

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA COOPÉRATION INTERNATIONALE ET DU DÉVELOPPEMENT

L'ÉTAT DES SCIENCES EN AFRIQUE
VUE D'ENSEMBLE

par Roland WAAST

Avril 2002

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES

SOMMAIRE

Ce texte est la synthèse d'une étude sur "l'état des sciences en Afrique".

*Elle a été soutenue par le ministère français des Affaires
étrangères (S/Don Recherche),
&
par la Commission européenne (DG XII: Sciences),
Nous les en remercions.*

*Les commentaires et analyses développés n'engagent que leur auteur
et ne constituent pas une position officielle.*

Tous droits d'adaptation, de traduction et de reproduction par tous procédés,
y compris la photocopie et le microfilm, réservés pour tous les pays.

Photo de couverture : Elisabeth Deliry Antheaume, © ORSTOM
© Ministère des Affaires étrangères, juillet 2002.
ISSN : 2-11-093556-1
ISBN : 1160-3372

RÉSUMÉ	5
I - L'ÉTUDE "ETAT SCIENCES EN AFRIQUE"	9
II - DIAGNOSTIC : L'AFRIQUE AU SUD DU SAHARA (HORS AFRIQUE DU SUD)	11
2-1 Des sciences coloniales à la science nationale	11
2-2 Des sciences nationales au libre marché du travail scientifique	12
2-3 L'état du champ scientifique	14
2-4 Tensions et initiatives	15
2-5 Quel espace pour des politiques de science et de coopération ?	18
2-6 Afrique francophone / anglophone	19
2-7 Détail pays	23
III - DIAGNOSTIC : LA RÉPUBLIQUE D'AFRIQUE DU SUD	25
3-1 Les origines du dispositif	25
3-2 De la critique à la réorganisation du système	26
3-3 L'état du champ	28
3-4 Inquiétudes et défis	31
3-5 Initiatives récentes	34
3-6 Coopérations	35
IV - DIAGNOSTIC : L'AFRIQUE DU NORD	37
4-1 Images anciennes de la science	37
4-2 Les deux incubateurs : enseignement et techno-structure	38
4-3 La division du champ scientifique	40
4-4 L'état du champ	42
4-5 Tensions, défis, initiatives	43
4-6 Coopérations	45
V - BIBLIOGRAPHIE	47
VI - ANNEXES 1 : Indicateurs: 15 pays d'Afrique	49
2 : La croissance des universités	53
3 : Le ciseau PIB / nombre d'étudiants	57
4 : Les coopérations scientifiques en Afrique	61
A PROPOS DE L'AUTEUR	67

RÉSUMÉ

Ce diagnostic repose sur une enquête approfondie en 15 pays africains (dont les principaux producteurs de recherche). Elle a été menée auprès des institutions en charge et des chercheurs eux-mêmes. Il conviendra de distinguer trois zones : l'Afrique du Sud (qui dispose d'un appareil de recherche robuste et performant, mais confronté aux défis de sa démocratisation) ; l'Afrique du Nord (de l'Égypte au Maghreb, celui-ci témoignant d'un dynamisme exceptionnel depuis deux décennies) ; et l'Afrique "médiane", au sud du Sahara hors Afrique du Sud.

Nous commencerons par le diagnostic concernant cette **Afrique médiane**. 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 30% 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. L'agenda est étroit, et la division du travail inégale ; nombre de chercheurs s'estiment réduits au rôle 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. A 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 agro-alimentaire 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 raviver l'intérêt des États pour leurs établissements scientifiques (programmes européens, français, mais aussi hollandais ou scandinaves...).

Les coopérations scientifiques doivent ici tenir compte du nouveau cours : y compris du fait qu'elles sont concurrencées par d'autres propositions de travail, vitales pour les chercheurs. Elles ont néanmoins un rôle essentiel à jouer pour soutenir des recompositions intellectuelles et institutionnelles (qui commencent de voir le jour, à l'initiative de chercheurs eux-mêmes) ; et pour maintenir les ressources humaines : entretenir des milieux de spécialistes, former des successeurs, soutenir la pratique des sciences de base (fût-ce dans leur forme "appliquée"), et la recherche "stratégique" (anticipatrice). Elles gagneront à s'appuyer sur ce qu'il y a de plus robuste ici : des points forts originaux des pays visés (il en reste, que notre étude a établis), et les figures de la science toujours au travail malgré les conditions adverses.

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 de recherche, aussi performant dans les sciences fondamentales que technologiques, rodé 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 de capacités stables (recherche et post-graduation) dans quelques spécialités ; un groupe d'établissements s'en tenant aux bases, où la culture de recherche manque et où il est peut-être trop tard pour la construire¹. 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"² sont tenus de s'autofinancer davantage, et de 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).

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 et à l'organisation de recherches "stratégiques" (dont la nécessité n'est plus 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

¹ Notamment dans les universités "historiquement Noires", excentrées, désertées par leur clientèle, et proches de la faillite financière.

² "Conseils" : ce sont des agences de financement et d'exécution de la recherche dans des domaines spécialisés : agriculture, santé, mines, industrie... Ils emploient des chercheurs à plein temps.

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 ne supporte pas la versatilité.

Afrique du Nord

L'indépendance a suscité ici l'apparition d'une science nationale, nichée dans deux métiers : enseignement et fonction technique publique. Elle est devenue part intégrante de leur modèle de professionnalisation, au fur et à mesure que celui-ci se construisait (années 60 en Egypte, 70 au Maghreb). Une vive dynamique en a résulté, qui perdure.

Toutefois, le champ scientifique reste noyé et subordonné dans deux champs séparés : académique et technologique. Soutenus par des blocs socio-cognitifs irrécyclables, deux styles de science se concurrencent féroce : l'un orienté vers la recherche didactique (plus rarement exploratoire), l'autre vers la "résolution de problèmes". Il 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 distribution des positions sociales.

Passées les urgences de l'indépendance, les gouvernements ont parfois misé sur les vertus de la science (Egypte : 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 (surtout Maroc, Tunisie) qui assurent la continuité. 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. On est loin par contre 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).

L'état des sciences en Afrique

Vue d'ensemble

Cette étude a été réalisée par l'équipe de l'IRD³ : *sciences, techniques, développement*. Elle lui a été commandée par le ministère français des Affaires étrangères, et par la Commission européenne (Dg 12 : Recherche). L'un et l'autre estimaient utile de disposer d'un état des sciences en Afrique, au moment où les doctrines de coopération scientifique évoluent vivement dans le monde, et où, concernant l'Afrique en particulier, il est devenu difficile de faire fond sur des partenaires qui semblaient pourtant bien établis mais qui souvent ne répondent plus aux appels d'offre.

³ IRD : Institut de Recherches pour le Développement, établissement public français, spécialisé dans la coopération scientifique avec les pays en développement.

I - L'ÉTUDE "ÉTAT DES SCIENCES EN AFRIQUE"

L'étude a impliqué un *consortium* d'une vingtaine de chercheurs, en majorité résidents des pays concernés. Ils ont été réunis sur la base de leur appartenance au réseau international de relations de l'équipe IRD.

- L'étude a porté sur 15 pays :
 - l'Afrique du Sud ;
 - en Afrique du Nord : Egypte, Tunisie, Algérie, Maroc ;
 - en Afrique francophone : Sénégal, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Cameroun, Madagascar ;
 - en Afrique anglophone : Nigeria, Kenya, Tanzanie, Zimbabwe ;
 - en Afrique lusophone : Mozambique.
- Quatre outils ont été utilisés :
 - une chronique bibliométrique [1989-1999] ;
 - une enquête locale institutionnelle ;
 - une enquête locale par interviews de chercheurs et de responsables ;
 - un questionnaire adressé à 1 500 chercheurs bénéficiaires de contrats de coopération scientifique (programme INCO de la Commission européenne; programme de bourses FIS ⁴).
- État d'avancement :

Le matériau brut est collecté : 750 questionnaires renseignés ont été dépouillés ; 400 interviews ont été recueillis, dont 250 sont transcrits ; une importante documentation institutionnelle est accumulée à l'IRD.
- 17 rapports sont disponibles.
 - Quatre constituent des synthèses [**vue d'ensemble**⁵, bibliométrie, la profession de chercheur, les coopérations].
 - Douze sont des rapports pays [Afrique du Sud 1 & 2 ; Egypte, Algérie, Maroc ; Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Cameroun, Madagascar ; Nigeria, Tanzanie, Mozambique], auxquels s'ajoute un texte sur les migrations de travailleurs scientifiques en Afrique australe.
- Ces textes peuvent être demandés à waast@bondy.ird.fr.⁶

Les études locales livrent une multitude d'informations, contrastées d'une région à l'autre, d'un pays à l'autre, et même au sein de chaque pays selon les disciplines, les établissements, les types différents de chercheurs. Plutôt que d'entrer dans cette infinie diversité, j'essaye ici de faire ressortir quelques lignes de fond. Suivent donc trois diagnostics, concernant :

- L'Afrique au sud du Sahara (hors Afrique du Sud),
- L'Afrique du Sud,
- L'Afrique du Nord (Egypte et Maghreb).

⁴ INCO : Programme européen de coopération scientifique internationale. FIS : Fondation internationale pour la Science, (Stockholm, spécialisée en sciences biologiques pour l'agriculture).

⁵ Il s'agit du texte ici présenté.

⁶ D'autres textes sont en projet [rapports pays : Sénégal, Zimbabwe ; interviews : sous condition d'accord des interlocuteurs].

II - L'AFRIQUE AU SUD DU SAHARA (HORS AFRIQUE DU SUD)

La compréhension de l'état présent du champ nécessite un bref retour historique.

2.1 Des sciences coloniales aux sciences nationales

Il faut savoir que les sciences coloniales ont laissé un legs non négligeable :

- en termes de *savoirs* (disciplines constituées : agriculture et médecine tropicales ; inventaires approfondis et *corpus* consigné de connaissances...)
- en termes de *modèles organisationnels* : (chercheurs plein temps, employés par des agences spécialisées, sous tutelle de ministères techniques qui utilisent et diffusent les résultats) ;
- en termes de *choix stratégiques* (privilège à agriculture et santé) [C. Bonneuil, 1993, 1999 et 2001].

Cet héritage a été recueilli et enrichi après les indépendances. Enrichi d'abord avec le développement d'universités (la grande affaire des années 1960-70, qui conduit à l'autonomisation d'un champ "académique"). Approprié ensuite dans les années 1970 avec la "nationalisation" des instituts de recherche (années 1970), "l'africanisation" des postes de chercheurs et d'enseignants-chercheurs, l'expansion et la multiplication des établissements, la création de statuts réglant la profession, et d'organes directeurs chargés d'édicter, de mettre en œuvre et de contrôler des politiques nationales.

De 1975 à 1985, l'effort des États, généreusement soutenu par des coopérations bi- et multilatérales, est considérable.

Quelques chiffres : de 1970 à 1985, le taux d'africanisation passe au Sénégal de 5 à 55 % à l'Institut sénégalais de recherche agricole (ISRA), et de 20 à 70 % dans la plupart des facultés. Le nombre des chercheurs double à l'ISRA ; celui des étudiants et des enseignants est multiplié par 3, les budgets triplent aussi. En d'autres pays, la croissance est plus spectaculaire encore (Madagascar et Nigeria : multiplication par 10...).

Une nouvelle génération de chercheurs est apparue, qui doit tout au nouveau cours. Elle soutient un nouveau mode de production scientifique, celui de "sciences nationales", dont les principales caractéristiques sont les suivantes :

- La science est bien public.
- L'État supporte l'essentiel de son financement.
- Il s'agit d'une science "orientée" par les impératifs du pays.
- Les chercheurs sont fonctionnaires et ont droit à des carrières.
- Ils sont pénétrés de valeurs nationales en même temps que scientifiques.
- 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, "impures" aux yeux des chercheurs.

Ce dispositif a connu de réels succès. En 1985, les publications scientifiques sont visibles au plan international ; des figures éminentes sont apparues ; des établissements phare ont acquis renommée ; et les innovations dérivées des travaux sont notoires [Idachaba, 1980]. Il faut savoir que l'appareil scientifique alors bâti reste aujourd'hui en place, même si nombre de ses institutions sont devenues virtuelles (organes directeurs, certains établissements) : elles ne sont ni dissoutes, ni remplacées.

2.2 Des sciences nationales au libre marché du travail scientifique

Les ferments d'un profond changement ont commencé d'agir depuis 1985. Ils ne sont d'ailleurs pas propres à l'Afrique. Libéralisme aidant, les États sont un peu partout portés 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 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 plupart des pays non pétroliers rentrent en crise économique dès 1977 (Madagascar, Sénégal, Kenya, Tanzanie, Zimbabwe...). Les pays pétroliers sont profondément atteints à partir de 1985 (Algérie, Cameroun, Nigeria...). Rares sont ceux qui ont aujourd'hui un PIB par tête supérieur à celui de 1985 (le Maroc, la Tunisie, l'Égypte et le Burkina Faso constituent l'exception). En outre, l'aide publique au développement distribuée par les pays de l'OCDE a fondu comme neige : particulièrement celle des États-Unis et du Canada à compter de 1990.

Les grandes entreprises de la période antérieure courent néanmoins sur leur erre (la massification de l'université notamment). Pourtant, l'éducation n'est plus une priorité ; et l'enseignement supérieur, jugé budgétivore, voit geler (ou fortement ralentir) crédits et créations de postes. Bâtiments, équipements et conditions d'exercice se dégradent à vitesse accélérée. Bientôt les budgets d'état ne serviront plus qu'à payer, à l'université comme dans les instituts de recherche, les salaires, dévalorisés, des chercheurs et enseignants chercheurs. De 1985 à 1990, les facultés accueillent encore 15 % d'étudiants supplémentaires chaque année en Côte d'Ivoire, au Nigeria, au Zimbabwe. La Côte d'Ivoire persiste au delà (+ 21 % l'an de 1990 à 1998). Le taux d'encadrement est passé de 1 enseignant pour 10 étudiants (vers 1970) à 1/25 au Nigeria et au Sénégal, 1/35 au Cameroun, 1/49 en Côte d'Ivoire (à la fin des années 90).

Parallèlement, les professions intellectuelles et la fonction publique, souvent regardées comme parasites, ne voient leur rémunération revalorisée que si elles sont politiquement stratégiques (armée, justice) : ce n'est généralement pas le cas des fonctions de professeur ni surtout de chercheur. Non seulement des baisses de salaire sont imposées par des plans économiques d'urgence (Cameroun, 1990), mais une inflation galopante (Madagascar : 20% l'an de 1985 à 1996 ; Nigeria : 34% l'an), la dévaluation du CFA et autres dispositifs économiques conduisent à la perte massive de pouvoir d'achat des chercheurs. En 1999, le salaire d'un professeur est de 1200 FF (170 \$) par mois au Nigeria ; de 900 FF (130 \$) en Tanzanie ; de 2 000 FF (280 \$) au Burkina Faso, et de 3 000 au Sénégal (430 \$)⁷.

Il n'est simplement plus possible de vivre "décentement" du métier d'enseignant ou de chercheur. Des emplois parallèles sont nécessaires, pour éviter le déclassement radical. Parmi eux, l'exercice de la recherche peut devenir, pour quelques uns, un bon moyen de gagner sa vie : mais en s'exerçant désormais sur le mode de la "consultance".

Une enquête [Hudu, 1999] récemment conduite à l'université A. Bello - l'une des plus anciennes et des plus prestigieuses du Nigeria - montre que sur l'ensemble des enseignants en poste, 75 % ont un second emploi dont ils tirent le principal de leur revenu : pour 40 % il s'agit d'une ferme, pour 20 % d'un commerce, et pour 15 % d'heures supplémentaires (c'est le cas des "juniors"). Sur les 25% restants, moitié ne revendiquent pas d'autre métier : ils se partagent entre figures "académiques", fidèles à l'image première de leur mission -mais privés de moyens pour se tenir à jour et poursuivre leurs travaux- et figures "politiques", occupant des postes de responsabilité à l'université et conseillers des États (les uns et les autres souvent financièrement soutenus par des épouses pourvues d'emplois plus rémunérateurs). La dernière fraction (12%) vit de "consultance", ou de la pratique de la recherche au service de donneurs d'ordre, principalement étrangers. C'est cette dernière fraction qui est la plus intéressante, la seule encore active dans le métier. En d'autres universités (ou en certains instituts de recherche), plus proches de la capitale ou des villes industrielles, elle représente une part plus importante du "potentiel" scientifique : près de 20 % à Lagos ou à Ibadan. En d'autres pays, le tableau n'est pas très différent (spécialement en Afrique anglophone, où l'exercice scientifique s'est "privatisé" : Tanzanie, Ouganda, et même Kenya ou Zimbabwe. En Afrique francophone, les institutions "tiennent mieux", la condition enseignante étant moins dégradée, et la progression dans la carrière restant liée à la publication d'articles dont la qualité est évaluée par une Commission académique inter-états : le CAMES⁸).

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, elle 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.

Cette révolution culturelle est portée par une nouvelle génération de chercheurs. Ainsi se dessine, parfois dans de mêmes lieux, un clivage entre chercheurs "nationaux" attachés à leurs anciennes pratiques mais voués au désœuvrement ; et chercheurs ouverts au "marché", payés pour leur prestation, et connectés à des milieux mondiaux travaillant sur des sujets de pointe. Certains disposent de centres de recherche quasi "personnels", équipés et construits hors campus sur fonds étrangers. 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. La hiérarchie des disciplines et les règles de la promotion se trouvent bouleversées. Les signes de la réussite ne sont plus ceux de l'accomplissement académique (les carrières étant bloquées et tassées) mais de l'aisance matérielle. De jeunes chercheurs contractuels peuvent parfois primer sur des professeurs émérites.

⁷ Ces différentiels conduisent à des migrations sur le continent, impensables il y a peu d'années (par exemple du Nigeria à St Louis du Sénégal). La majeure partie des enseignants cherche pourtant solution sur place.

⁸ CAMES : Conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur.

Institutions et politiques sont vouées au naufrage ou reconfigurées par le nouveau mode de production.

- Les politiques se réduisent souvent au laisser-faire.
- Les organes directeurs ont été les premiers à se vider de contenu. Dépourvus de moyens budgétaires, ils sont sans prise sur les établissements (qui souvent ont changé de statut et de tutelle, pour devenir éligibles à des prêts ou dons d'organismes d'aide internationaux) [Waast & Gaillard, 2000]. Leurs meilleurs fonctionnaires les quittent, leurs réunions s'interrompent, et nul ne les consulte plus.
- Beaucoup d'établissements ont sombré à leur tour. Rentiers d'une aide négociée au niveau des gouvernements, nombre d'instituts (agricoles en particulier) s'étaient habitués à la gérer en bureaucrates. Faute de pensée stratégique, ils ont perdu pied quand l'aide a fléchi, et qu'ils ont dû proposer et négocier des programmes, directement avec les bailleurs. Quant aux universités, elles sont menacées d'asphyxie par le nombre des étudiants (zone francophone), et d'asthénie par l'extra territorialisation d'une recherche qui les fuit, quand elle n'y est ni récompensée ni facilitée (zone anglophone) [Lebeau, 2001]. Nous reviendrons sur les exceptions (chapitre : Initiatives).
- La régulation académique cède ensuite ; les communautés scientifiques nationales se dissolvent, en même temps que la profession s'individualise, que les valeurs des chercheurs évoluent, et que les règles de la promotion se trouvent bouleversées.
- Parmi les figures majeures, beaucoup s'expatrient (ailleurs en Afrique, ou dans le monde) ; certaines demeurent, et des cénacles autour d'elles, qui vivent de la recherche sous condition d'une nouvelle posture épistémologique⁹.

2.3 L'état du champ

On trouvera dans un rapport séparé [Waast, 2001 a] les résultats d'une étude bibliométrique concernant l'ensemble du continent. La bibliométrie ne rend évidemment pas compte de la totalité des pratiques scientifiques (elle a un biais "académique"), ni de toutes les performances de la science locale (elle ne mesure pas "l'impact" des recherches). Elle a pourtant ses mérites. Elle repose sur l'analyse de vastes bases de données bibliographiques, consignnant les articles parus à travers le monde dans un jeu de revues scientifiques de toutes disciplines. Celles-ci couvrent les recherches fondamentales ; mais elles sont aussi ouvertes à la recherche appliquée et à la recherche action. La bibliométrie saisit l'expression élaborée de travaux originaux, déjà sélectionnés et critiqués par les revues qui en ont accepté la publication. Sur cette base, elle permet l'établissement de chroniques, et la comparaison inter pays.

Nous avons pu vérifier que les bibliographies internationales ne couvrent d'ailleurs pas si mal le contenu des travaux consignés par les chercheurs (25% de ceux déclarés par les agronomes marocains par exemple [Doghraj, 1997]. L'enquête de terrain montre en outre qu'elles reflètent (avec un retard de 2 à 3 ans) le mouvement historique de l'activité scientifique. Enfin, les chercheurs qu'elles font apparaître comme spécialement productifs sont bien les personnalités animant l'activité scientifique locale (et généralement ses applications). Les bases "manquent" rarement ces personnages phare, connus ou pas des autorités, mais toujours reconnus par leurs pairs. Nous l'avons vérifié systématiquement en Afrique du Sud et d'avis d'experts en bien d'autres pays.

⁹ Cette chronologie suggère, au passage, ce qui est robuste (les figures, les cercles de spécialistes), ce qui l'est moins (les établissements, où beaucoup dépend du management), et ce qui ne l'est guère (les organes de direction, sauf existence d'un noyau de fonctionnaires dévoués et constants). Sans doute faudra-t-il en tenir compte si l'on prétend, comme certains le voudraient, "reconstruire les institutions".

