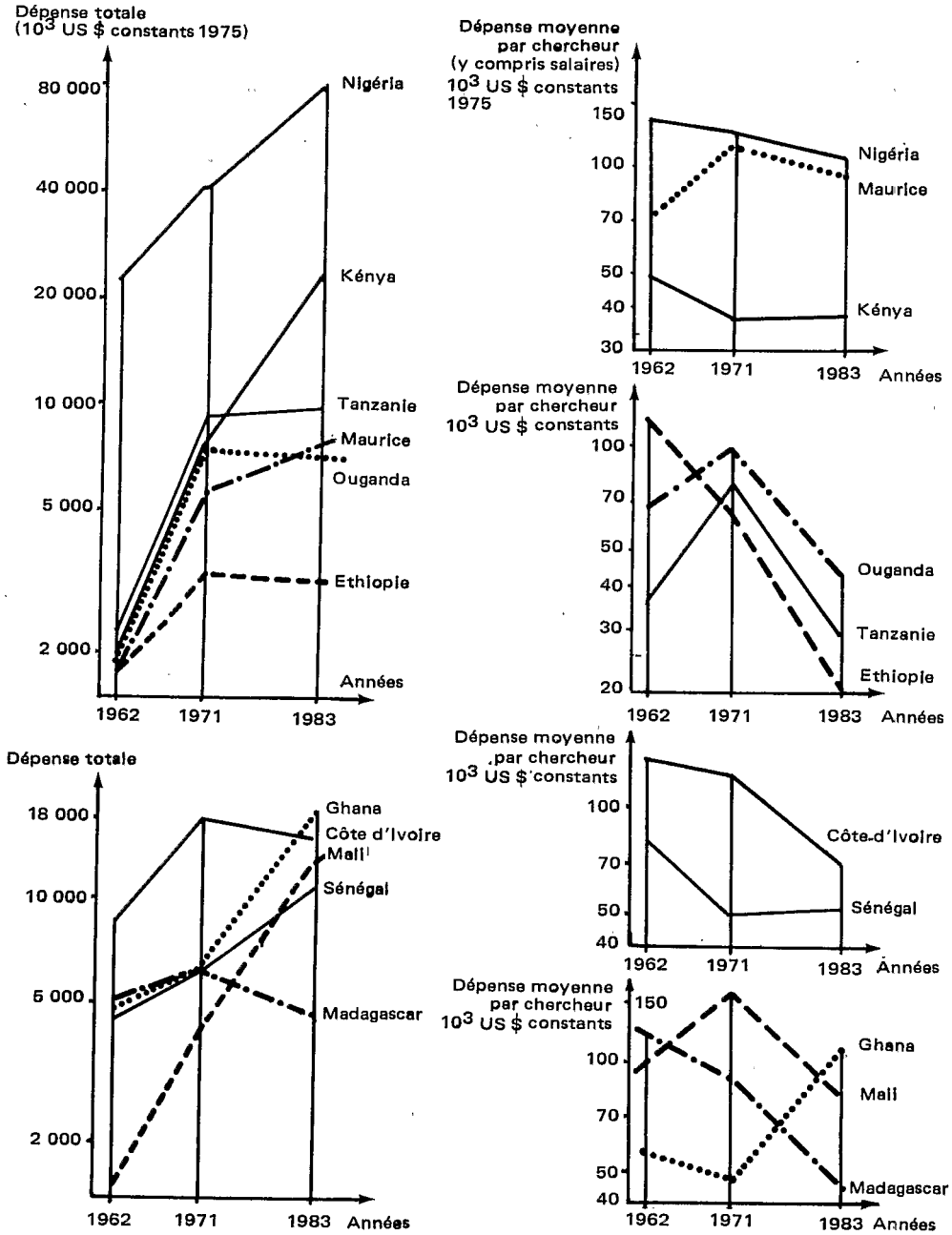
Source : P.Bennell (ISNAR, 1986)

Figure 4. — Dépense totale de R et D Afrique; Pays en développement; Monde.



Source : UNESCO

Figure 5.– Croissance de la dépense de R et D dans quelques pays africains



Source : P. Bennell (ISNAR)

F 1

La recherche scientifique en Afrique

par Jacques GAILLARD et Roland WAAST

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire
N° : 25893 ex 1
Cpte : B

Extrait de : *Afrique contemporaine*
(La Documentation Française), n° 148, 4e trimestre 1988, p. 3 - 30.