Entre autres résultats [Arvanitis 2000], notre étude bibliométrique montre que l'Afrique a perdu en quinze ans des "parts de marché" dans l'arène des publications mondiales. Certains pays de l'Afrique médiane ont reculé dans tous les domaines, le Nigeria particulièrement, dont la crise professionnelle est des plus profonde. Des domaines entiers de compétence ont régressé, ou semblent même avoir disparu (sciences agricoles au Kenya, et en Côte d'Ivoire ...) ¹⁰. Mais il y a là pour partie un effet d'optique : la capacité ne s'est pas évanouie ; les travaux conduits le sont en privé, sur contrat ; ils relèvent plutôt de l'expertise, et donnent lieu à littérature grise plutôt qu'à articles.

Les trajectoires de différents pays sont variables comme celles des disciplines (les sciences médicales se portent bien ; les sciences de base perdent du terrain). Les effets de coopération sont extrêmement sensibles (régression quand elles refluent : Côte d'Ivoire..., progrès quand elles se réinvestissent : Ouganda, Ghana...).

Quel que soit l'état de crise (qui, grâce aux coopérations, n'a pas entraîné d'effondrement radical), il est possible de repérer en chaque lieu des points forts et faibles. Ceux-ci ne correspondent pas mécaniquement aux domaines affichés par les gouvernements comme des priorités nationales ; ni à ceux qui occupent les gros bataillons ou qui font l'objet des plus gros contrats. Sédiment des politiques antérieures, certains domaines de prédilection sont ancrés de longue date. Ils font l'objet de performances notables, et correspondent assez bien à ce qu'on attend d'une science orientée par les besoins du pays : biologie appliquée à l'agriculture ; parasitologie, immunologie et maladies infectieuses en sciences médicales.

Mais des points forts inattendus, souvent de grand intérêt, se sont aussi constitués autour d'une personnalité phare, d'un cénacle à l'entour, ou d'un petit milieu de spécialistes. Ainsi des mathématiques au Cameroun, de l'embryologie au Ghana, de la chimie des plantes à Madagascar. Ces constructions sont fragiles, car elles reposent sur la grande capacité d'un petit nombre de praticiens. Mais elles sont aussi robustes, l'histoire le prouve, car elles bénéficient de la ténacité de personnages souvent charismatiques, attachés à leur "vocation", et qui prétendent ne rien (vouloir) savoir faire d'autre. Il nous paraît avisé, pour des coopérations, de miser sur ces cercles de qualité, de les consolider et de s'efforcer de les multiplier.

2.4 Tensions et initiatives

La transition des sciences nationales au "libre marché du travail scientifique" ne va pas sans tensions. Elle se construit au travers de nombreuses initiatives.

a) Des tensions plus ou moins fortes s'exercent notamment :

- entre université et instituts de recherche.

Leurs traditionnelles luttes de corps (docteurs contre ingénieurs) s'appuient sur l'opposition de deux styles de science : l'université prétend souvent au monopole de la recherche "de qualité" (plus amont), les instituts à l'exclusivité des recherches "à impact" (plus aval). Ces divisions s'estompent, dans la mesure où les chercheurs des deux filières partagent un même déclassement ; où les uns et les autres ont à se présenter sur un même "marché" des recherches ; et où leurs formations se sont peu à peu rapprochées (nombre d'ingénieurs sont désormais aussi docteurs).

- entre générations.

Les premiers entrés dans la carrière occupent les postes de direction, ce qui empêche les

¹⁰ Le Nigeria a perdu 40% de sa production entre 1989 et aujourd'hui. Sur le Kenya, voir Eisemon & Davis [1997] ; sur la Côte d'Ivoire, Khelfaoui [2000 b].

suivants d'y accéder. Quant aux derniers venus, leurs promotions sont gelées ; ils ne sont d'ailleurs souvent recrutés qu'à titre précaire (la moitié des enseignants ont ce statut, au Burkina faso, en Côte d'Ivoire, et certainement en de nombreux autres pays).

- entre modèles de professionnalisation.

Les plus anciens sont attachés au modèle des universités et des pratiques de laboratoire (sans lien avec l'industrie) des années 60 ou début 70. 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 au cours 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 grands "techniciens", travaillant en réseaux internationaux, hors contrôle de communautés nationales.

- entre chercheurs et gouvernements.

Les premiers n'attendent plus rien de l'Etat, mais n'en finissent pas de lui en vouloir pour les avoir abandonnés. Les seconds se défient des velléités d'autonomie que toute profession nourrit, et des pratiques indépendantes qu'autorise à certains le bénéfice de fonds extérieurs. La tension est plus ou moins grande selon le style du management des établissements scientifiques¹¹.

- entre bailleurs et récipiendaires.

D'une part les États reprochent aux premiers de les court-circuiter, en négociant de plus en plus directement avec laboratoires ou chercheurs de leur choix. L'enjeu est au fond celui du contrôle des personnes, et du prélèvement d'un tribut sur les activités conduites. Mais il est présenté en d'autres termes : ingérence, arrogance, soupçon de pillage (exemple des plantes médicinales...). D'autre part les chercheurs bénéficiaires de coopérations se plaignent d'un agenda étroit, et d'une division du travail inégale. Nombre d'entre eux s'estiment réduits au rôle de simples pourvoyeurs de données, ou de développeurs de solutions conçues hors contexte, de manière standard.

b) Initiatives

Le mouvement est toutefois porté, et corrigé, par de nombreuses initiatives.

A la base, les chercheurs ont appris à valoriser leur savoir-faire, soit à titre individuel, soit dans le cadre de bureaux d'études pluridisciplinaires. La démarche est certes concurrentielle. La plupart des chercheurs gardent jalousement le secret de leurs bailleurs et l'exclusivité du rapport avec eux ; quitte à se créer un vivier de dépendants qui, à tour de rôle, peuvent répondre à la demande. Nombre de bureaux d'études ne sont que des associations de commodité, permettant de partager les frais de gestion, et de capter une demande variée. Mais en changeant de sujet et en pratiquant la pluridisciplinarité, les chercheurs s'assurent un champ d'action et des degrés de liberté que le "régime disciplinaire" de l'exercice scientifique n'autorise pas, et qui ont leur domaine de réussite [Ragouet et al. 1997].

De façon plus originale, certains ont créé simultanément une ONG de recherche et une ONG d'action (Madagascar : environnement côtier ; Sénégal : santé reproductive ; femmes et développement...). Quelques uns se sont fait établir un laboratoire privé, dont ils gèrent l'agenda

¹¹ Certains administrateurs conçoivent leur fonction comme une mission de surveillance. Ils créent ostensiblement la distance avec les praticiens, et s'octroient souvent des privilèges prélevés sur les maigres moyens de fonctionnement [Côte d'Ivoire...]. D'autres jouent plutôt un rôle de managers scientifiques ou de "groupe tampon", sans avantages ni ostentation (Burkina, Cameroun...). Sur ces différences, voir [Khelfaoui, 2000 a & b].

(chimie physique : Ibadan, Nigeria). D'autres ont mis sur pied un réseau régional ou continental, laboratoire de travail conceptuel et d'expérimentation qui a forcé l'intérêt des bailleurs, et qui détient désormais plus de liberté de recherche qu'aucune institution nationale ne lui en saurait concéder (*Economic & Social Research Foundation ; Eastern and Southern Africa University Research Programme*, qui effectuent notamment des travaux de politique comparée en Afrique australe ; à plus grande échelle : CODESRIA, qui organise des programmes de formation et de recherche en sciences sociales, conçus et conduits par des chercheurs africains à l'échelle d'une région voire du continent ...).

Diverses actions, précaires mais récurrentes, témoignent de la double aspiration à des recompositions intellectuelles, et à certaine réinstitutionnalisation de la science. Certains projets prennent corps, pour de bonnes raisons scientifiques, par delà les frontières d'établissements. D'autres s'autonomisent à l'intérieur même des établissements d'appartenance des chercheurs, qu'ils "régénèrent" en y introduisant de nouveaux standards de production, des thèmes originaux et des avancées méthodologiques récentes. Le premier cas est illustré par un groupement d'intérêt scientifique, qui a rassemblé pendant plusieurs années l'aile marchante des sciences sociales en Côte d'Ivoire : ce "GIDIS" a tenu séminaire de recherche régulièrement, et nourri sa réflexion des résultats de terrain acquis à l'occasion d'études de commande (comportements face au sida, usages des savoirs...), qui ont afflué dès que ses avancées intellectuelles ont été manifestes. Pour exemple du second cas, on peut prendre à Madagascar celui d'un projet initié à l'intérieur de l'Institut de statistiques : avec une méthodologie appropriée et rigoureuse (*survey* d'un échantillon représentatif de villages) il a développé des enquêtes d'opinion publique, des études largement médiatisées sur l'éducation, sur la pauvreté et sur le vote politique¹². Le service vétérinaire sénégalais, diverses ONG liées à des services de CHU, constituent d'autres exemples de cette autonomisation productive au sein d'établissements publics...

Il faut néanmoins souligner que des établissements entiers ont aussi su s'adapter, et 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 (ex.: la faculté d'ingénierie de Dar es Salaam ; le Centre de recherche-développement industriel du Zimbabwe)¹³ : SIRDC, Harare).

On notera que toutes ces initiatives ont aussi pour résultat de permettre aux chercheurs d'améliorer leur revenu, condition nécessaire pour qu'elles se développent.

Au niveau national 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, à l'initiative de secrétariats d'État à la Recherche ou de directions des ministères de l'Éducation, 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, diverses fondations) travaillent à faire émerger des compagnies privées (dans le domaine de

¹²Le processus de greffe dans un institut de statistiques politisé et démoralisé, sa portée et sa fragilité, sont analysés dans un article de F. Roubaud (2 000).

¹³La faculté d'ingénierie de Dar es Salaam vend fort bien ses services de génie industriel. Le SIRDC (*Scientific and Industrial Research and Development Centre*) s'est établi à l'écart de l'université d'Harare : il évite ses lourdeurs bureaucratiques ; mais il emploie à temps partiel quelques uns de ses meilleurs enseignants chercheurs. Il les paye bien, et leur offre un équipement à jour, pour réaliser des recherches appliquées dans des domaines où existe une forte demande industrielle locale : génie civil, génie industriel, énergie, techniques minières, métrologie, biotechnologies...

l'énergie solaire...), des filières d'exportation agro-alimentaire soutenues par la recherche (US-AID), ou des instituts de recherche non gouvernementaux qui pourraient constituer de nouveaux interlocuteurs institutionnels (Institut de recherche agricole en Côte d'Ivoire). D'autres coopérations s'attachent à réhabiliter le dialogue avec les États en matière d'aide à la science (programmes européens, programmes français, mais aussi hollandais ou scandinaves...).

2. 5 Quel espace pour des politiques de science et de coopération ?

Quelles politiques nationales ?

En général, le retrait de l'Etat a réduit à futilité tout discours de politique scientifique. Cette dernière se réduit [Waast, 2001 b] à un laisser-faire revendiqué (Nigeria : tant mieux si certaines entreprises de recherche se révèlent profitables), ou masqué (incantations scientifiques et rappel des chercheurs au civisme sans amélioration de leur condition : Tanzanie). Ce n'est que récemment, sous la pression des bailleurs internationaux, qu'un retour d'implication point de la part de quelques gouvernements. La réhabilitation des universités a été mise à l'ordre du jour par la Banque mondiale, qui a proposé en ce sens des plans de redressement bien financés à plusieurs pays : Nigeria tout d'abord, puis Sénégal, et maintenant Kenya, Tanzanie, Zimbabwe. Ces plans n'omettent pas la réhabilitation de la recherche. Ils prévoient au contraire (à côté d'une réhabilitation des œuvres sociales -ensuite rendues payantes-, et du matériel pédagogique (en particulier de bibliothèques agrandies et connectées à l'Internet) la création d'un important Fonds de la recherche, alimenté par les facultés et par l'État (qui auraient ainsi à s'engager au soutien régulier de l'activité), avec l'aide de prêts conséquents à taux avantageux.

Ces propositions ont à la fois soulevé l'espoir de nombreux enseignants, et déclenché des controverses pour l'heure insurmontées. Qui régulera l'usage du Fonds : l'État ? (mais, soucieux de préserver leurs maigres franchises, les universitaires s'en défont, au point que la réforme a capoté au Nigeria, et qu'elle est en panne au Sénégal) ? La direction de la recherche au ministère de l'Éducation ? Les autorités universitaires (mais beaucoup voient en eux un "establishment" partial ou partisan) ? Les chercheurs individuels (qui bénéficieraient mécaniquement de bourses à l'étranger pour les années sabbatiques prévues à leur statut, pourvu qu'ils présentent en ce sens un programme minimum) ? (Mais les payeurs entendent bien saisir l'occasion pour structurer le milieu en équipes ou laboratoires, et pour orienter les thèmes de recherche vers des domaines de leur choix)... La difficulté du consensus témoigne de l'émiettement présent de l'activité, de la longue absence de réflexion stratégique dans le domaine, et de la déliquescence des communautés scientifiques (qui ne secrètent plus les instances savantes, incontestables et autonomes, capables d'arbitrer entre projets de manière objective et compétente).

Quelles politiques de coopération ?

Il est intéressant de connaître les doctrines et politiques de coopération des principaux bailleurs de coopération scientifique. Celles-ci sont à un tournant, plein d'incertitudes entre retrait (ou limitation à des "coopérations technologiques", largement pilotées par des firmes) et réinvestissement (dans la crainte d'une disparition à terme des communautés scientifiques, incapables de se reproduire). Tout un débat s'est rouvert sur la nécessité d'entretenir une capacité scientifique locale (et pas seulement une ingénierie), et sur la possibilité alternative pour les pays de se servir "sur les étagères" du supermarché scientifique mondial, dont la science "d'excellence" serait seule à même de résoudre leurs problèmes. Autre discussion : avec quels interlocuteurs traiter ? Faut-il dialoguer avec les États, ou susciter des institutions *ad hoc*, locales ou régionales, voire des instances académiques créées de toutes pièces, qui seraient

chargées de gérer les financements (les Pays-Bas sont en faveur de telles solutions...) ?

Sur les doctrines et pratiques, on se reportera à un rapport séparé (volume "Les coopérations" [Waast, 2001 c]). Il sera aussi très utile de consulter le récent ouvrage de J. Gaillard : "La coopération scientifique et technique avec les pays du Sud" [Gaillard, 1999]. L'ouvrage examine la pratique des coopérations américaines (USA et Canada), japonaise, et celle de plusieurs pays européens.

2.6 Détail : Afrique francophone/anglophone

Le diagnostic précédent vaut pour tous les pays de l'Afrique médiane, mais avec des variantes. L'une des principales différencie les zones anglo- et francophone. C'est dans la première que la crise professionnelle paraît la plus profonde, et la commercialisation de la recherche la plus avancée.

Les pays anglophones avaient pourtant bâti des bijoux d'universités : les premières, et du plus haut standard. Qualifiées d'"Oxbridgiennes" (Ibadan) ou de "Harvard de l'Afrique" (Makerere avant 1970), elles n'acceptent que peu d'étudiants, encadrés par des enseignants formés aux meilleures universités (étrangers d'abord, puis Africains). Elles sont pénétrées de culture "académique", et maintiennent un niveau élevé (y compris exigence sur les thèses et publications). La plupart des candidats au doctorat, soigneusement sélectionnés, reçoivent des bourses pour mener leurs travaux au sein des laboratoires anglais les plus prestigieux. Par la suite, les enseignants sont insérés dans des réseaux internationaux, où ils restent en contact avec la pointe de la recherche, bien plus, a-t-on souligné, qu'au même moment les universitaires anglais ou américains de province. La fonction de recherche fait d'ailleurs partie de leurs tâches normales. Jouissant de grandes facilités de voyage, et de congés sabbatiques, ils l'exercent avec une ambition d'excellence, qui s'exprime y compris dans des journaux scientifiques rapidement créés, devenus réputés, et qui le sont restés (c'est peut-être le dernier lien structurant d'une communauté scientifique régionale). Ces universités tiennent à leurs franchises, et au respect dont les professeurs sont entourés. Le métier s'y pratique dans une sorte de compagnonnage, où les fondateurs sont considérés comme les "pères" des impétrants, et le *campus*, à l'écart de la cité, comme une seconde maison où tous sont liés par la "vocation", par une haute idée de la profession, de sa responsabilité publique, et par la fierté de ne pas déchoir par rapport aux prédécesseurs [Eisemon 1982 ; Lebeau 1997].

Les pays francophones ont créé leurs propres universités avec un léger retard : ce fut néanmoins, dès l'indépendance leur première tâche. La culture et la "gouvernance" y sont différentes. Les *campus* sont situés au cœur des grandes villes, avec lesquelles ils vivent en osmose. Les franchises sont moindres (le recteur, nommé par le gouvernement, est la principale autorité). Par réaction, le syndicalisme, plus que le compagnonnage, structure la profession. Il est dominé par les nombreux assistants, fraîchement recrutés, qui lui donnent un tour plus démocratique que n'en a l'aristocratique cohésion des universitaires anglophones. La culture universitaire est moins élitiste qu'en Afrique anglophone. Certes, les standards sont bons. Mais la préoccupation majeure a d'abord été celle de former les nombreux cadres manquants. La montée en puissance est rapide (les effectifs décuplent en dix ans). Les tâches d'enseignement priment toutes les autres. Si la recherche se pratique, l'orientation en est surtout didactique (apprendre à réfléchir avant d'agir) et l'objectif pédagogique (former la relève des professeurs, à bon niveau). Tout cela n'empêche pas que très vite se forment, par goût, des cercles de spécialistes, attachés à une recherche originale qui perce au meilleur niveau (la psychiatrie de Dakar, célèbre dans le monde...). Ainsi se différencie par avance un champ proprement scien-

tifique, distinct du champ académique qui apparaîtra quand la promotion des enseignants (vers 1975) sera liée à leurs publications¹⁴.

Par ailleurs, pays anglophones et francophones disposent d'*instituts publics*, employant des chercheurs à plein temps et voués à la recherche appliquée sous tutelle de ministères techniques (surtout Agriculture et Santé). C'est un legs colonial. Aux indépendances, le dispositif anglophone est sans doute plus développé que celui francophone. Il est localement plus autonome (en Afrique francophone, des instituts métropolitains spécialisés jouent un rôle important : ORSTOM, Institut Pasteur, Muséum, instituts agronomiques plus tard regroupés en GERDAT...). Il est aussi plus articulé (instituts régionaux, qui continueront de jouer le rôle de "service commun" dans le cadre de l'*East African Community*), et plus diversifié (certains établissements sont financés et pilotés par des groupements professionnels : planteurs de thé en Tanzanie, de cacao au Ghana...). Dans tous les cas, les jeunes États s'intéressent à cet héritage. En zone francophone, la dissolution des fédérations d'Afrique occidentale et d'Afrique équatoriale conduit les pays indépendants à multiplier les centres nationaux pour compléter le dispositif incomplet qui leur revient, au gré des implantations d'instituts précédemment complémentaires. En Afrique orientale, de semblables créations interviendront après dissolution de la Communauté de l'Afrique de l'Est (1980). Chaque gouvernement tient à disposer de ces établissements, animés d'une culture de réalisation, qui interviennent sur ordre dans des domaines d'intérêt pratique. Tandis que les coopérations scientifiques anglaise et américaine (US-AID) soutiennent vigoureusement les jeunes universités anglophones (y compris leur recherche), et que la coopération française en fait autant en zone francophone, c'est la Banque mondiale (avec quelques autres fonds internationaux : FAO, OMS, PNUD) qui aide puissamment les instituts sur lesquels les États concentrent leurs propres budgets de soutien au fonctionnement de recherches. Ces instituts seront les plus lents à s'africaniser, particulièrement en zone francophone, où il faut le coup de semonce de "nationalisations" (Madagascar, Cameroun : 1973) pour que des centres toujours gérés par l'ancienne puissance coloniale commencent de recruter significativement des nationaux, et de s'ouvrir sur l'Université (Sénégal).

C'est après 1975 que les trajectoires des deux zones divergent. La différenciation majeure se joue à l'université. Les pays de la zone francophone se lancent dans une politique de massification de l'enseignement supérieur : les universités s'y prêtent. Au contraire, les universitaires de la zone anglophone s'y opposent farouchement. Selon les cas, ils seront contournés par la multiplication des écoles supérieures (souvent privées : Tanzanie, Ouganda), ou contraints, par une "gestion militaire de la demande sociale d'éducation" [Lebeau, 1997]. L'ère des dictatures vient de s'ouvrir. Depuis 1970, le Nigeria est sous la direction de gouvernements militaires musclés. Ils instituent un modèle centralisé de gestion du système éducatif, et retirent peu à peu aux universités leurs prérogatives¹⁵. En Ouganda, Idi Amin Dada prend le pouvoir. Makerere sera décimé. Dans les pays voisins, des gouvernements forts ne cachent pas leur mépris pour les intellectuels, et le "monde d'illusion et d'irréalisme dans lequel ils sont enfermés, complètement différent de celui des masses" [Widstrand, 1992 ; Iliffe, 1998]. Les universitaires en corps tentent de se défendre. Leurs protestations seront réprimées, leur profession abaissée et humiliée.

¹⁴ Le champ académique est lié aux positions et promotions dans l'université. Le champ scientifique réfère à l'appréciation des pairs mondiaux. Les exercices requis dans les deux cas peuvent différer.

¹⁵ En 1974, c'est à la "*National university Commission*" que revient l'administration de fait l'enseignement supérieur. En 1976, l'instauration de la gratuité prive les établissements de la possibilité de contrôler le recrutement en fixant les droits d'inscription. La brève transition civile de 1979 à 1983 ne changera rien. La centralisation du système éducatif légitime et cimente la Fédération.

Dans le même temps, l'Afrique francophone, après quelques convulsions, semble politiquement stable, gouvernée avec moins de bruit et de fureur. Les autorités universitaires "font tampon" avec les dirigeants qui, civils ou militaires, sont moins anti-intellectuels qu'en zone anglophone. En outre, la massification ne tarde pas à faire des mouvements étudiants, à la pointe des revendications sociales et politiques, une force notable. Leurs syndicats font souvent cause commune avec ceux des enseignants, qui acquièrent de ce fait un pouvoir estimable : ils en tireront parti, sachant lancer mais aussi arrêter des grèves ; ils feront ainsi "respecter" la profession, au moins par à coups dans une conjoncture qui devient difficile.

Tous les pays, anglo et francophones sont en effet touchés bientôt par la crise économique. Nous avons indiqué comment suit la dégradation des conditions de travail, et la dévalorisation des professions intellectuelles. La différence est pourtant sensible entre les deux zones. Les enseignants du supérieur francophones sont dans un meilleur rapport de forces, et leur affrontement politique est moins frontal, avec un pouvoir qui les ménage. Ils ne parviendront pas à éviter la diminution de leurs salaires mais ils évitent le déclassement absolu. En Afrique anglophone à l'inverse, la répression et l'offense redoublent la perte de salaire. Pour fuir l'outrage, au Nigeria, les professeurs qui le peuvent émigrent ou démissionnent au terme de luttes perdues¹⁶. La perte des avantages secondaires (santé, éducation des enfants, logement), l'inflation (34 % l'an de 1985 à 1998), opérant sur des salaires gelés, portent la rémunération au voisinage du minimum vital. Dans les pays d'Afrique de l'Est, les enseignants sont confrontés à de mêmes avanies accompagnant leur vertigineuse perte de pouvoir d'achat.

Pendant ce temps, les chercheurs plein temps, dans les deux zones, voient fondre leurs avantages anciens. Peu nombreux et peu connus du public, ils ne sauraient établir de rapport de force comme les enseignants. Ils présentent d'abord une défense corporatiste, en tablant sur les connivences dont ils peuvent se prévaloir au sein des sphères dirigeantes, en tant qu'ingénieurs (zone francophone) et parfois médecins (Tanzanie)¹⁷. Ils comptent aussi sur l'intérêt que portent de grands bailleurs (Banque mondiale, US-AID...) à leur culture de réalisation. Mais ces remparts cèdent avec l'approfondissement de la crise économique. Leur situation matérielle (souvent faite de primes) se dégrade, tandis que les conditions de travail deviennent déplorable lorsque l'aide étrangère reflue, que disparaît le "*core funding*"¹⁸ des établissements employeurs, et que ne sont plus financés que projets ou bouts de programme, souvent mal négociés par leurs institutions. En Afrique anglophone, les salaires tombent au plus bas, et le *turn over* dans les instituts est si rapide qu'il devient difficile de planifier des travaux expérimentaux [Idachaba, 1995]. En Afrique francophone, les instituts de santé (liés à l'ORSTOM et à l'Institut Pasteur) gardent bonne stature mais nombre d'établissements spécialisés en agriculture tombent en panne (Côte d'Ivoire, Sénégal...).

Par nécessité, mais aussi parce que c'est le mot d'ordre politique (enrichissez vous ; à chacun d'en trouver la voie : richesse et pauvreté sont affaire privée), nombre de chercheurs vont donc

¹⁶ En 1973, ils sont réquisitionnés et forcés de présenter des "excuses" au gouvernement. En 1975, une chasse aux sorcières vise de hautes personnalités académiques. Les grèves récurrentes échouent mais donnent l'occasion aux autorités de dénoncer la suffisance d'universitaires qui se considèrent au dessus du citoyen moyen, sans contribuer plus que lui à la richesse du pays". En 1985, le gouvernement conseille aux professeurs, s'ils en sont capables, de démissionner et d'aller travailler dans les banques [Amuwo, 2000].

¹⁷ Waast & Gaillard, 1999 ; Iliffe, 1998.

¹⁸ "*Core funding*" : enveloppe financière globale, consentie à l'établissement pour réaliser un projet d'ensemble sans avoir à en préciser le détail par avance, ni à le justifier poste par poste.

se livrer à des occupations marchandes, qui leur permettent pour vivre de ne plus compter sur leur salaire. C'est radicalement le cas en zone anglophone (voir enquête *supra*, concernant l'Université A. Bello). Ce l'est à moindre degré en zone francophone (où la profession n'est pas aussi dégradée, et où l'éthique de service public réproouve davantage ces cumuls). En ce dernier cas, trois figures de chercheurs, tentant de renégocier un statut d'élite, apparaissent : *l'académique, le politicien et le consultant* [F. Ndiaye, 2000]. En zone anglophone, le fait est acquis : *"The University has become a market place"* [interview, Tanzanie]. Tous doivent vivre d'activités marchandes. Pour quelques uns, la recherche peut être ce commerce ¹⁹.

L'effet des coopérations est important, dans la manière dont les systèmes de recherche ont répondu à la crise. Il ne fait pas de doute qu'en zone francophone, la coopération française a joué un grand rôle pour aider les structures publiques à résister. Elle s'est exercée de manière suivie, contrairement à celle de bailleurs plus versatiles en Afrique anglophone.

L'US-AID, après avoir longtemps déversé une manne, s'est quasiment retiré d'Afrique au delà de 1990. Mû par des intérêts politiques, il revient actuellement en force dans un certain nombre de pays cibles : Kenya, Ouganda, Ghana, Afrique du Sud.

La coopération canadienne n'a pas fait mieux, ses fonds pour la recherche ayant été divisés par 4 en 1992.

Les Européens ont montré plus de constance : certains au travers des instituts spécialisés dont ils disposaient (Pays Bas, Belgique, Grande Bretagne). D'autres (et l'action européenne les y a beaucoup aidés : programmes STD puis INCO), parce que leurs universités ont pris goût à la coopération (Danemark, Italie, Allemagne...). Les pays scandinaves (et plus récemment les Pays Bas) ont établi une doctrine fixant priorité à la coopération scientifique avec les pays pauvres. Ils s'y tiennent, inventent et pratiquent des formes d'appui originales.

Il faut nuancer cette approche globale. Quelques fondations américaines (Ford, Rockefeller, Kellogg, Carnegie...) font preuve d'une grande persévérance. Et certaines universités américaines, que l'US AID avait chargées de gérer ses programmes, continuent d'entretenir des liens bien au delà du retrait des financements (*Michigan State* par exemple).

Les Scandinaves, les fondations américaines sont aujourd'hui les partenaires les plus fiables de l'Afrique anglophone. En dehors d'eux, les financements se préoccupent peu de construction institutionnelle et d'un soutien durable aux communautés scientifiques : ils consistent en contrats éphémères, liés à des bribes de projets ponctuels. Comme le souligne un manager local de la recherche : *"There is a disadvantage when you are working with so many donors. You know, accounting styles are different, and you are getting small monies here and there, and it takes time to get a penny or so... But I would prefer that than being slaved by donor demand"*.

En zone francophone, certains dispositifs de coopération ont été particulièrement structurants. *L'Aupelf* joue un rôle ingénieux de soutien aux universités, avec d'importants financements à la clé. Les instituts nationaux de recherche, et certains départements d'université, se sont quasiment "jumelé" à des établissements français, spécialisés en science tropicale (CIRAD,

¹⁹ Et aussi : "When you look at research now, it is turning to something that is supposed to be marketable. If you can get funds, then of course your research is valid. If you can't get funds, it is not. The fact that research can be an investment for the future is not important. It must be marketable"... "There's no lack of money for the researchers : if you stay within the key areas : women, environment, democracy, micro-economics and so on, yes, you are likely to get money a lot quickly" [Interviews, Tanzanie, Zimbabwe, Kenya].

ORSTOM, réseau Pasteur...) : au delà des liens institutionnels, les liens interpersonnels forts et les aides informelles ont permis aux "capacités scientifiques", anciennes et nouvelles, de se reproduire au plus fort de la crise. Il ne faut pas non plus sous-estimer le soutien des *communautés scientifiques* de discipline, en sciences de base en particulier²⁰. Enfin, une institution majeure assure la cohésion régionale de la communauté scientifique et maintient des exigences de recherche : le *CAMES*, commission académique inter-états, qui valide les équivalences de diplômes, et qui s'est vu remettre le rôle de commission scientifique pour proposer les passages de grade dans toutes les universités (plus maintenant dans un certain nombre d'instituts de recherche appliquée) ; son critère exclusif est celui de la production scientifique (consignée selon diverses modalités) ; et l'institution est hautement respectée.

En zone anglophone, de tels mécanismes font défaut ; du moins ne sont ils pas systématiques. Les bailleurs ne manquent pas ; mais ils fonctionnent au moyen de "fonds compétitifs", fixant un agenda étriqué, pour des projets si peu financés qu'il faut souvent additionner plusieurs donateurs pour fabriquer un programme de qualité. Les universités s'y confrontent, chacune pour soi. Elles sont jalouses de leur autonomie. Les "jumelages" sont rares (sauf coopérations développées par la Commission européenne : programmes STD puis INCO). Enfin, s'il existe bien certaine aspiration à une communauté régionale, aucune institution ne lui donne corps (sauf réseaux informels à l'initiative de chercheurs d'un même domaine : en sciences politiques en Afrique orientale et australe par exemple).

Aux résultats, la zone anglophone est tétanisée par la ruine de la profession. Les institutions sont largement paralysées (organes directeurs, nombreux établissements, y compris les *campus*, dont la taille est pourtant minime, mais dont le management élitiste semble incapable d'affronter troubles internes, élargissement du recrutement, et changement des valeurs [Ogunsanya, 2000 ; Osha, 2000]). La recherche devient affaire privée, son paysage est atomisé, au mieux alvéolé, et les activités, sur commande, tendent à s'extra-territorialiser des établissements.

En zone francophone, les institutions "tiennent mieux" (sauf quelques *campus* devenus ingérables : Côte d'Ivoire...) ; les responsables universitaires (académiques ou syndicaux) ne s'effraient pas du tumulte de la massification ; les rapports avec les gouvernements sont souvent tendus, mais solubles dans un certain respect mutuel ; la recherche peut être académique et personnelle, toute liée à la progression dans la carrière ; mais des initiatives scientifiques se manifestent aussi, les enseignants occupant vite tout nouveau créneau financé ; des cénacles, des groupes de spécialistes, trouvent de quoi soutenir leur programme, et s'enracinent, autonomes, au sein des établissements. La situation est globalement moins bonne dans les instituts de recherche (surtout agricoles).

2.7 Détail : pays

Le diagnostic précédent nécessite à son tour d'être modulé, pays par pays. Certains États anglophones présentent des traits qui les rapprochent plutôt d'une situation "francophone", et réciproquement. En outre, en chaque lieu, il est intéressant de préciser le dispositif existant, et de qualifier les initiatives les plus remarquables. Nous renvoyons donc aux 12 Rapports pays, composant le gros de l'étude "Sciences en Afrique".

²⁰ Le Cempa l'organise de la part de mathématiciens français. La TWAS joue un rôle analogue en physique et chimie. Elle intervient surtout en Afrique anglophone.

III. LA RÉPUBLIQUE D'AFRIQUE DU SUD

L'Afrique du Sud paraît aux antipodes de l'Afrique "médiane". Elle produit un tiers des publications du continent, et dispose d'un appareil de recherche robuste, combinant universités et agences spécialisées (agriculture, médecine, industrie...). Le système est rodé à la coopération avec le secteur privé. Celui-ci contribue pour moitié à la dépense nationale de recherche ; il réalise de la R&D en plusieurs secteurs, au sein de ses propres unités de recherche.

Ce dispositif est toutefois confronté à un triple défi :

- se démocratiser (car les Noirs en étaient *quasi* absents, jusqu'à la fin de l'*apartheid* : 1994),
- se réinsérer culturellement, car illettrisme et scepticisme restent forts en matière de science,
- se reconvertir, car l'appareil était jusqu'ici tourné vers le service de l'armée, des classes dominantes et des entreprises modernes.

3.1 Les origines du dispositif

Examinons d'abord l'héritage. L'Afrique du Sud est une vieille colonie de peuplement. Son histoire scientifique "moderne" date de plus de deux siècles. Elle se divise rapidement en deux courants : science pour savoir (initiée par des amateurs depuis le 18^{ème} siècle) ; et science pour faire (d'abord géologie et microbiologie vétérinaire, dès le milieu du 19^{ème} siècle). Les pionniers sont des européens de passage, plus tard naturalisés. Les premières universités datent de 1870 ; elles recueillent le premier courant. Les grandes firmes (mais non l'État, sauf en matière agricole) soutiennent le deuxième courant. Les réalisations sont brillantes, surtout jusqu'au début du 20^{ème} siècle ; puis la science s'institutionnalise et perd de son souffle. Le rebond vient plus tard. La seconde Guerre mondiale révèle l'archaïsme du système productif, dans le cadre d'une division coloniale du travail. Dès 1945, quand le pays s'autonomise de l'empire britannique, la recherche devient une priorité. Le tout nouveau Conseil des sciences industrielles élabore une politique nationale. Il crée des laboratoires dans les domaines "stratégiques" pour une industrie moderne. Il recrute des chercheurs à plein temps. Il jette des ponts vers les entreprises et gère un fonds incitatif, qui entraîne la recherche universitaire. Il se préoccupe de la popularisation de la science (ses succès y contribuent), et de l'organisation de coopérations avec l'étranger. Le régime d'*apartheid*, instauré peu après (1948) ne fera que renforcer le dispositif, en favorisant son orientation militaire et sécuritaire, les sciences fondamentales, et les technologies de pointe²¹. De nouveaux "conseils" spécialisés sont créés sur le modèle du Conseil des sciences industrielles (mines, agriculture, sciences sociales, médecine...). Leur financement est conséquent. Le régime *post-apartheid* se gardera bien d'affaiblir cet appareil, dont les capacités s'étendent de l'aéronautique au nucléaire, de la chimie à la métallurgie, de l'agro-alimentaire aux spécialités médicales de pointe. Il s'efforce plutôt de le réorienter, au service des besoins de base et de la compétitivité des entreprises et d'en favoriser l'appropriation par les "Noirs", longtemps tenus à l'écart de ses oeuvres.

²¹ Y compris la fabrication de bombes atomiques.

3.2 De la critique à la réorganisation du système

Dès 1990, l'*African National Congress* établissait en son sein un groupe de réflexion (politique) sur la science et la technologie : preuve d'intérêt. En 1992, l'ANC commandait un diagnostic des capacités nationales²². Son résultat, fort médiatisé, souligna notamment :

- la fragmentation du dispositif (entre universités et "conseils" ; entre universités Blanches et Noires ; entre universités de langues anglaise ou *afrikaans* : les secondes répondant aux appels d'offre du gouvernement, les premières s'y refusant...);
- le caractère non démocratique du système (dont les travaux n'impliquent et ne servent qu'une minorité de citoyens) ;
- son inefficacité au regard des besoins de l'heure : trop de recherches de base (dont on propose de limiter le financement à 10 % du soutien des programmes) ; trop de recherche militaire (notamment nucléaire), pas assez de recherche appliquée servant les populations pauvres (logement, électrification, adduction d'eau...).

Cette étude a servi de base aux réflexions et réformes engagées ultérieurement. Dès la prise de pouvoir par l'ANC (1994) un ministère des Arts et Sciences est créé (ses titulaires seront des personnalités de poids). Le département des sciences (en collaboration avec des commissions d'intéressés : syndicalistes, entrepreneurs, ONG, personnalités académiques...) élabore les documents d'orientation pour une politique nouvelle (Green Paper 1995, White paper : 1996). Sans complaisance, il soumet à évaluation la science universitaire (audit réalisé en 1997-98) et celle des "conseils" (*review*, effectuée en 1998-99 par des *panels* d'expert incluant étrangers et usagers)²³. Il se dote finalement de fonds incitatifs pour réorienter les recherches, et d'agences spécialisées pour les mettre en œuvre.

Un débat, qui nécessite toujours arbitrage, s'est d'abord instauré entre deux objectifs. Faut-il donner priorité à ce qu'on a nommé "reconstruction et développement" (c'est-à-dire à la satisfaction des besoins des déshérités, impliquant certain privilège de la recherche action, sans découverte de base ni technologie avancée) ? Ou bien à la "compétitivité des entreprises" (sous-entendu exportatrices, avec les caractéristiques inverses) ? Le débat divise la communauté scientifique, où le clivage entre "académiques" et "militants" (parmi lesquels la plupart des scientifiques "non blancs", et des chercheurs d'ONG qui ont combattu l'*apartheid*) a revêtu des formes aiguës et demeure sensible. Le *Green Paper* semblait pencher pour la première solution, en accord avec la politique générale d'inspiration syndicale et de conception keynésienne, annoncée en 1994 (RDP) ; le *White paper* (avalisé par le Parlement) admet les deux buts ; mais il glose surtout sur le second : entre temps le GEAR (d'inspiration néo-libérale) s'est substitué au RDP en tant qu'orientation politique d'ensemble²⁴.

²² Dès cette époque, l'ANC a dans son organigramme un "*Desk Research*", tenu par une personnalité de premier rang : F. Ginwala, devenue plus tard présidente du Parlement, ainsi qu'une division "Science" au sein de sa "Planning Commission", tenue par le futur Secrétaire d'Etat à la recherche. L'étude commanditée en 1992 est connue sous le nom d'évaluation "canadienne", car la coopération de ce pays eut l'habileté de la financer.

²³ Nombre d'autres études sont en outre conduites, sur des problèmes sensibles, comme les capacités et la culture de recherche des universités "Noires". Le ministère a pris beaucoup d'initiatives importantes, outre celles évoquées ici ; quelques unes des principales sont destinées à populariser la science.

²⁴ RDP : *Reconstruction and Development Programme* ; GEAR : *Growth, Employment And Redistribution strategy*. Dans le passage de l'un à l'autre, on peut voir l'influence de la Banque mondiale, celle des grandes firmes qui ont fait part de leur capital à des personnalités noires, ou le simple effet du pragmatisme, prenant acte de l'échec pratique du RDP et réévaluant les stratégies possibles, dans le cadre d'une économie mondiale ultra libérale (voir le rapport "*Science in South Africa*" [Mouton et al., 1999], p.67-72).

Les outils de réforme reflètent plutôt la dernière orientation. Un conseil de l'Innovation a été mis en place. Il lui revient d'identifier les domaines pertinents (servant le développement socio-économique), les grandes entreprises y sont bien représentées, les professionnels aussi ; mais ni les syndicats ni d'autres organisations populaires. Plusieurs fonds incitatifs ont été établis. En très peu de temps, un double résultat a été acquis. Le déclin relatif du financement de la recherche (passant de 1,04 % du PNB en 1987 à 0,75 % en 1993 et 0,68 % en 1995) a été enrayé ; la dépense actuelle est le double (en rand courants) de celle de 1995 (soit 0,9 % du PNB). Parallèlement, le financement a vivement évolué vers un système compétitif, lié à des thèmes mobilisateurs. Consigne est donnée aux "conseils" de s'autofinancer plus (ils le faisaient déjà à hauteur de 20 % de leur budget), et leur dotation est diminuée de 25 %²⁵. Celle des universités (dont 15 % est destiné à soutenir la recherche) n'est pas touchée mais en cours de réévaluation.

A l'inverse, les fonds incitatifs ont en 5 ans triplé de volume ; ils représentent désormais le quart de la dépense publique en matière de recherche. Le THRIP²⁶ est celui qui croît le plus vite. Il est financé à parts égales par le ministère de l'Industrie et par les entreprises (100 M rands chacun). Sa dotation a plus que décuplé en 5 ans. Ses buts sont de soutenir les Noirs et les femmes embrassant des études techniques, de transférer des savoir-faire aux petites et moyennes entreprises, et de soutenir la R&D d'entreprises en "*joint venture*" avec des firmes étrangères sur des créneaux de pointe. Le SPII (financé par le ministère de l'Industrie) aide la recherche-développement au sein des entreprises. Le NIF (financé par le ministère de la Recherche) a pour objet de mettre la science au service d'objectifs "stratégiques" : amélioration de la qualité de vie, environnement, compétitivité des entreprises, technologies d'information. Son premier appel d'offres a pris pour thèmes la prévention des crimes, la promotion de la société d'information, et l'accroissement des valeurs ajoutées localement (amélioration de produits et procédés). Moitié des projets serviront spécialement les groupes défavorisés. Le deuxième appel d'offres ajoute aux thèmes précédents celui des biotechnologies.

Enfin la *National Research Foundation* (NRF) est une pièce maîtresse du financement compétitif des chercheurs. Elle est dotée par le ministère de la Recherche. Elle s'est d'abord concentrée sur un "*Open programme*", toute proposition étant éligible pourvu qu'elle ne soit pas individuelle (mais présentée par une équipe, avec une préférence pour des propositions interdisciplinaires et/ou inter organismes: cas rares). Les propositions sont évaluées par un panel d'experts (notamment étrangers), et le responsable de chaque équipe est évalué personnellement du même coup : ce qui a permis d'établir un palmarès officieux mais prestigieux des scientifiques d'excellence exerçant dans le pays. Cette procédure a exigé d'explorer tour à tour de façon privilégiée certains champs ou disciplines, d'autres restant à reconnaître. La NRF vient maintenant de se tourner délibérément vers d'autres procédures (bien que l'*Open programme* ne soit pas clos) : 2/3 de son soutien à projets est thématique, dans des domaines qui ressemblent fort à ceux du NIF : compétitivité de l'industrie, qualité de la vie et environnement. Certains s'inquiètent que ce retournement ampute l'aide aux recherches de base, au profit d'une recherche "stratégique" dont les principes seraient mal définis.

²⁵ En rands constants.

²⁶ THRIP : "*Technology and Human Resources for Industry Programmes*"; SPII : "*Support Programme for Industrial Innovation*"; NIF : "*National Innovation Fund*".

On a bien là le témoignage d'un interventionnisme d'État, bien plus affirmé que dans la période antérieure. Il reste que l'effort public va croissant en faveur de la recherche, et que les établissements (publics) bénéficient d'un "core funding" toujours important (70 à 80 % de leur dépense). Au delà de salaires restés attractifs, l'équipement et la maintenance sont généralement impeccables. *Last but not least*, le fonctionnement des programmes est assuré hors contrats, à un niveau qu'on ne peut dire négligeable. La recherche de développement croît aussi dans les entreprises (certes les plus grandes, et notamment les entreprises semi publiques). On peut juger que les mesures incitatives prises ne diffèrent pas de la démarche récemment suivie par les pays du Nord, pour tenter de rapprocher davantage les "deux mondes" de la recherche et de l'industrie.

Les effets sont réels semble-t-il, puisque 3 000 universitaires interrogés en 1999 classent eux mêmes les travaux qu'ils conduisent pour 1/4 dans la catégorie de la recherche de base ou fondamentale, et pour 3/4 dans celle de la recherche "stratégique" ou/et appliquée²⁷. Leurs travaux sont financés à 40 % par les fonds incitatifs (dont NRF) et à 12 % par le *core funding* de leur université ; le complément vient de l'industrie (12%), de contrats gouvernementaux (10%), et de coopérations étrangères (25%, principalement recherche - appliquée). On notera que la recherche de base est soutenue à 70% par la NRF, à 12 % par le *core funding*, et marginalement par les autres sources de financement. On est loin toutefois d'une recherche fondamentale étouffée (ou même réduite à 10 % des programmes) ; comme on est loin aussi du rapport paraît-il idéal : 1 de recherche de base pour 10 de recherche appliquée, et 100 de recherche développement. La situation est en tous cas sans comparaison avec celle de l'Afrique "médiane". C'est au contraire celle d'un pays dont le gouvernement porte un intérêt soutenu à la recherche, persuadé que son avenir socio-économique en dépend.

3.3 L'état du champ

L'Afrique du Sud compte actuellement 21 universités et 15 *teknikons* (écoles d'ingénieurs)²⁸. Elle dispose également de 7 "conseils", agences spécialisées employant des chercheurs à temps plein²⁹ dans le domaine des sciences industrielles (CSIR), médicales (MRC), agricoles (ARC), minières (MINTEK), humaines (HSRC), des géo-sciences et des instruments de mesure. Les deux dispositifs sont de taille comparable, en termes de potentiel humain (3 000 chercheurs équivalent plein temps relèvent des "conseils", et 5 000 de l'enseignement supérieur) et de dépenses engagées (1,2 milliard de rand chaque en 1999). Les deux secteurs ont toutefois des cultures différentes, et peu de collaborations. On attend des "conseils" qu'ils fassent preuve d'un esprit de réalisation ("science pour faire"). Établis pour répondre aux objectifs socio-économiques nationaux, ils sont plus étroitement liés au gouvernement et lui rendent directement compte. Les universitaires (aujourd'hui très actifs en recherche) sont attachés pour leur part à l'avancement des connaissances ; ils progressent dans leur carrière (i.e. vers un emploi dans une université de plus en plus riche et prestigieuse) à proportion notamment de leurs publications ; ils ont une autonomie plus grande (les universités "s'auto-gérant", une fois leur

²⁷ 8% seulement déclarent faire de la R&D.

²⁸ Un vif débat public fait rage (avril 2002) autour d'un plan de réorganisation qui envisage de fusionner certains établissements en difficulté dans d'autres plus performants (voir partie "Inquiétudes et défis" de cette section). L'objectif est d'homogénéiser la qualité des enseignements et de développer la culture de recherche là où elle manque.

²⁹ Les "conseils" jouent aussi le rôle d'agences de financement dans leur domaine. C'est peu le cas du CSIR, mais certainement celui de l'ARC et énormément celui du MRC, dont les équipes soutenues sont pour l'essentiel universitaires.

dotation arrêtée³⁰). Ils étaient jadis réputés ne pas savoir travailler "en temps réel", et tarder à intégrer le progrès des disciplines et l'ouverture de nouveaux champs³¹. Cette imputation n'a plus lieu d'être. Mais les universitaires continuent certainement de valoriser le travail du savant, lent et méthodique, plus que celui de l'ingénieur, "sale et rapide".

Un instrument de mesure unique rend difficilement compte des performances et du positionnement de forces si différentes. C'est plus encore le cas, si l'on veut situer les quelque 5 000 chercheurs (équivalent plein temps) employés à la recherche développement par le secteur privé.

Les "conseils" ont été soumis par exemple à une évaluation, qui ne repose pas seulement sur la mesure des publications ou des brevets déposés (deux outils mal adaptés à leur pratique de diffusion). Ce sont des *panels* d'experts internationaux et d'usagers locaux qui y ont procédé, appréciant les savoirs et savoir-faire créés et transférés, ainsi que la pertinence des cibles et des sujets choisis. Les résultats sont inégaux. Le CSIR reçoit un *satisfecit* sur presque toute la ligne (y compris pour ses qualités pédagogiques au sein des entreprises, ses efforts de reconversion du militaire au civil, le vif développement d'un département des technologies légères au service des déshérités, et son anticipation des technologies d'avenir). A l'autre bout du spectre, l'ARC a été sévèrement considéré, pour son manque de "vision", son retard dans l'insertion de Noirs et de femmes qualifiés, et son entière dévotion au service des entreprises de grande taille. La compétence des chercheurs n'est pas ici en cause (on reconnaît leur excellence, en particulier en matière viticole et vétérinaire), mais bien la capacité de l'institution à mobiliser les compétences requises pour s'adresser à une nouvelle clientèle (micro fermiers) et trouver les modalités d'un transfert réussi. Notons que l'US-AID, s'engouffrant dans la brèche, vient de lancer un programme de coopération destiné à organiser de petits agriculteurs noirs en filières agro-exportatrices (en commençant par la production de fruits et légumes de contre-saison, avec la collaboration du syndicat américain d'importateurs de ces produits).

L'examen des bases bibliographiques n'est pas sans intérêt non plus : car il existe une corrélation entre les capacités en sciences appliquées et fondamentales (dont elles rendent mieux compte) et les possibilités de recherche développement. Nous présentons ci-après quelques résultats marquants (en renvoyant pour les détails au volume spécial de bibliométrie).

La production a connu une vive montée en puissance dans les années 1980, puis décliné de 1987 à 1991 (période de *boycott*, où de surcroît nombre de chercheurs libéraux s'exilèrent pour fuir l'*apartheid*). Le nombre des publications a depuis augmenté, pour retrouver le niveau de 1987. Néanmoins, l'Afrique du Sud a perdu des parts du "marché scientifique" mondial, et régressé par rapport à d'autres pays émergents qui lui servaient de boussole (Chili, Malaisie, Singapour)³².

³⁰ Chaque université répartit à son gré les 4 sortes de ressources qu'elle cumule : sa dotation parlementaire, les frais d'inscription qu'elle fixe elle-même, la prime aux publications de ses enseignants, et ses ressources propres (donations reçues, royalties perçues sur brevets déposés, etc.). L'université peut par exemple fixer (dans certaines limites) les salaires de ses enseignants et leurs primes ; elle peut construire et équiper des bâtiments, privilégier la bibliothèque, etc.

³¹ Les "conseils" furent aussi créés pour contourner cet obstacle.

³² La production passe de 2200 publications indexées par le SCI en 1980 à 3400 en 1987, et plafonne aujourd'hui aux alentours de 3300. Cela représente une part mondiale de 0,4 % en 1980, 0,7 % en 1987, et maintenant de nouveau 0,4 %. La production passe de 2200 publications indexées par le SCI en 1980 à 3400 en 1987, et plafonne aujourd'hui aux alentours de 3300. Cela représente une part mondiale de 0,4 % en 1980, 0,7 % en 1987, et maintenant de nouveau 0,4 %.

Une étude a comparé les performances de l'Afrique du Sud (quantité d'articles, et attention qu'ils retiennent) à celles du monde (en fait des pays du Nord). Elle fait ressortir [Pouris, 1996] sept disciplines particulièrement actives (astrophysique, agriculture, zoologie et médecine vétérinaire, botanique, écologie, géologie et médecine clinique³³) ; les trois premières ont amélioré leur attrait en 15 ans (de 1980 à 1995), l'agriculture étant celle qui retient le plus d'attention dans le monde. A l'inverse et entre autres, les publications de physique et de chimie, de mathématiques, de pharmacologie et de biologie moléculaire, d'informatique seraient relativement peu développées et n'auraient que peu d'audience.

Il peut être plus intéressant, comme nous l'avons fait [Waast, 2001 a : p.16-19 ; 120-128] de mener comparaison avec le reste du continent. Dans ce cadre, la puissance du pays est évidente. L'Afrique du Sud produit à elle seule de 20 à 30% des publications en chimie et en ingénierie, de 30 à 40% de la physique, de 40 à 50% des mathématiques, moitié de la médecine clinique et de la biologie non médicale (sciences agricoles, sciences naturelles), de 50 à 60% de la recherche en biomédecine, et en sciences de l'univers. Un autre tableau montre que, par rapport au reste du continent, l'Afrique du Sud concentre ses travaux sur la médecine interne et la biologie générale, la botanique et l'environnement, l'astrophysique, les matériaux et la métallurgie. Plus intéressant encore, des points forts et faibles peuvent être identifiés, quand la part d'une discipline dans la production africaine est plus forte (ou plus faible) d'au moins 33% par rapport à celle du domaine dont elle relève (ex. : performance relative de la cardiologie / celle de la médecine clinique). L'indicateur signale en Afrique du Sud des capacités exceptionnelles en anesthésie, chirurgie, cardiologie, ainsi qu'en néphrologie pour les sciences médicales, en biologie marine et en zoologie pour les sciences naturelles, en aéronautique pour les sciences de l'ingénieur, et en physique nucléaire pour les sciences exactes. Des points faibles (relatifs, même si les scores sont honorables) apparaissent au contraire en médecine tropicale, immunologie et parasitologie, nutrition, maladies sexuellement transmissibles et en santé publique). Il est clair que l'Afrique du Sud est un géant scientifique dans son environnement. Elle pourrait y trouver certaines complémentarités (ses "points faibles" étant précisément ceux sur lesquels l'Afrique médiane a concentré ses efforts et ses réussites). Par contre, l'Afrique du Nord seule peut lui servir de partenaire égal (avec souvent de mêmes spécialités).

Ajoutons que la production est le fait d'une foule d'établissements, et que les capacités sont en même temps très concentrées. De 1993 à 1999, 1 500 institutions différentes ont produit au moins une publication référencée par le SCI, mais 5 universités concentrent à elles seules plus de moitié des articles indexés : ce sont les fameuses "top 5" : Cape Town, Witwatersrand, Pretoria, Natal et Stellenbosch. Suit le "conseil" des sciences médicales (à même hauteur). Puis viennent quelques autres universités, le CSIR (qui ne publie pourtant que le dixième de ce que produit une seule des "Top 5"), l'ARC et ses instituts agricoles (mais surtout vétérinaires), le *South African Institute of Medical Research* (fondation privée), puis les observatoires, les musées, divers "conseils", et les premières des universités "Noires" (Durban-Westville et Western Cape, avec 40 à 50 références annuelles contre 4 à 600 pour les 5 *Tops*). Avec une moyenne de 3 à 5 articles annuels apparaissent enfin quelques grandes entreprises.

3.4 Inquiétudes et défis

Cette structure des disciplines actives et des établissements productifs, constitue à la fois une richesse et un bagage embarrassant pour l'inscription de la science dans la "nouvelle Afrique du Sud". Nous avons mentionné les principaux défis : démocratisation (accès des Noirs en particulier), réinscription sociale et culturelle.

Démocratisation.

En 1952, il n'y a qu'un millier d'étudiants "non Blancs" sur les 20 000 existants. En 1959, ils sont 1 700 sur 30 000. Le gouvernement d'*apartheid* décide de les affecter à des universités séparées (Durban-Westville au Natal pour les Indiens ; Western Cape pour les métis dans une banlieue du Cap, et plusieurs "*campus*" pour les "Africains" de chaque ethnie, bâtis dans des campagnes excentrées, où l'on enseigne surtout les lettres, et où les étudiants, en internat, sont encadrés par un corps professoral souvent peu qualifié). 35 ans plus tard, les proportions ont changé. Les "non Blancs" forment 40 % de la population étudiante. Ils sont toutefois largement exclus (les femmes aussi) des emplois scientifiques et techniques.

En 1994 (fin de l'apartheid)	Blancs	Non blancs	dont Indiens	dont Métis	dont Africains	Hommes	Femmes
% de la population	13 %	87 %	3 %	9 %	75 %		
% des étudiants	46 %	54 %	7 %	4 %	43 %		
% des emplois S&T*	82 %	18 %	6 %	4 %	8 %		
% des bacheliers						50 %	50 %
% des étudiants						70 %	30 %
% des diplômés S&T						80 à 92%	8 à 20% **

Source : SA S&T indicators 1996, 1998.

* hors infirmiers (profession où les non blancs et les femmes sont surreprésentés).

Le gouvernement *post apartheid* s'est donné pour tâche de corriger ces disparités.

De vigoureux programmes de bourses et de soutien sont mis en place pour faciliter la réussite des femmes et des "Noirs" dans l'enseignement supérieur, particulièrement en sciences. Il faut réhabiliter les universités "historiquement noires" (équipement, qualification des enseignants), l'encadrement et la pédagogie des écoles secondaires et primaires (surtout en sciences et dans les zones pauvres). L'immense effort rencontre l'engouement des populations concernées. En 5 ans, le nombre des étudiants "non Blancs" a doublé. La population étudiante représente 18 % de la classe d'âge des 20-24 ans : c'est un très bon score en Afrique.

% de la classe d'âge des 20-24 ans inscrits dans l'enseignement supérieur (1998).

	Blancs	Non blancs	dont Indiens	dont Métis	dont Africains	Ensemble
% des 20-24 ans	57 %	12 %	35 %	10 %	11 %	18 %

Source : SA S&T indicators 1998.

³³ On y reconnaît avec surprise les sciences premières établies, dès les 18^{ème} ou 19^{ème} siècles !

Il faut toutefois apprécier les difficultés qui s'annoncent. Certes, il y a 200 fois plus d'étudiants "Noirs" aujourd'hui qu'en 1960 (mais on parlait de rien), quatre fois plus qu'il y a dix ans : mais l'ajustement aux proportions dans la population n'est pas réalisé.

Pour maintenir un rythme de croissance à hauteur des attentes de la population, il faut passer aux très grands nombres. Doubler la part de la classe d'âge "noire" fréquentant l'université supposerait la création de 300 000 nouvelles places : l'équivalent de toutes les universités existant au Nigeria ! Or la conjoncture économique est difficile : on sait à quelle crise des professions ce problème a conduit ailleurs en Afrique.

S'ajoutent des difficultés imprévues. Le plan de réhabilitation des universités "historiquement noires" est en porte à faux. Désertées par leurs "clients", et gravement déficitaires³⁴, ces universités sont entrées dans une spirale de désintégration que certains observateurs jugent irréversible. Symétriquement ; les *campus* "historiquement "Blancs" se chargent aux limites de leur capacité. Des tensions s'y développent, y compris au sein du corps professoral. La charge de cours a augmenté. Est-ce possible sans écorner l'activité de recherche ? La question est cruciale pour les académiques (qui en font une fonction distinctive de leur profession), et pour les établissements (qui sont significativement financés par le gouvernement en fonction de leur produit de recherche). Comment maintenir l'*excellence* (et tous les établissements ont ici l'œil rivé aux palmarès de toutes sortes qui les classent) ? Certains prônent l'élévation des critères scolaires d'admission (déjà hauts). D'autres pensent à une augmentation des frais d'inscription (déjà chers). Certains envisagent une université à deux vitesses : quelques facultés ou des instituts en leur sein, en relation avec un marché de l'emploi favorable, pourraient mettre haut la barre en matière de coût et de critères d'entrée ; les autres se débrouilleraient avec le tout venant (et moins d'argent).

D'autres tensions encore divisent le corps enseignant. En 1994, sa composition reflétait celle de l'emploi scientifique. Sur 22 000 "académiques", plus de 16 000 sont "Blancs" (75 %), et seulement 3000 "Africains" (14 %). Ces proportions sont encore aggravées à l'université (85 % de Blancs, 6 % d'Africains) et dans la recherche plein temps (mêmes pourcentages qu'à l'université). Depuis lors, les universités et les "conseils", sans céder sur la qualité, ont entrepris de corriger ces inégalités. On est allé rechercher à l'étranger de jeunes académiques, souvent brillants, qui avaient commencé d'y faire carrière après avoir bénéficié de bourses par le truchement de l'ANC. On intègre aussi vite que possible (aux rangs de junior, par nécessité) les Noirs achevant leur formation de 3^{ème} cycle. Les universités les plus riches peuvent faire les meilleures propositions aux Noirs les plus brillants : elles accentuent leur avantage. Mais aussi, des incompréhensions s'instaurent entre vieux académiques (aux postes d'influence) et nouveaux venus (qui diffèrent par leur origine sociale, l'expérience inaugurale de la vie, la posture politique, la vision du monde, et qui veulent avoir des coudées plus franches pour réaliser leur projet sur la société universitaire en tous cas). Ainsi se font jour des querelles de génération, de sensibilité communautaire, de modèle de professionnalisation.

Inscription culturelle, inscription sociale

D'autres tensions, vives au moment du changement de régime, se sont atténuées. L'une d'elles opposait les "militants", soucieux d'orienter (toute ?) la recherche au service des besoins

³⁴ Les frais d'inscription représentent 1/3 des ressources des universités : les étudiants refusent ici de les payer. La "formule de financement" gouvernementale favorise les établissements qui font de la recherche : les HBUs n'en ont pas la culture. Enfin, nombre de leurs étudiants partent maintenant s'inscrire dans des universités aux diplômes plus côtés, quitte à interrompre épisodiquement leurs études pour travailler et gagner de quoi payer les frais élevés : des facilités leur sont consenties en ce sens. Seul le caractère historique de certaines HBUs a empêché leur dissolution en 1999, pour faillite (voir note 30)...

immédiats de populations défavorisées, et les "académiques", attentifs à conserver une recherche exploratoire et plus réflexive. Le conflit s'est apaisé, avec la répartition des protagonistes entre bureaux d'études, "conseils" et universités. Une autre préoccupation tient à certains points "faibles" de la science sud africaine : épidémiologie, maladies transmissibles, agriculture de petits paysans... L'intensification de la formation en ces domaines, l'extension des postes offerts et celle des coopérations sont encore loin de combler le déficit. La conversion de la recherche "sécuritaire" (armes, nucléaire...) pour servir l'industrie civile est plus lente à réaliser qu'on ne l'imaginait au départ : les spécialités diffèrent, les réseaux de collaboration restent à établir... Autres points d'inquiétude : la volatilité des petites équipes de recherche, notamment en sciences sociales, qui disparaissent quand leurs responsables sont aspirés (comme souvent) par des fonctions de conseil des autorités politiques, la concurrence avec les salaires du secteur privé dans certaines branches (informatique...) où il est difficile de retenir professeurs, chercheurs et bons étudiants, enfin le risque toujours latent de voir s'expatrier les compétences, si leur sécurité ou la qualité d'études de leurs enfants se dégradaient fortement³⁵. Il ne faut pas sous estimer enfin les rémanences de tension anciennes. La collaboration reste faible entre disciplines, ou catégories d'établissements que divisait l'*apartheid* : "conseils" *versus* enseignement supérieur, universités "historiquement Blanches" ou "Noires", de langue anglaise ou afrikaans.

Mais le véritable défi posé à la science pourrait ici s'exprimer en termes d'inscription culturelle. Sans qu'il y ait de rejet de la part de la majorité des populations, l'illettrisme en la matière est important (des enquêtes l'ont mesuré)³⁶. Le ministère y prête grande attention, et s'attache à des actions de popularisation de la science. Le relais d'ONG spontanément tournées vers le même objectif³⁷ fait par contre défaut. Un réel scepticisme peut se développer sur ces bases : la science moderne est elle "blanche" ? N'est-elle qu'une ethnoscience ? A quoi bon le détour par ses méthodes ? D'autres savoirs lui sont-ils opposables ? L'*establishment* qui la régule empêche-t-il son appropriation rapide, et sa mise au service du peuple ? Peut-être saugrenues, ces questions viennent de prendre un tour aigu, à l'initiative même du pouvoir politique. Un vif intérêt - à la suite du mot d'ordre en faveur d'une "renaissance africaine"³⁸ - se développe pour les "savoirs indigènes". Sont-ils intégrables ? Plus récemment, une polémique étalée aux yeux du monde a opposé les négateurs de la théorie du sida, inventeurs sur d'autres bases d'un "remède" à la maladie et soutenus par les plus hautes autorités de l'État, à la quasi totalité de la communauté scientifique nationale et internationale³⁹. L'impatience à voir satisfaire des besoins de masse, l'incurie des techno-sciences à leur égard (quand ils sont peu solvables), la tentation

³⁵ L'exode des cerveaux n'a pas affecté la recherche. D'autres professionnels se sont parfois expatriés : surtout des médecins, des informaticiens, et le plus gênant : des experts comptables. (Cf. l'enquête de JB Meyer pour l'étude Sciences en Afrique [Meyer, 1999]).

³⁶ Cf. SA *science indicators*, 1996, et notre premier rapport d'enquête sur l'Afrique du Sud.

³⁷ Comme il s'en trouve de puissantes, en Inde par exemple [Krishna, 1997]. Pour y pallier, le ministère vient de créer (en 2002) une fondation *ad hoc* (FEST).

³⁸ La "renaissance africaine" renvoie à une reprise d'initiative fondée sur les savoirs modernes. Elle valide ceux-ci en les plaçant dans la continuité des inventions techniques ancestrales témoignant d'esprit réflexif.

³⁹ Les interprètes de la maladie dans le cadre de savoirs traditionnels, et les inventeurs de remède par un court-circuit des méthodes scientifiques se retrouvent aujourd'hui en plusieurs pays d'Afrique, où le mal est ravageur et la thérapeutique moderne inaccessible (Ghana, Nigeria, etc.).

de dissoudre l'activité dans le politique contribuent à remettre en cause les raideurs de l'appareil (et de la méthode) scientifiques. Le problème rejoint celui de leur inscription sociale, reflété dans les établissements même par la tension déjà signalée entre "vieux académiques" et nouveaux intégrés, différant par l'expérience de vie et parfois le modèle professionnel.

3.5 Initiatives récentes

Malgré ces incertitudes, le domaine de l'activité scientifique est un de ceux qui a donné lieu aux plus grandes initiatives. Nous avons signalé celles, très importantes, du gouvernement (popularisation, réorganisations, financement des universités favorisant la recherche, fonds incitatifs promouvant un lien à l'industrie...).

Ces interventions ont accrédité chez les chercheurs l'idée d'une recherche dite "stratégique". Le concept gagne, que ce soit pour composer avec les nécessités de l'heure, ou comme signe d'une nouvelle façon de définir les sujets de recherche, et de produire des résultats. On peut y voir l'amorce d'un nouveau contrat entre les chercheurs et l'État, ouverte aux initiatives de base, aux activités de longue haleine, à la diversification des partenariats, mais se prêtant à l'orientation et à la coordination des travaux.

Au sein des établissements, le nouveau cours a suscité des réactions diverses. On peut les classer en trois types :

- une réaction *entrepreneuriale* : promotion (commercialisation) agressive des programmes de formation et de recherche ; construction d'alliances inédites (comme entre l'université de Pretoria et le Conseil des sciences industrielles) ; ouverture de nouveaux champs (biotechnologies...) ; l'ensemble servant un repositionnement stratégique. C'est là le fait d'établissements souvent anciens, de grande taille, pourvu que leur management soit actif, novateur et attentif au contexte (exemples : la plupart des "conseils", notamment CSIR et MRC, certaines universités, notamment les "5 Top").
- une réaction de *recentrage* : il s'agit de restructurer pour se débarrasser des points faibles ou excentriques, et de consolider les points forts, sans prise de risque excessive. C'est le cas de quelques "Conseils" (HSRC, ARC) et d'une majorité des universités.
- une réaction de *survie* : management de crise, dysfonctionnements dans la démocratie interne et la gestion des fonds, faible innovation, dépendance croissante du gouvernement. C'est le cas notamment de quelques universités "historiquement défavorisées", précédemment évoqué.

Selon un observateur averti, l'ensemble compose, globalement, un système "plein de santé et même trépidant en plusieurs secteurs, grâce à sa tradition scientifique, une solide capacité institutionnelle, une masse critique, et des centres d'excellence à suffisance". Sans doute faut-il ajouter le soutien marqué du gouvernement, et l'appui de blocs socio-cognitifs qui, pour ne pas représenter toute la société, sont néanmoins puissants (liés aux milieux industriels, y compris syndicats).

3.6. Coopérations

L'Afrique du Sud constitue pour diverses sciences un site d'observation d'intérêt planétaire (astronomie, océanographie, écologie, flore, faune, et généralement : sciences naturelles et sciences de l'univers). C'est aussi la cible de coopérations technologiques privées, attirées par la perspective d'importants marchés (qui s'étendent au delà de ses frontières), et par les capacités scientifiques et industrielles installées dans un environnement propice. Il n'est donc pas étonnant que des partenariats s'y soient développés, dans des domaines scientifiques et techniques de pointe.

La situation ne se résume pourtant pas à ces aspects. L'Afrique du Sud reste un pays sous développé sous certains angles, avec ses points faibles scientifiques qui précisément ne permettent pas d'avancer rapidement vers la solution des problèmes d'urgence. De surcroît, si solides soient les disciplines constituées, elles ne sauraient vivre en vase clos, aux antipodes et sans réseaux de mise à jour : la réactualisation des savoirs et savoir-faire, aujourd'hui sans cesse renouvelés par la "triade des métropoles de science"⁴⁰, passe par des actions conjointes engagées avec elle.

Le pays a donc faim de collaborations. Il ne faut pas oublier qu'il en a été privé pendant près d'une décennie, par le *boycott* du régime d'*apartheid* qui dans ce domaine a été très effectif. Les années 1988-93 se traduisent par une baisse non seulement des travaux en co-signature, mais de la production scientifique indexée en provenance du pays. Cette perte de poids (et en fait de niveau : les mesures "d'impact" le confirment) peine jusqu'aujourd'hui à être rattrapée. Les réseaux d'interconnaissance se sont relâchés. La capacité à repérer les fronts et lieux pionniers, le tissu de relations avec eux sont longs à reconstituer. C'est une leçon générale, qui dit la nécessité de la persévérance dans toute coopération scientifique.

Actuellement, les collaborations ont repris. Les co-signatures, qui ne représentaient que 10% des publications indexées en 1987, comptent maintenant pour 30%. Elles vont augmentant. Les Etats-Unis sont le premier partenaire (un tiers des cosignatures) y compris dans des domaines de priorité "sociale" (l'organisation d'une petite paysannerie noire pour l'agro exportation...). La Grande Bretagne vient au second rang, avec moitié moins de "parts de marché". Mais les pays européens ensemble dépassent le continent américain (42% des cosignatures, réparties -outre le Royaume Uni- entre l'Allemagne : 10 % des cosignatures, l'Italie, la France, la Belgique, les Pays-Bas : 3 à 6% des cosignatures⁴¹.)

Les coopérations se développent le plus vigoureusement en sciences de l'univers, et en biologie fondamentale (deux domaines liés à l'intérêt de la science internationale pour le site), mais aussi en mathématiques, physique et chimie. Il reste un vaste champ ouvert à de nouvelles coopérations dans les domaines liés à l'application (sciences de l'ingénieur, biotechnologies, agriculture, médecine et santé publique), ainsi qu'aux sciences sociales. La demande est forte à ces sujets, les partenaires sont de qualité : reste à bien cibler les projets d'intérêt mutuel.

⁴⁰ USA, Japon, Europe de l'Ouest.

⁴¹ Sont aussi actives la Suisse, l'Autriche, l'Espagne... Sauf la France et le Royaume Uni, la plupart des pays qui coopèrent ici ont un partenariat préférentiel avec des pays du Sud "gros producteurs" [Waast, 2001, "Synthèse bibliométrique" et "coopérations"].

IV. DIAGNOSTIC AFRIQUE DU NORD

Introduction

L'Afrique du Nord offre encore un autre cas. C'est celui d'une science adossée à l'État, qui s'est nichée dans deux métiers publics opposés : enseignement et haute fonction technique. Leur professionnalisation stimule l'activité ; mais celle-ci peine à s'autonomiser dans les deux champs qui l'abritent : académique et technique.

4.1. Images anciennes de la science

La dynamique de la science est inséparable ici de son lien au politique et de son inscription culturelle. Le passé y contribue. Nous ne remonterons pas à la science arabe classique : le fil de sa tradition créatrice est depuis longtemps interrompu. Restent toutefois des figures populaires du "savant", étonnamment actives : le mathématicien, l'astronome et le chimiste, le médecin, l'ingénieur ("architecte") sont des archétypes nommés et respectés. Plus influent est dans certains pays le souvenir des "réformes", qui précéderent la colonisation. En Egypte dès 1820, en Tunisie de manière plus tardive, la puissance ottomane crée des écoles d'ingénieurs et de médecine, avec le souci de capter le pouvoir des sciences modernes et de repousser la main mise occidentale. Leurs anciens élèves firent de légendaires prouesses au long du 19^{ème} siècle (création d'infrastructures : irrigation, transport ; médecine gratuite en Egypte...). La domination européenne ferme ensuite aux autochtones l'enseignement supérieur, en même temps que les emplois publics ou qualifiés. Mais l'élite continue d'ambitionner de hautes études pour ses enfants, et les indépendances vont déverrouiller un immense désir d'éducation. Quant aux dirigeants nationalistes, ils tiendront des discours où les savoirs modernes ont leur place ⁴².

La science coloniale, parfois brillante, s'est élaborée pour sa part dans le huis clos d'institutions tenant les musulmans à l'écart, tandis que ses succès servent à l'occasion d'arme idéologique, déconsidérant et disloquant les corps de savoir populaires ⁴³. L'héritage colonial n'est pas mince. Mais il n'est pas culturellement intégré. Après l'indépendance, les instituts de recherche seront longtemps entretenus par l'ancienne puissance coloniale, parfois absorbés par l'université (comme certains au Maroc), parfois mal considérés et dissous (comme ceux de science sociale en Algérie), plus tard hérités par de jeunes chercheurs nationaux qui les habitent autrement, tout en récupérant les instruments structurants qui y sont associés (revues souvent prestigieuses, liées à un réseau mondial). Mais ce n'est pas ainsi que s'est préparée la science nouvelle.

⁴² En Algérie, l'association ("scientiste") des étudiants musulmans est influente au sein du Front de libération nationale. C'est dans les anciens pays de "réforme" que le soutien à la science est le plus marqué. Ingénieurs et médecins, qui ont leur brevet de nationalisme, y sont pour quelque chose. Et les militaires qui viendront au pouvoir en 1952 (comme ceux qui y accéderont en Algérie) sont sensibles aux prestiges de la technique. En Tunisie enfin, Bourguiba prononce dès l'indépendance de vigoureux plaidoyers en faveur de la science, tantôt présentée comme lumière dont l'exercice est nécessaire à tous pour que changent les mentalités, tantôt comme outil sans pareil du développement. Ces "images" ont contribué à modeler la place assignée à la science, et son adossement à l'État.

⁴³ Sur l'utilisation des succès médicaux contre les épistémologies "traditionnelles", voir Y. Turin, Lutttes idéologiques dans l'Algérie coloniale.

4.2. Les deux incubateurs : enseignement et techno-structure

C'est dans un champ de forces particulier que va renaître une science nationale, entre université et technostructure.

Le cas algérien est typique. Deux courants coexistent au sein du Front de libération nationale. Ils ont des visions opposées de la nation future. Les "patrimonialistes" considèrent que l'urgence est de reconstruire l'identité. Ils se réservent l'éducation, qui se fera en arabe et en masse, en commençant par l'enseignement de base, et en privilégiant les disciplines traditionnelles (lettres plutôt que sciences). Les "industrialistes" veulent créer un homme nouveau ; ils font confiance aux techniques pour le modeler, et pour développer le pays. La lutte entre les deux tendances ira s'exacerbant, jusqu'à ce que profitant d'un rapport de forces favorable, les seconds empiètent sur le domaine des premiers. Au début des années 1970, ils s'emparent du ministère de l'Enseignement supérieur, lancent une réforme de l'université (qui formera beaucoup plus de monde, notamment en sciences et médecine), et créent une kyrielle d'écoles d'ingénieurs et d'instituts de technologie, dépendant de ministères techniques et dont l'enseignement (dispensé pour partie par des professionnels) inclut nombre de stages pratiques. Entre temps s'est édifiée une base industrielle imposante (pétrochimie, sidérurgie, industrie mécanique...) dont l'essor réclame précisément l'embauche d'un grand nombre de cadres techniques : l'envoi de boursiers à l'étranger n'y suffit plus. Dans la même logique, et pour la première fois, la recherche devient une préoccupation officielle. Une jeune génération y a déjà pris goût. "Exposée" à sa pratique par certains maîtres locaux, ou lors de thèses à l'étranger, elle exerce ses talents dans les instituts de recherche qu'elle investit peu à peu, et dans les facultés de façon dispersée. Elle dégage un style qui lui est propre, nationaliste en esprit, délibérément attaché à une recherche "appliquée", en ligne avec les entreprises d'un État dont elle attend tout faute d'autre inscription sociale⁴⁴. L'heure est venue du soutien tant espéré. Les accords de coopération avec la France sont révisés, et un Office national est créé. En moins de dix ans cet Office (l'ONRS), bien doté, suscite des vocations, structure le milieu (création de laboratoires et de centres de recherche), stimule la production (création de revues, soutien à colloques, aides à publication), et lui impose des standards (évaluation des projets par commissions scientifiques, comités de lecture, centres dirigés par des conseils de pairs...). Son action reste circonscrite au monde universitaire. Mais loin de gérer un complément budgétaire, sous contrôle académique, l'Office tente d'autonomiser la recherche.

Ses succès perdront l'ONRS. L'université, qui se professionnalise et qui bâtit son propre champ académique, unit ses forces à celles de ministères techniques, craignant que l'Office n'en vienne à s'immiscer dans la programmation de leurs services de recherche. En 1983, l'ONRS est dissous. La recherche sera minorée, dépecée, partagée entre direction *ad hoc* du ministère de l'Enseignement supérieur, services sous tutelle de ministères techniques et secrétariat d'État en charge d'instituts spécialisés. Lorsque change le régime, et que revient en force le "patrimonialisme", l'ensemble des entreprises scientifiques et techniques est vilipendé, pour inauthenticité et cosmopolitisme. Sans autre insertion sociale, la science avait fait alliance avec la faction techniciste. Son sort lui est radicalement lié. Les trusts industriels sont éclatés, les enseignants sont tenus de s'exprimer en arabe, des industrialistes sont emprisonnés, des chercheurs sont menacés ou assassinés. Commence une nouvelle période, où la science ne survivra que nichée dans les corps, séparés, de l'université et de la technostructure.

Au Maroc, l'histoire est évidemment moins convulsive. A l'indépendance (1956), le mot d'ordre est celui de "modernisation". Leur propre instruction prédisposait les nouveaux dirigeants à se préoccuper d'éducation, mais assez peu de la formation d'ingénieurs. L'université monte rapidement en puissance. Elle produit les enseignants et les cadres administratifs, dont la nation a le plus urgent besoin. Parallèlement, un groupe de hauts responsables techniques payent de leur personne, pour créer et faire vivre deux écoles d'ingénieurs aux effectifs modestes⁴⁵. Quinze ans plus tard, la tendance se retourne. On constate le déficit considérable de diplômés scientifiques (7% de l'effectif étudiant), et parmi eux l'écrasante prédominance des futurs professeurs. Pour former des hommes de l'art, techniquement à jour, les écoles se multiplient, sélectives, et produisent des concepteurs, des ingénieurs d'application et des techniciens supérieurs. Ces établissements sont créés à l'initiative de ministères, qui pré-recrutent ainsi leurs cadres et s'assurent que leur formation est à jour. Ils conviennent aussi aux besoins de l'appareil industriel, qui s'est étoffé. Ils sont regroupés dans un secteur dit de la "formation des cadres", dont la tutelle échappe au ministère de l'Éducation. L'université n'en poursuit pas moins sa mission de formation de masse. Elle se décentralise et ses enseignants acquièrent un statut (1975). Un champ académique va naître : la recherche y a sa place, puisque les promotions y sont liées. Parallèlement, certaines écoles développent une recherche technologique, tandis que de grosses entreprises et certains ministères créent des services de R&D, proclamant un besoin de recherche appliquée qu'elles entendent piloter. La recherche se trouve ici aussi enclose en deux champs séparés.

En Tunisie, l'université a connu un essor rapide. Comme ailleurs, les tâches enseignantes mobilisent d'abord toute l'énergie. La naissance d'un champ académique peut être rapportée à la création d'un statut (1973), avec ses règles de promotion et ses postions de pouvoir interne. La recherche y prend place, à tout le moins comme "un de ses attributs marginaux,... un moment dans la carrière universitaire"⁴⁶, car la thèse est nécessaire à l'entrée, et les publications comptent pour progresser dans la carrière. En périphérie de ce champ fonctionnent des écoles vouées à la formation de professionnels (dont les ingénieurs), des services techniques et des établissements de recherche liés aux besoins nationaux stratégiques⁴⁷. A partir de 1978, ce dernier secteur reçoit tout à coup une attention majeure. Autour du directeur de la Recherche au ministère, une poignée d'universitaires, au style et au parcours atypiques, posent un diagnostic critique de la recherche académique (mandarinale, éparpillée, cloisonnée, référant à la norme internationale et choisissant ses sujets sans lien avec le devenir du pays). Eux mêmes sont persuadés que les problèmes du développement sont d'abord technologiques. A propos des questions de l'eau, de l'énergie, de la substitution d'importations ou de la valorisation des exportations, ils avancent des idées de recherche suggestives. Mais ils estiment que pour les réaliser il faut sortir de l'université, mobiliser des chercheurs de métier (à temps plein avec un statut propre), bien équipés et mobilisables dans le cadre de programmes finalisés. Avec la bienveillante neutralité du gouvernement, ce petit groupe lance des programmes nationaux,

⁴⁵ Les responsables politiques sont diplômés de lettres et droit. Les responsables techniques sont ingénieurs, souvent issus des meilleures écoles françaises. Ils enseigneront eux mêmes dans les deux écoles (agriculture et polytechnique) dont ils ont obtenu la création. Celles-ci (Hassan 2 et Mohammadia) deviendront prestigieuses [Kleiche, 2001].

⁴⁶ Cf. F. Siino, "Science et pouvoir dans la Tunisie contemporaine", Thèse, Aix-Marseille, 1999, 628 p : 180-189.

⁴⁷ Ecoles : ENS, ENSET formant des professeurs ; écoles d'ingénieurs, notamment agricoles. Centres et services de recherche : centre de recherches sur les zones arides, promu par l'UNESCO en 1961, Commissariat à l'énergie atomique, tous deux fusionnés en 1969 pour former l'Institut de recherche scientifique et technique IRST. Celui-ci emploie des universitaires déchargés d'enseignement.

⁴⁴ Cf. El Kenz & Waast : Sisypus [1997].

à visée technique, principalement appuyés sur les centres de recherche qui se multiplient. Suit une guerre larvée mais féroce avec l'enseignement supérieur, qui défend le monopole universitaire de la recherche. Une logique dichotomique s'installe, qu'entretiennent des coups dévastateurs portés par les deux camps : suppression des programmes nationaux en 1986 (après une décennie d'existence), et tentative de démantèlement de leur institution support (l'INRST : Institut national de la recherche scientifique, regroupant les centres indépendants des facultés), suppression de la FNRS (Fondation nationale de la recherche scientifique, qui redonnait la main aux universitaires et fut de brève durée (1989-91) ; partage enfin du territoire entre un secrétariat d'État à la recherche dépendant du Premier ministre, et le ministère de l'Enseignement supérieur, dont les chicanes seront permanentes.

4. 3. La division du champ scientifique

Au milieu des années 1980, le paysage est fixé. D'abord niché dans deux métiers (enseignement et haute fonction technique), l'exercice de la science est devenu part de leur modèle professionnel. Mais l'activité est structurellement divisée, entre champ académique et champ technologique. Elle est soutenue par deux blocs socio-cognitifs irréconciliables, prônant des styles de science opposés. Le champ scientifique n'est ni unifié, ni autonome.

L'université subordonne l'activité de recherche à la mission de formation. Elle lui imprime une visée plus souvent pédagogique qu'exploratoire. Elle n'est pas outillée pour le transfert. Les enseignants doivent seulement publier, pour progresser dans la carrière (car c'est un critère important de promotion, qui les distingue des enseignants de moindre degré). Dans le champ technologique, on pratique la science pour faire. Mais la dépendance est grande vis-à-vis de l'État et de sa demande, à défaut de celle des entreprises. La recherche hésite entre des problèmes audacieux de recherche appliquée (dessalement de l'eau de mer...), en suite desquels manquent les opérateurs industriels, ou de simples projets d'adaptation technologique, destinés à séduire les professionnels existants. Même subordonnée, la recherche est toutefois ici pleine de dynamisme. Elle a ses sanctuaires et ses adeptes. Bien plus : elle est portée par deux professions, qui ont été beaucoup moins malmenées qu'ailleurs en Afrique. D'un pays à l'autre, les variantes sont cependant notables.

L'Égypte et l'Algérie sont les deux pays qui ont montré le moins de considération pour leurs professionnels. En Égypte, chercheurs et enseignants sont aujourd'hui si mal payés que, comme la plupart des fonctionnaires, ils doivent exercer un deuxième métier. N'était le soutien des coopérations étrangères (US en particulier), beaucoup auraient abandonné la recherche faute d'en vivre. La politique du gouvernement est proche du laissez faire caractéristique de nombreux pays au sud du Sahara. Une différence est que l'exportation des cerveaux surnuméraires est organisée : ils sont "prêtés" aux universités et aux entreprises du Golfe, moyennant paiement d'un impôt, avec garantie de retrouver leur poste au retour. L'exode des plus compétents en pays du Nord nourrit un courant ancien. Plus qu'ailleurs, les liens avec la *diaspora* irriguent la science locale. Parmi ceux qui publient sur place, beaucoup travaillent à temps partiel aux États-Unis⁴⁸.

⁴⁸ Ils y ont des postes stables, tout en entretenant un laboratoire local. Il semble qu'un fort attachement au pays détermine des projets de vie impliquant le retour.

En Algérie, la dissolution de l'Office National (ONRS) a consacré la division des forces de la recherche en deux filières : celle de l'université (sous tutelle d'une direction de l'enseignement supérieur), et celle de centres de recherche (sous tutelle d'une variété de ministères et/ou d'un secrétariat d'État). La crise économique, qui sévit depuis 1985, a touché les enseignants⁴⁹. Ils ont perdu près de moitié de leur pouvoir d'achat. Les factions en guerre (après 1991) ont pourchassé tous les professionnels, embryon d'une société civile dont elles ne voulaient pas. Les menaces et les assassinats ont provoqué l'exode massif de professeurs, de médecins et d'ingénieurs expérimentés. La carrière s'est ainsi brusquement ouverte aux plus jeunes. Paradoxalement, les affres de la guerre ont aussi déclenché chez ceux qui restaient un regain d'intérêt pour la recherche, pratiquée comme distraction à des conditions démoralisantes de vie et de travail. Une fraction des enseignants, plutôt que de se livrer à des métiers parallèles investit dans des travaux soutenus par les coopérations (et parfois l'industrie). On se trouve en présence d'une jeune génération bien formée mais sans grands réseaux extérieurs, qui refonde une science d'esprit nationaliste, tournée vers la recherche appliquée, avec un référent fortement local.

C'est au Maroc et en Tunisie que la profession a le moins souffert de la récession et que le soutien de l'État, tardif, est le plus vigoureux. En Tunisie⁵⁰, depuis une décennie, la science est à l'honneur. Ses qualités sont censées symboliser celles même de l'État : rationalité, compétence, pilotage vers la haute modernité. On lui accorde une fonction "stratégique" (face à l'arme technologique du Nord) et idéologique (rempart contre l'obscurantisme, dans l'authenticité culturelle). Le président lui manifeste régulièrement intérêt, de façon très médiatisée. Ces attentions se sont traduites dans les faits avec un grand volontarisme politique : création d'un secrétariat d'État de réel poids politique, loi d'orientation lui assurant de bonnes dotations sur moyenne période ; création d'établissements et lancement de programmes mobilisateurs. Le secrétariat d'État, qui a seulement tutelle sur les centres de recherche (hors agriculture) entreprend maintenant de structurer tout le milieu (y compris universitaire) en laboratoires. Il a le soutien d'une nouvelle génération de "techniciens" (parfois formés aux États-Unis), qui veulent promouvoir des outils et domaines inédits de recherche : médecine des greffes, informatique, télécommunications, biotechnologies... Toutefois, l'université n'a pas désarmé. Elle pourrait voir dans la démarche un nouvel essai pour la marginaliser, et pour prendre au travers des laboratoires le contrôle de son important potentiel.

Au Maroc, la récession des années 80 a touché la profession : les promotions ont été bloquées quelques années, et les rémunérations n'ont connu de rattrapage qu'au moyen de primes. Le dommage est toutefois sans comparaison avec celui qu'a connu l'Afrique au Sud du Sahara (ou même le voisin algérien). Le métier (d'enseignant, de chercheur) reste attrayant et honoré. Certains (notamment des seniors) pratiquent l'expertise ou font commerce de leurs compétences (ouverture d'instituts universitaires privés) ; ils s'assurent ainsi des revenus exceptionnellement confortables. Le "marché" ne manque pas. Mais il n'est pas indispensable à la survie. Depuis peu, le gouvernement découvre le dynamisme de ses scientifiques et s'efforce d'en tirer parti. Il a renforcé les budgets, et créé un secrétariat d'État en charge de la recherche. Celui-ci s'efforce de structurer le milieu, autour de pôles de compétence associés à des programmes stratégiques. Il a rodé et entretient une procédure d'appels d'offre, qui permet d'identifier les jeunes talents. Il s'efforce d'amplifier et de diversifier les sources et les formules de coopération

⁴⁹ Et moins les chercheurs, sans doute parce que certains centres étaient dans le périmètre des militaires (énergies renouvelables, études nucléaires) [Khelfaoui, 2001].

⁵⁰ L'analyse qui suit est largement empruntée à F. Siino, op.cit.

(par exemple au travers de jumelages avec des régions européennes). Des efforts sont faits pour stimuler une demande industrielle⁵¹. Ces initiatives sont orientées à la fois vers le secteur académique et le secteur technologique. Certaines institutions ont déjà su se placer à l'intersection des styles de science (recherches appliquée et de base)⁵². Le champ scientifique pourrait ici s'unifier. En tous cas le Maroc conserve la plus forte dynamique de production en Afrique (selon les bases bibliographiques) ; et ses partenaires extérieurs se réjouissent de la professionnalité de ses chercheurs, et d'une intervention d'état nuancée.

4. 4. L'état du champ

Entre secteurs académique et technologique, les capacités installées sont inégales. Le secteur "technologique" occupe beaucoup moins de monde que l'université (7 à 10 % en termes d'effectifs, et seulement 4 % en Egypte). Il a pourtant les faveurs des gouvernements, et de meilleurs budgets. En termes d'équivalent plein temps, le rapport est plus équilibré. En ce cas, l'université domine encore ses rivaux d'un facteur 2 à 3 (voire 6 en Egypte).

L'intensité et la qualité des travaux dépendent des établissements : de leur équipement, de leur culture de recherche. Les institutions "historiques" constituent souvent des milieux de solide encadrement. Mais ils peuvent devenir étouffants de mandarins. On commence à voir une jeune génération les fuir, pour trouver d'autres sites de liberté. Le phénomène est sensible au travers des données bibliographiques, qui font ressortir les pôles de l'activité : depuis quelques années, ceux-ci se diversifient.

Les bases bibliographiques sont aussi un bon outil pour repérer les domaines d'élection, les points forts ou faibles de cet appareil de recherche. Certes, elles mesurent des publications, c'est-à-dire la modalité privilégiée de l'expression universitaire. Pourtant, l'ampleur des pré-occupations technologiques ne leur échappe pas. Bien que nous manquions à leur sujet de données bibliométriques satisfaisantes, il faut souligner que les sciences humaines et sociales sont par contre un point faible de tous les pays concernés. L'enquête directe montre qu'en Egypte elles reposent sur un fonctionnalisme désuet. En Tunisie, l'expression critique est pourchassée. En Algérie, l'accès au terrain est devenu difficile. Au Maroc, la recherche est longtemps restée liée à quelques "vedettes", plus tournées vers la communauté internationale que portées à faire école⁵³. Les exceptions existent, mais l'état global du champ n'en est pas transformé.

Les données précédentes ne disent rien encore de la capacité réelle d'innovation. Le dépôt de brevets n'est pas une mesure très significative. Aucune source ne décompte les "produits technologiques" issus de la recherche (fiches techniques, produits et process nouveaux). On ne peut guère s'appuyer que sur des listes (hagiographiques) de leurs "inventions", établies par les établissements eux-mêmes. Mais il est souvent difficile de démêler si les résultats "applicables"

⁵¹ L'Association pour la R&D, fondée par un groupe d'industriels d'envergure, appartenant au secteur public ou parapublic, est un premier club agissant dans ce sens. L'argument proclamé des nouvelles interventions gouvernementales tient à la nécessité d'améliorer la qualité des produits marocains, pour qu'ils supportent la concurrence lors d'une association au marché européen.

⁵² Par exemple l'Institut agricole et vétérinaire Hassan II, ou l'école des ingénieurs de Mohammadia.

⁵³ Une intéressante étude vient de montrer que beaucoup de recherche se réalise, de manière atomisée et peu visible. Les quelques "points focaux" sont liés à un petit nombre de thèmes, abordés de manière exclusive par une discipline précise [Gérard & Kleiche, 2002].

ont été appliqués (et par qui ?). Le vrai problème est celui de l'articulation à une demande, alors que localement l'industrie installée n'a ni moyens ni besoin de recherche (s'agissant d'entreprises qui exploitent des technologies mûres, en misant sur les avantages de marchés protégés ou d'une main d'œuvre à bon prix). Quelques grosses entreprises (surtout parapubliques : pétrole et sidérurgie en Algérie, phosphates et mines au Maroc...) sont certes prêtes à soumettre aux chercheurs des problèmes à traiter (mais en se limitant d'abord à des questions d'ingénierie simple et prudemment, car elles sont habituées à recourir à la recherche-développement internationale, qui intervient "en temps réel").

L'État peut s'intéresser à des projets plus audacieux, et faire de la recherche nationale leur maître d'œuvre et d'ouvrage (problèmes d'eau, de ressources halieutiques, de normes de qualité supérieures pour les produits industriels, d'application des technologies nouvelles à des besoins sociaux : biotechnologies agricoles, traductions en arabe...). Le choix des sujets reste difficile : l'ambition doit être à portée des capacités scientifiques locales ; il faut vérifier qu'existe un tissu industriel réalisateur, et l'intéresser ; il faut s'assurer durablement les coopérations nécessaires. La stimulation européenne (de son marché, de ses programmes de coopération scientifique) pourrait être incitative (c'est le cas au Maghreb). L'intervention de l'État est indispensable. Elle n'est guère à l'ordre du jour en Egypte et en Algérie. Elle est par contre engagée en Tunisie et au Maroc.

4. 5. Tensions, défis, initiatives

a) Tensions

La principale tension est évidemment celle qui oppose les secteurs "académique" et "technologique". En Tunisie, la guerre entre eux est larvée et la trace de ses anciens épisodes n'est pas effacée. En Egypte la concurrence est rude, pour capter les ressources issues de coopérations étrangères. En Algérie l'opposition s'atténue, dans la mesure où la guerre a gommé les dissensions entre professionnels⁵⁴. Au Maroc, certaines institutions ont su se positionner à la croisée des styles de science et le gouvernement tente d'œuvrer à des rapprochements qui ne froissent aucun secteur. Il reste que la division est partout latente, et qu'elle est surdéterminée. A l'opposition des valeurs s'ajoute la multiplicité des enjeux. Les uns se pensent "excellents" (et médiocres leurs adversaires) les autres "utiles" (et parasites leurs rivaux). Les universitaires se veulent "purs" (et jugent leurs collègues intéressés), les autres "engagés" (et désincarnés leurs contempteurs) ; tout le monde est nationaliste, mais en prônant des voies opposées de rattrapage du monde développé (la lente élévation du niveau général de formation ou la mise en œuvre immédiate des plus récentes technologies). Sans doute les actifs des deux camps font-ils par leur pratique mentir ces oppositions. Mais les procès en sorcellerie recouvrent évidemment d'autres luttes : corporatistes (entre ingénieurs et universitaires de formation, entre chercheurs et enseignants par statut), sociales (qui mérite la préséance ?), et de défense de monopoles : pouvoir de distribution des positions dans un champ spécifique, accès aux ressources de l'Etat, et des coopérations internationales.

⁵⁴ L'université cherche d'ailleurs depuis longtemps une interaction avec la grande industrie (du moins en certains domaines : chimie, sciences sociales...).

Une autre tension, plus récente, vient toutefois changer la donne. Elle se manifeste entre *générations*. Celle des fondateurs, souvent nationalistes engagés, proches des problèmes de terrain, attachés à des méthodes éprouvées, et qui ont bataillé pour créer les institutions ou maintenir en marche des services essentiels est en voie d'être remplacée. La génération suivante est celle de la professionnalisation, qui a imposé les normes du métier, créé ses instances de régulation, et qui occupe les postes les plus élevés dans la hiérarchie. Une troisième génération entre maintenant dans la carrière, avec de moindres perspectives de promotion. Elle est pourtant bien formée, aux outils et problématiques de pointe, souvent du fait de thèses menées dans le cadre de coopérations, en France ou aux Etats-Unis. Elle est au fait aussi du fonctionnement présent des laboratoires du Nord, lié à des contrats, notamment industriels. C'est la génération des "techniciens". Elle piaffe au sein des universités, et se rallie souvent aux centres de recherche, qui recrutent sur contrat et misent sur les jeunes (Maroc, Tunisie). Ses relations avec la génération précédente ne sont pas toujours simples (surtout dans le cadre d'institutions fortement mandarinales, comme beaucoup dans la région). Cette nouvelle génération, dont le mode de professionnalisation a changé, est attirée par la recherche, avec une visée d'application. Elle ne se reconnaît pas dans l'opposition de deux styles de science. Entre ceux-ci, certaines institutions ont aussi créé un pont ; certaines professions également (la médecine, qui admet pour figure éminente le professeur-chercheur-chef de service, client le plus souvent de ses propres travaux, qui sont destinés à améliorer ses pratiques).

Faut-il parler de tension, dans les rapports *entre l'État et les chercheurs* ? En tous cas la science s'est construite dans cette région "tout contre l'État" (c'est-à-dire auprès de lui, grâce à sa volonté et à son soutien, sans autre inscription sociale, ni légitimité au départ). Par la suite, l'intérêt des gouvernements ne s'est plus manifesté que par éclipses et ce sont des professions (publiques) qui en ont pris le relais. Or l'intervention d'État demeure cruciale pour assurer certaine indépendance budgétaire (en dehors d'une demande sociale peu active), un dessein et une re-légitimation. Lorsqu'elle reprend vigueur (Maroc, Tunisie), elle est reçue avec soulagement et méfiances. Les professionnels, qui ont su préserver l'activité, ne veulent pas voir minorer leur projet ni leur organisation. Chacun attend la résolution des contradictions qui traversent le champ (entre académiques et technologues, entre générations...), mais bien sûr à son avantage. La poursuite de "réformes" ne peut qu'être prudente. Lorsque l'Etat s'est retiré, les chercheurs lui en gardent une rancune tenace. La demande marchande peut elle relayer l'action d'État ? Sans doute pas à la mesure des forces scientifiques existant, très en avance sur les soucis d'adaptation technologique d'entreprises locales peu innovantes. Et pas non plus (s'agissant d'une demande étrangère) à l'aune des projets nationalistes que ces forces caressent.

b) Défis

D'autres défis pourraient se révéler décisifs. L'un d'eux est celui de l'*inscription culturelle* de la science. La montée de l'islamisme a donné à la question un tour très politique. La science est-elle opposée à la religion ? Lui est elle opposable ? Nous avons évoqué les avanies subies par les industrialistes algériens, et par contrecoup par les scientifiques, considérés comme ayant partie liée avec eux. La science moderne, la technologie qui en découle, et le genre de vie qu'elle impose sont appréciés comme immoraux, "étrangers" par des fractions importantes de la société dans tout le monde musulman. Cette science doit s'expliquer sur ses valeurs et sur ses pratiques. Elle le doit d'autant plus vite qu'elle est aujourd'hui instrumentalisée par tous les camps : rempart contre l'obscurantisme pour les uns, outil au service de la foi pour les autres (qu'on peut consommer, mais à la création duquel il est malséant de s'attacher).

La question rejoint celle de l'*inscription sociale* de la science. Certes, l'accès en a été démocratisé, grâce à l'éducation de masse. Mais la langue et les méthodes d'enseignement ont récemment remis en cause cet acquis. Une mise à jour semble aussi nécessaire. De quelle science la nation a-t-elle besoin ? Doit elle satisfaire les besoins de base ? Doit-elle servir les entreprises ? Quel programme de désaliénation et d'indépendance promet-elle au pays ? A l'heure de la globalisation scientifique, peut-elle continuer d'être simplement national(ist)e ?

Le défi majeur est peut-être celui du cosmopolitisme tolérable, c'est à dire de la *régionalisation*. On aura noté que, malgré les traits communs, nous avons souvent présenté le cas des pays un par un. S'ils convergent, c'est au travers de trajectoires distinctes, que chacun juge uniques, celles des autres servant de repoussoir. Or, tout donne à penser que le potentiel existant composerait une "masse critique" s'il s'exprimait dans un cadre régional. Au contraire, les bases bibliographiques font vigoureusement ressortir le manque de coopérations.

Tableau : % des publications d'un pays co-signées avec des ressortissants de pays différents

de/avec	monde	dont co-signé avec :					
		Maroc	Algérie	Tunisie	Maghreb	Egypte	Af Nord
Maroc	79 %		1 %	0,5 %	1,5 %	0	1,5 %
Algérie	68 %	1 %		1%	2%	1%	3%
Tunisie	55 %	0,5 %	1 %		1,5 %	0	1,5 %
Egypte	32 %	0		0			

Source : d'après Narvaez [2000]

Il existe certes des associations savantes maghrébines dans presque toutes les disciplines. Mais la compétition prévaut généralement en leur sein sur l'émulation. La construction d'un Maghreb scientifique (*a fortiori* d'un Maghreb-Machrek) est loin d'être à l'ordre du jour. On peut y voir un handicap.

Initiatives

Nous avons déjà signalé les principales : celles d'États reprenant l'initiative (Maroc, Tunisie), d'institutions qui se placent à la jonction des styles de science (IAV Maroc...), d'associations savantes tentant de donner corps à une région scientifique, celles d'individus enfin, multiples et dispersées, pour entretenir leur activité par la recherche de contrats et le travail en réseaux (multinationaux ou bilatéraux).

4. 6. Coopérations

Les coopérations jouent dans cette région un rôle essentiel d'accompagnement des dynamiques et de mise à jour des capacités. Ailleurs (en Asie du Sud-Est, en Amérique du Sud) on a pu observer que passé certain cap, les nécessaires coopérations avec le Nord sont partiellement substituées par des coopérations régionales. Ce n'est pas ici le cas, où (nous l'avons vu) la région ne prend pas corps. Mais chaque pays parvient jusqu'ici à se tenir au fait des théories, méthodes et technologies neuves, grâce à la persévérance de ses relations bilatérales. La coopération scientifique *européenne* (*française* au premier chef) est tout-à-fait prédominante. Elle se renforce d'ailleurs (comme elle le fait avec l'Afrique du Sud) au détriment des régions de l'Afrique médiane (scientifiquement moins "à jour"). La tendance est lente mais durable.

La coopération des Etats-Unis avec le Maghreb est beaucoup moins régulière et puissante. Elle n'en a pas moins joué un rôle notable, en prenant la forme dans les années 1980 de programmes massifs de formation au Ph D, ciblés sur quelques institutions (IAV Maroc, IRST Tunis...), de chercheurs et d'enseignants en poste ou pré-recrutés. Leur modèle de professionnalisation en a été changé, ainsi que leur vision de la recherche (plus tournée vers le "faire"). La coopération avec l'Égypte n'a jamais cessé. Elle est de forte intensité ; comme souvent, elle entraîne dans son sillage celle du Royaume Uni.

La fierté des différents pays les conduit souvent à minorer dans le discours leur "dette" à l'égard des coopérations : surtout s'agissant des plus amples (France), auxquelles on oppose comme "modèles" des interventions plus limitées, témoignant d'un effort de diversification, mais beaucoup moins indéfectibles. Dans la pratique, les chercheurs cultivent par contre assidûment leurs réseaux de collaboration et les gouvernements savent que le poumon de leur recherche réside dans ces interventions, qu'ils tâchent d'orienter dans le cadre de commissions mixtes. Certains États (le Maroc notamment) font par contre sans complexe de la coopération, part de leur propre politique scientifique, non pas nécessairement pour moins financer, mais comme instrument "d'apprentissage", selon la voie montrée par d'autres pays émergents.

Les coopérations se développent entre "partenaires forts" ; elles consolident des domaines déjà bien établis, en particulier en sciences exactes ou expérimentales (physique, chimie, et pour la France mathématiques). L'intérêt de l'Europe pour cette région, en lisière de son territoire, conduit aujourd'hui de sa part au lancement de projets plus "technologiques" (maîtrise de l'eau, énergies renouvelables -solaire en particulier-, qualité des produits exportables...).

Le cas de l'Égypte est différent. La communauté scientifique est ici assez étoffée pour avoir dépassé la phase des coopérations nécessaire en période de lancement. Elle a très tôt affiché un "style autocentré", publiant sur place à propos de problèmes locaux, et s'auto-citant largement. Cette tendance a été renforcée par la construction d'un champ académique dont le contrôle, très mandarinal, passe par la seule considération donnée aux travaux publiés dans des médias dont les patrons sont maîtres. Depuis que la condition des chercheurs s'est dégradée, les bases de données font apparaître une légère reprise des coopérations. Sans doute reste-t-elle très insuffisante, pour assurer la tenue d'une science égyptienne dont les scores de visibilité ne cessent de s'éroder.

BIBLIOGRAPHIE

- Amuwo K. [2000], "The Discourse of Political Elites on Higher education in Nigeria", in Lebeau & Ogunanya eds, *The Dilemma of Post Colonial universities*, Ibadan (Nigeria), IFRA/ABB, p. 1-26.
- Arvanitis R. et al. [2000], "Science in Africa : a Bibliometric Panorama Using the PASCAL Database", *Scientometrics*, vol. 47 (3), p. 457-473.
- Bonneuil C. & Kleiche M. [1993], *Du jardin d'essais colonial à la station expérimentale : 1880-1930*, Paris, CIRAD, 128 p.
- Bonneuil C. [1999] "Penetrating the Natives : peanut breeding, peasants and the colonial state in Senegal: 1900-1950", *Science, Technology and Society*, 4/2 : p. 273-302.
- Bonneuil C. [2001] *Mettre en ordre et discipliner les tropiques: les sciences du végétal dans l'empire français, 1870-1950*, Paris, EAC, sous presse.
- Doghraji Assya [1997], *La production scientifique agricole à l'Institut agronomique et vétérinaire Hassan II*, Rabat (Maroc), école des Sciences de l'Information [Mémoire de fin d'études].
- Eisemon T.O. [1982], *The Science Profession in the Third world*, New York, Praeger, 164 p.
- Eisemon T.O. & Davis Ch. [1997], "Kenya: Crisis in the scientific Community" in Gaillard, Krishna & Waast eds. *Scientific Communities in the Developing World*, New Delhi, Sage.
- El Kenz A. & Waast R. "Sisyphus" in Gaillard, Krishna & Waast eds. *Scientific Communities in the Developing World*, New Delhi, Sage, p. 53-80
- Gaillard J. [1999], *La coopération scientifique et technique avec les pays du Sud*, Paris, Karthala, 340 p.
- Gaillard J. & Waast R. [2000], "L'aide à la recherche en Afrique subsaharienne : comment sortir de la dépendance ? Le cas du Sénégal et de la Tanzanie, *Autre Part*, vol. 13, p. 71-89.
- Gérard E. & Kleiche M. [2002], *Les sciences humaines et sociales au Maroc*, Rabat (Maroc), Centre Jacques Berque, 51 p.
- Hudu A. [2000] "Working and Living Conditions of Academic Staff in Nigeria: Strategies for survival at Ahmadu Bello university", in Lebeau & Ogunanya eds, *The Dilemma of Post Colonial universities*, Ibadan (Nigeria), IFRA/ABB, p. 209-240.
- Idachaba F.S. [1980] *Agricultural research policy in Nigeria*, IFPRI, Research report n° 17, Washington, 70 p.
- Iliffe J. [1998], *East African Doctors*, Cambridge (UK), Cambridge university Press.
- Khelfaoui H. [2000 a], *Rapport pays: le Burkina Faso* [in Les sciences en Afrique], Paris, IRD, 79 p.
- Khelfaoui H. [2000 b], *Rapport pays : la Côte d'Ivoire* [in Les sciences en Afrique], Paris, IRD, 92 p.
- Khelfaoui H. [2001], *Rapport pays : l'Algérie* [in Les sciences en Afrique], Paris, IRD, 95 p.

- Kleiche M. [2001], *Rapport pays : le Maroc* [in Les sciences en Afrique], Paris, IRD, 101 p.
- Krishna V.V. [1997], "Science, Technology and Counter Hegemony" in T. Shinn ed. *Yearbook of the sociology of the sciences, Vol. 19*, Dordrecht-Boston-London, Kluwer, p.375-411.
- Lebeau Y. [1997], *Etudiants et campus du Nigeria*, Paris, Karthala, 360 p.
- Lebeau Y. & Ogunsanya M. eds, *The Dilemma of Post Colonial universities*, Ibadan (Nigeria), IFRA/ABB, 334 p.
- Lebeau Y. [2001], *Nigeria, Country Report*, [in Les sciences en Afrique], Paris, IRD, 68 p.
- Meyer J.B. [1999], *The Migration of Highly Qualified Workforce (South Africa)*, [in Les sciences en Afrique], Paris, IRD, 38 p.
- Mouton J. et al. [1999], *Science in South Africa* [in Les sciences en Afrique], Paris, IRD, 229 p.
- Mouton J. et al. [2000], *Science in Transition* [in Les sciences en Afrique], Paris, IRD, 89 p.
- Narvaez N. et al. [2000] *Some indicators of S&T from the SCI (Africa)*, in [in Les sciences en Afrique], Paris, IRD.
- Ndiaye F. [2000], "La condition des universitaires Sénégalais" in Lebeau & Ogunsanya eds, *The Dilemma of Post Colonial universities*, Ibadan (Nigeria), IFRA/ABB, p. 169-207.
- Ogunsanya M. [2000] "Impact of Campus Secret Cult Organizations on university Administration. A case study of the university of Ibadan", in Lebeau & Ogunsanya eds, *The Dilemma of Post Colonial universities*, Ibadan (Nigeria), IFRA/ABB, p. 75-92.
- Osha S. [2000] "Violence and Decay within the Nigerian university System: Notes from Ladoke Akintola university of Technology, Ogbomoso", in Lebeau & Ogunsanya eds, *The Dilemma of Post Colonial universities*, Ibadan (Nigeria), IFRA/ABB, p. 93-122.
- Pouris A. [1996], "Science and Technology Policy in South Africa", in Honig ed. *Science and Technology Policy: An International Perspective*, London: The British Library.
- Ragouet P., Shinn T. & Waast R. [1997], "Science for the South, Science for the North : the great divide ?", in T. Shinn ed. *Yearbook of the sociology of the sciences, Vol. 19*, Dordrecht-Boston-London, Kluwer, p. 179-209.
- Siino F. [1999], "Science et pouvoir dans la Tunisie contemporaine", Thèse, université d'Aix-Marseille, 628 p.
- South African Science and Technology Indicators* [1996], Pretoria, Foundation for Research Development, 394 p.
- Waast R. [2001 b] "Science policies in Africa", in *Science & Technology Policy* (R. Arvanitis éd.), Encyclopedia of Life Support Systems: EOLSS-Unesco, on line
- Waast R. [2001 a], *Synthèse bibliométrique* [in Les sciences en Afrique], Paris, IRD, 172 p.
- Waast R. [2001 c], *Les coopérations* [in Les sciences en Afrique], Paris, IRD, 80 p.
- Widstrand C. [1992], Tanzania, *Development of Scientific research : 1977-1991*, Stockholm, SAREC [Documentation: Research Surveys], 154 p.

ANNEXE 1

INDICATEURS: 15 PAYS D'AFRIQUE

15 pays d'Afrique. Indicateurs économiques

Indicateurs 1975-1999	PIB/tête en 1975	PIB/tête en 1985	PIB/tête en 1997	Δ PIB/tête 1975-97	Inflation 1985-96	Meilleure année écon.	PIB/tête en 1999
Mesure	\$ de 1987	\$ de 1987	\$ de 1987	Ppp ; Moyenne/an	Moyenne par an	Depuis 1975	\$ de 1999
AF NORD							
Egypte				+ 3,6 %	14,8 %	1999	1 280
Tunisie				+ 2,5 %	5,6 %	1999	2 090
Algérie				0	21 %	1987	1 500
Maroc				+ 1,7 %	4,9 %	1997	1 250
AF MEDIANE							
Madagascar	324	246	209	- 2 %	20,1 %	1975	250
Sénégal	716	664	674	- 0,3 %	4,4 %	1977	550
Burkina-Faso	?	139	171	+ 1,2 %	3,3 %	1999	240
Côte d'Ivoire	1169	992	899	- 1,2 %	3,2 %	1983	690
Cameroun	735	1183	756	+ 0,1 %	3,1 %	1986	650
Nigeria	349	277	315	- 0,5 %	34,1 %	1983	260
Kenya	332	354	372	+ 0,5 %	12,2 %	1992	330
Tanzanie	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	1977	210
Zimbabwe	828	782	830	0	18,7 %	1995	750
Mozambique	160	123	199	+ 1,1 %	50,9 %	1981(1995)	90
AF SUD							
Rép Af Sud				- 0,6 %	12,8 %	1985	3 400

Source : Banque mondiale, World Development report, 1999.

15 pays d'Afrique. Population

Indicateurs 1975-1999	Population 1999	Pop rurale	Hab / km ²	Pop 1975-99	Δ PIB/tête 1975-97
Mesure	Million d'hab	%		Moyenne/an	Moyenne/an
AF NORD					
Egypte	66	55	58	2,3 %	+ 3,6 %
Tunisie	9	37	58	2,2 %	+ 2,5 %
Algérie	29	43	12	2,8 %	0
Maroc	28	47	59	2,0 %	+ 1,7 %
AF MEDIANE					
Madagascar	15	72	23	2,9 %	- 2 %
Sénégal	9	55	43	2,8 %	- 0,3 %
Burkina-Faso	11	83	38	2,7 %	+ 1,2 %
Côte d'Ivoire	15	55	44	3,4 %	- 1,2 %
Cameroun	14	54	29	2,8 %	+ 0,1 %
Nigeria	118	59	122	2,8 %	- 0,5 %
Kenya	29	70	47	3,4 %	+ 0,5 %
Tanzanie	31	74	34	3,1 %	Nd
Zimbabwe	11	67	28	2,8 %	0
Mozambique	17	64	21	2,6 %	+ 1,1 %
AF SUD					
Rép Af Sud	38	50	30	2,1 %	- 0,6 %

Source : Banque mondiale, World Development report, 1999.

15 pays d'Afrique. Indicateurs sociaux

Indicateurs pour 1999	Espérance de vie	Adultes alphabétisés	Tx scol niveau 2re	Tx scol tous niveaux	Dépense publique d'Educ	Dépense publique de Santé	Nbe Etudiants	Etudiants / 10 ⁶ Habit.
Mesure	Ans	% des adultes	% des scolarisables	% des scolarisables	% PIB	% PIB	Nombre	X pour 10 ⁶ Hab
AF NORD								
Egypte	66,3	52,7	75,1	72	?	1,7 %	1 200 000	18 000
Tunisie	69,5	67	74,3	70	6,7 %	1,7 %	180 000	20 000
Algérie	68,9	60,3	68,5	68	5,2 %	?	430 000	20 000
Maroc	66,6	45,9	37,7	49	5,3 %	?	290 000	10 500
AF MEDIANE								
Madagascar	57,5	47	?	39	1,9 %	1,1 %	36 000	2 500
Sénégal	52,3	34,6	19,8	35	3,5 %	1,2 %	23 000	2 550
Burkina	44,4	20,7	12,8	20	3,6 %	4,7 %	7 500	750
Côte d'Iv.	46,7	42,6	34,1	40	5,0 %	1,4 %	110 000	7 000
Cameroun	54,7	71,7	39,8	43	2,9 %	1,0 %	72 000	5 100
Nigeria	50,1	59,5	?	54	0,9 %	0,3 %	300 000	2 500
Kenya	52,0	79,3	61,1	50	6,6 %	?	50 000	1 500
Tanzanie	47,9	71,6	?	33	?	2,5 %	20 000	950
Zimbabwe	44,1	90,9	59,2	68	?	1,7 %	12 000	1 250
Mozambique	45,2	40,5	7,9	25	?	?		700
AF SUD								
Rép Af Sud	54,7	84	94,9	93	7,9 %	?	700 000	16 000

Source : Banque mondiale, World Development report, 1999.

15 pays d'Afrique. Indicateurs de science.

Indicateurs pour 1999	Enseignants Supérieur Secteur public	Chercheurs Secteur public	Chercheurs Secteur indus, privé & ONG	Chercheurs disponibles Plein Temps *	Nbe Chercheurs / 10 ⁶ Habitants	Articles indexés en 1999	Nbe- Articles/ 10 ⁶ Habitants	Nbe Articles/ 10 ⁹ \$ de PIB
Mesure	Nombre	Nombre	Nombre	EPT*	EPT*	Nbe	Nbe	Nbe
AF NORD								
Egypte	40 000	1 500	?	10 000	230	1 313	20	15
Tunisie	9 000	800	400	3 000	350	491	55	26
Algérie	16 000	1 200	700	3 000	100	241	8	5
Maroc	10 000	700	500	3 200	120	510	20	15
AF MEDIANE								
Madagascar	900	260		450	30	50	3	13
Sénégal	1 000	440		700	80	136	15	26
Burkina-Faso	700	200		350	30	82	7	30
Côte d'Ivoire	2 200	300		750	50	87	6	8
Cameroun	1 800	300		850	60	167	12	18
Nigeria	14 000	1 300		3 600	30	450	4	15
Kenya	1 800	600		1 200	40	456	15	47
Tanzanie	1 400	?		600	20	196	6	30
Zimbabwe	1 100	300		600	55	176	16	21
Mozambique	800	150		300	17	16	1	10
SOUTH AF								
R. South Af	20 000	5 000	5 000	19 000	500	2 738	72	21

Source : Effectifs = Notre enquête institutionnelle sur place (dernières sources officielles) ; Nombre d'Articles indexés d'après base PASCAL (sauf Afrique est et sud : en ce cas : SCI, qui leur est plus favorable) ; * EPT = Equivalent Plein Temps

15 pays d'Afrique. Evolution de la condition enseignante (1970-1999)

Indicateurs 1975-1999	Salaire Prof en 1999	Salaire Maître Assistant	Salaire Assistant en 1999	Salaire Chercheur mi carrière	Δ pouvoir d'achat 80-99	Taux d'encadr. 1970	Taux d'encadr. 1999
Mesure	\$ / mois	\$ / mois	\$ / mois	\$ / mois	En %	1 ens. pour X étudiants	1 ens. Pour X étudiants
AF NORD							
Egypte	500	250	120	250		1/20	1/30
Tunisie							1/20
Algérie					- 50 %	1/10	1/27
Maroc							1/29
AF MEDIANE							
Madagascar	500	230	150	250	- 70 %	1/9	1/40
Sénégal	600	380	230	380	- 45 %	1/10	1/23
Burkina-Faso	450	300	230			1/10	1/11
Côte d'Ivoire	600	380	?			1/10	1/50
Cameroun	450	300	230		- 50 %	1/10	1/40
Nigeria	150	90	60	120	- 85 %	1/9	1/22
Kenya	180					1/9	1/28
Tanzanie	110	75	45	90	- 90 %	1/8	1/14
Zimbabwe	150	100	?			1/9	1/13
Mozambique	170	?		150	- 60 %	1/10	1/8
AF SUD							
Rép Af Sud	1500	?	530			1/24	1/35

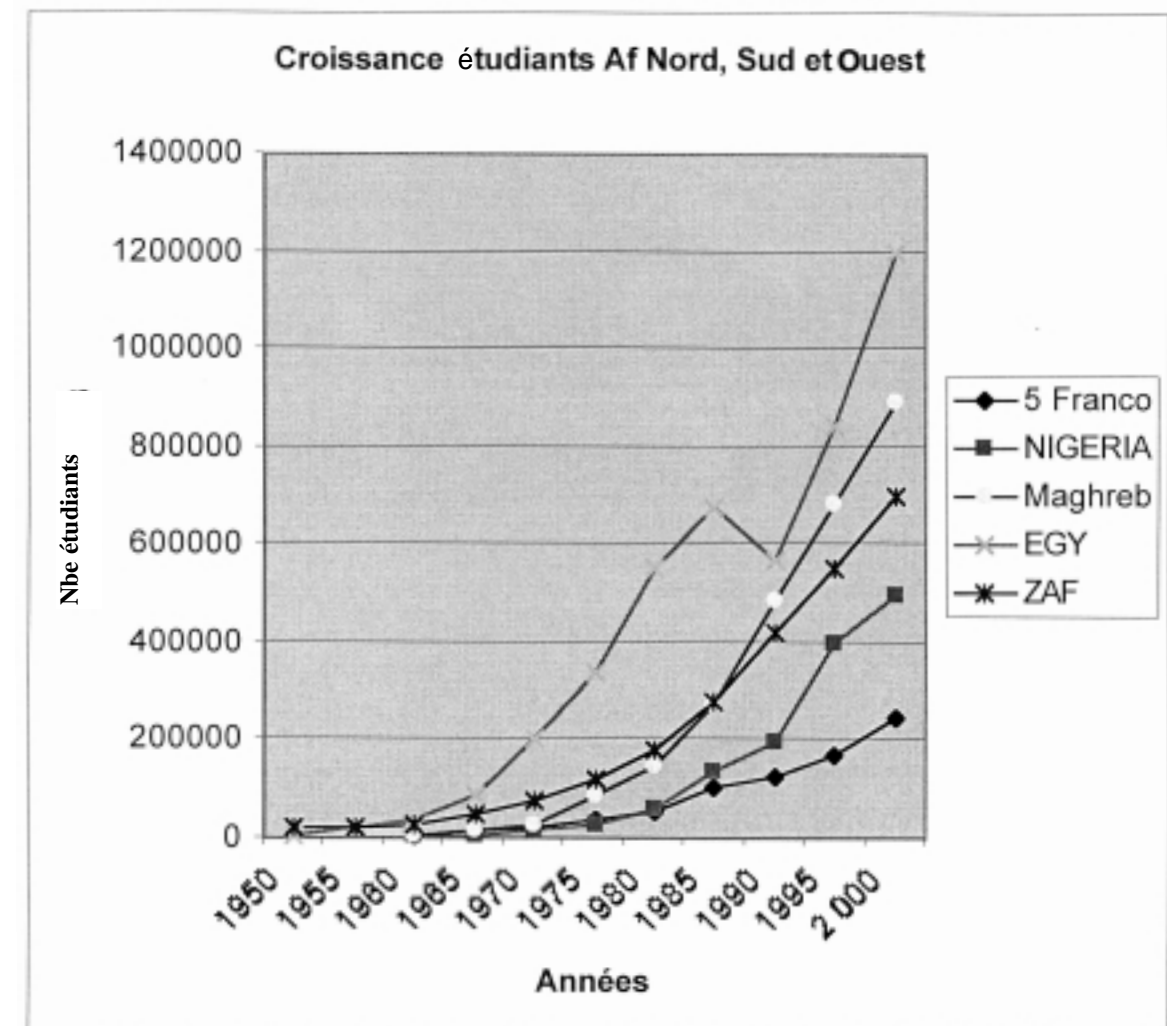
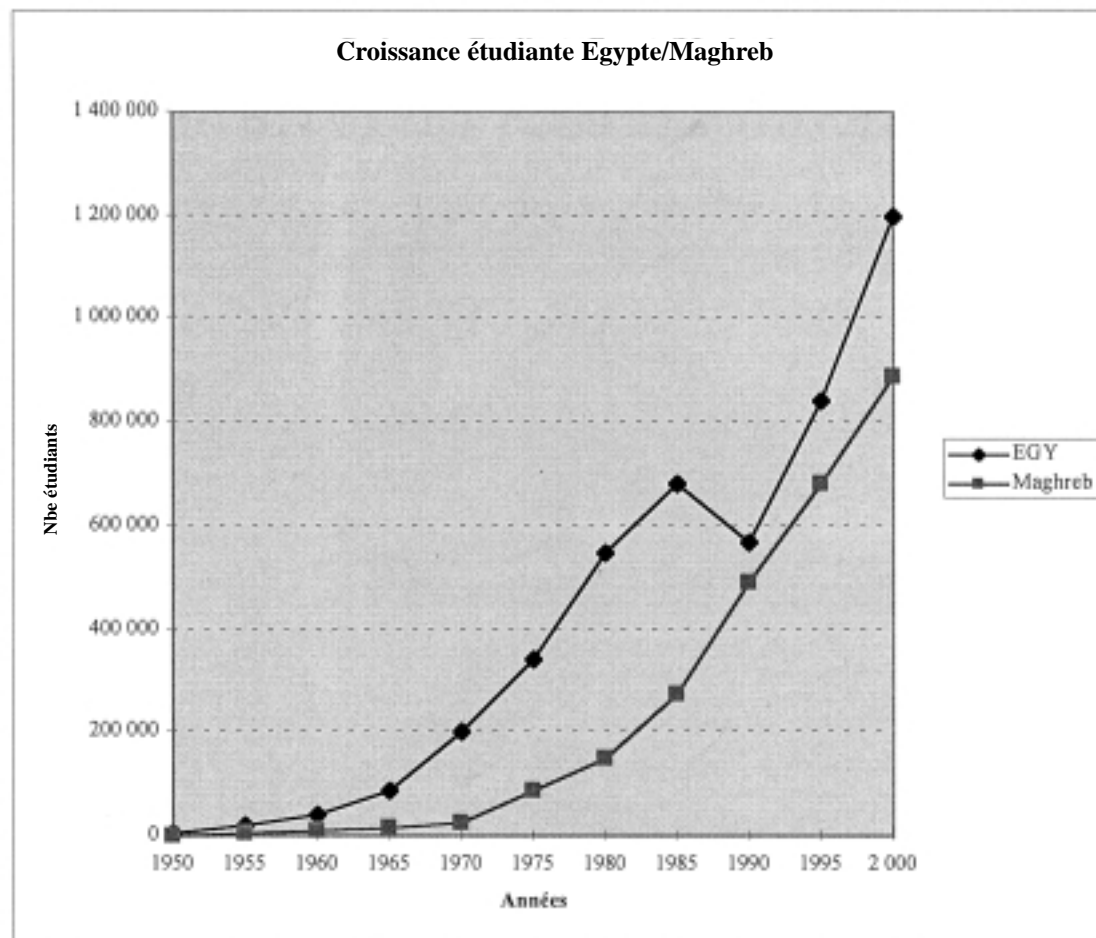
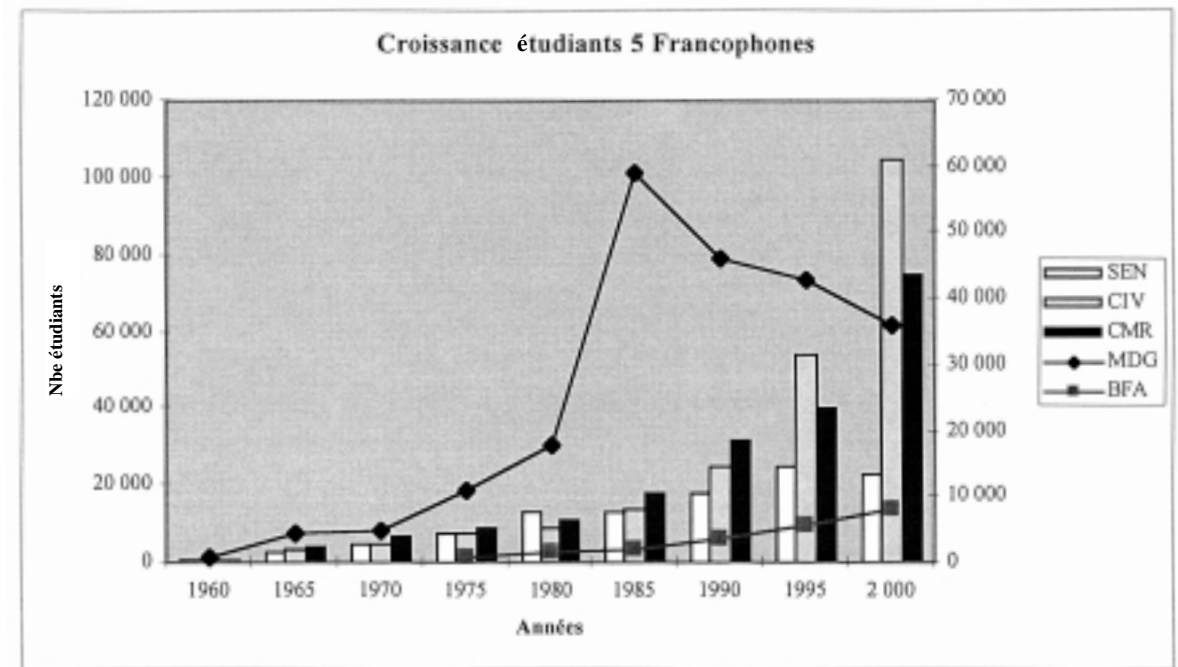
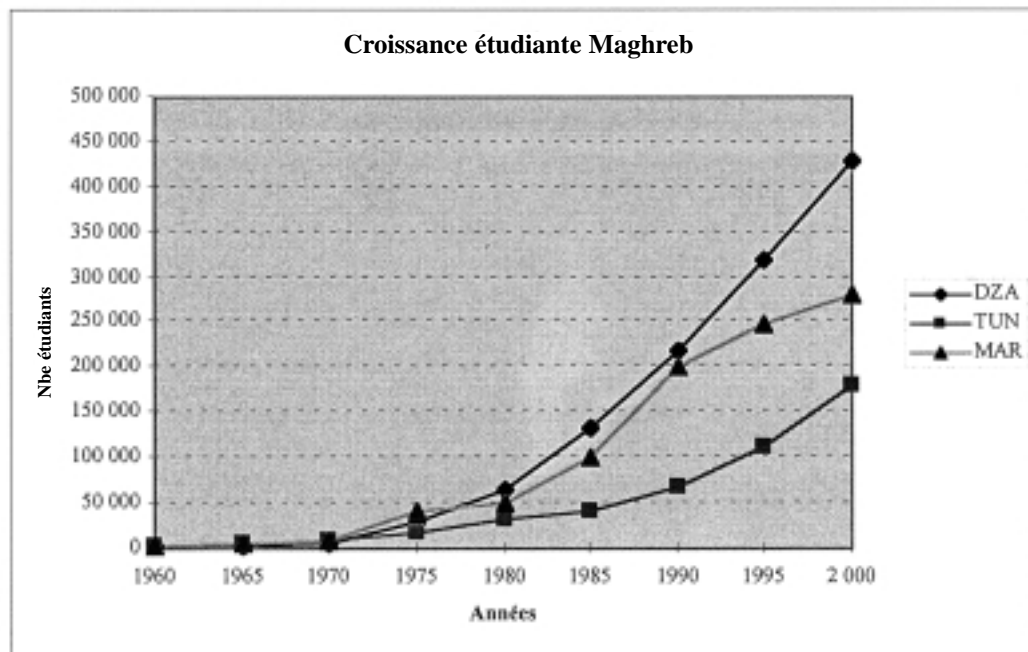
15 pays d'Afrique. Croissance des effectifs étudiants (1970-1999)

Indicateurs 1970-1999	Etudiants en 1970	Etudiants en 1980	Etudiants en 1990	Etudiants en 1999	Etudiants / 10 ⁶ Habitants	Δ étudiants 70-80	Δ étudiants 80-85	Δ étudiants 85-90	Δ étudiants 90-99
Mesure	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Nbe en 2000	% par an	% par an	% par an	% par an
AF NORD									
Egypte	90 000	200 000	500 000	1 200 000	18 000	+ 9 %	+ 10 %	+ 9 %	+ 9 %
Tunisie				180 000	20 000				
Algérie	35 000	80 000	200 000	430 000	20 000	+ 9 %	+ 9 %	+ 9 %	+ 9 %
Maroc				290 000	10 500				
AF MEDIANE									
Madagascar	5 000	13 000	46 000	36 000	2 500	+ 10 %	+ 30 %	- 6 %	- 6 %
Sénégal	5 000	13 000	18 000	23 000	2 550	+ 10 %	0	+ 7 %	+ 3 %
Burkina-Faso	400	1 600	3 500	7 500	750	+ 15 %	+ 8 %	+ 8 %	+ 9 %
Côte d'Ivoire	?	12 000	31 000	110 000	7 000	?	+ 11 %	+ 15 %	+ 21 %
Cameroun	7 000	11 000	45 000	72 000	5 100	+ 5 %	+ 15 %	+ 15 %	+ 5 %
Nigeria	50 000	100 000	200 000	300 000	2 500	+ 7 %	+ 7 %	+ 7 %	+ 4 %
Kenya	?	?	?	50 000	1 500	?	?	?	?
Tanzanie	?	?	?	20 000	950	?	?	?	?
Zimbabwe	?	2 000	8 500	12 000	1 250	?	+ 15 %	+ 15 %	+ 4 %
Mozambique	1 000	1 000	3 000	7 000	400	0	+ 13 %	+ 13 %	+ 10 %
AF SUD									
Rép Af Sud			500 000	700 000	16 000				+ 5 %

ANNEXE 2

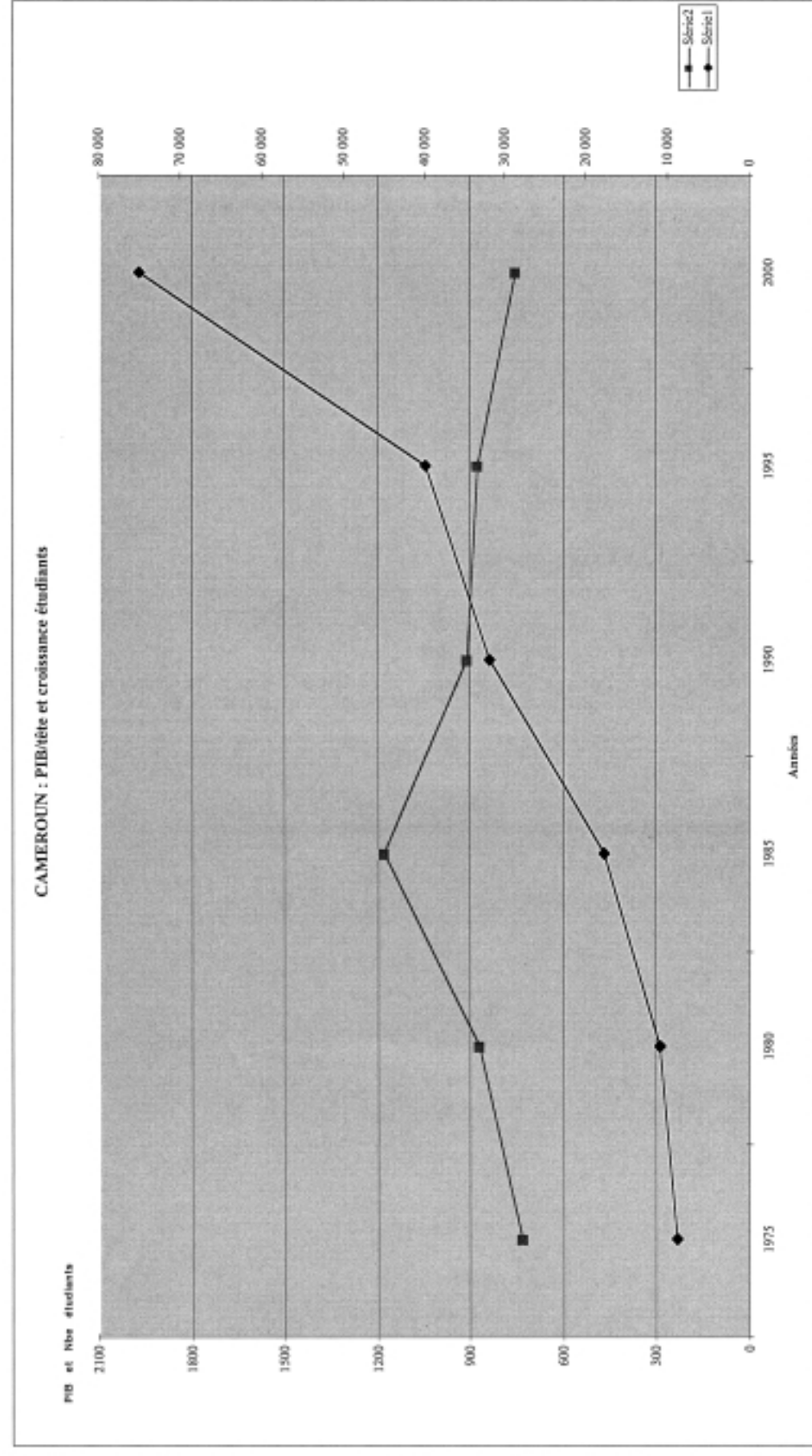
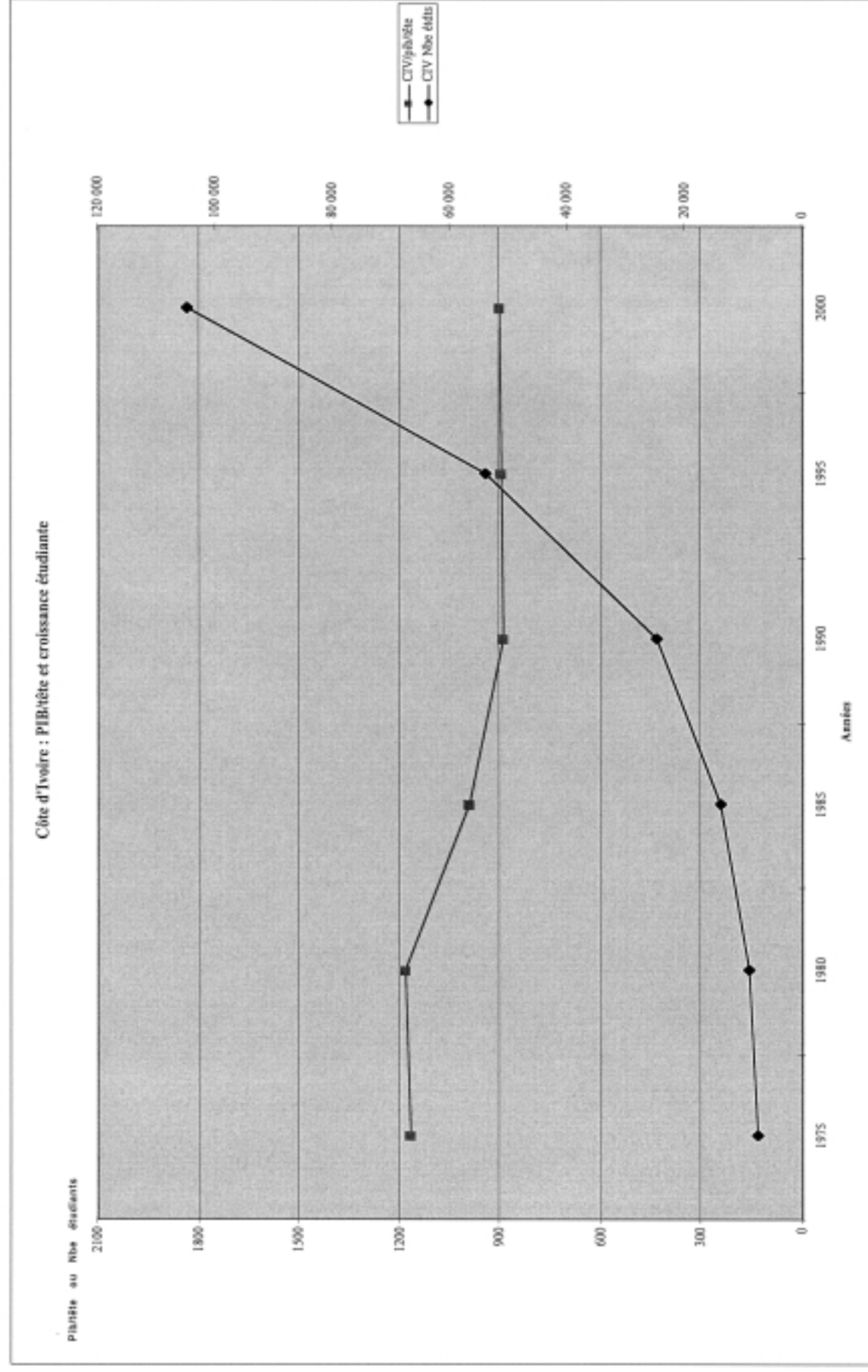
CROISSANCE DES UNIVERSITÉS

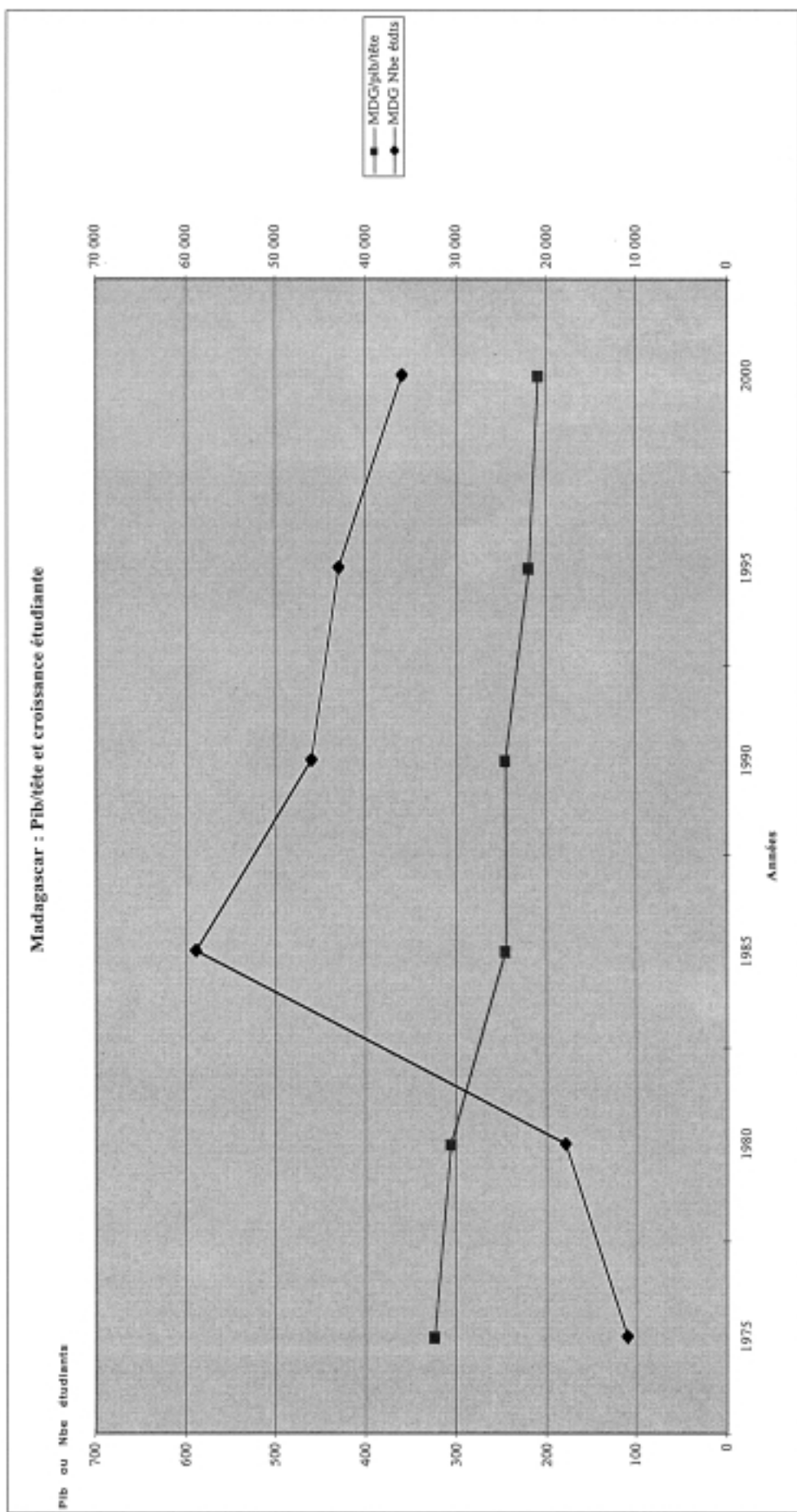
Croissance de la population étudiante en Afrique du Nord (1950-2000)



ANNEXE 3

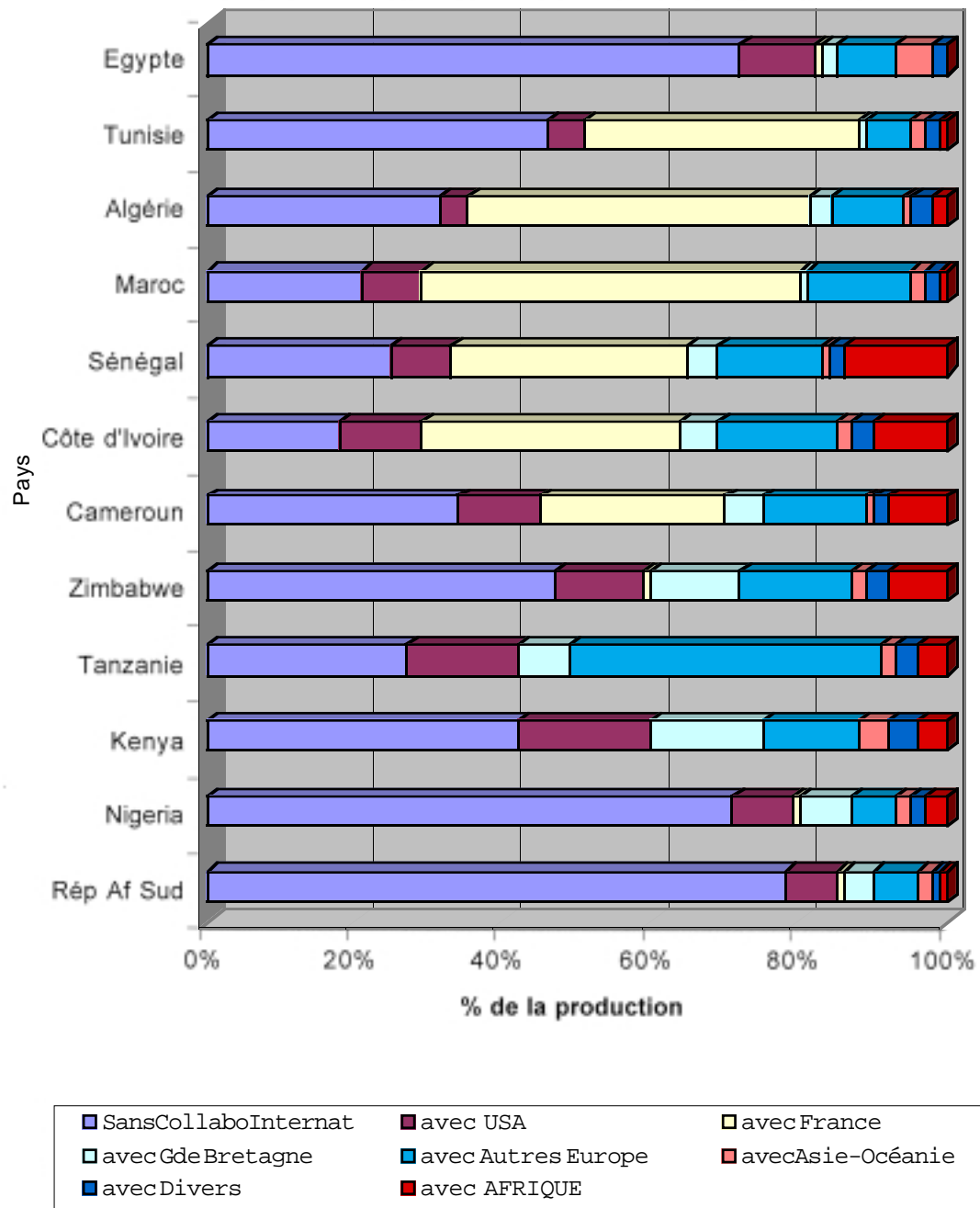
CISEAU DE LA CROISSANCE ÉTUDIANTE ET DE LA BAISSÉ DU PIB



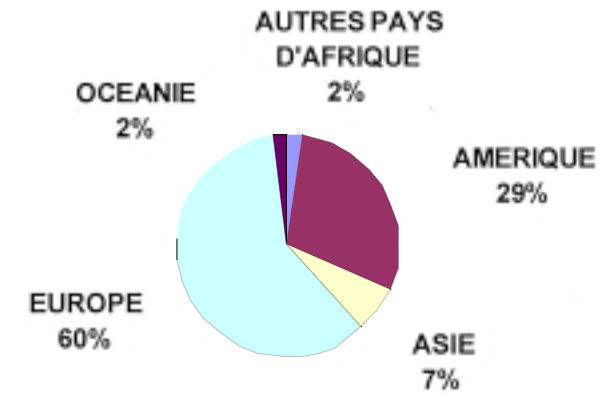


ANNEXE 4
 LES COOPÉRATIONS SCIENTIFIQUES
 EN AFRIQUE

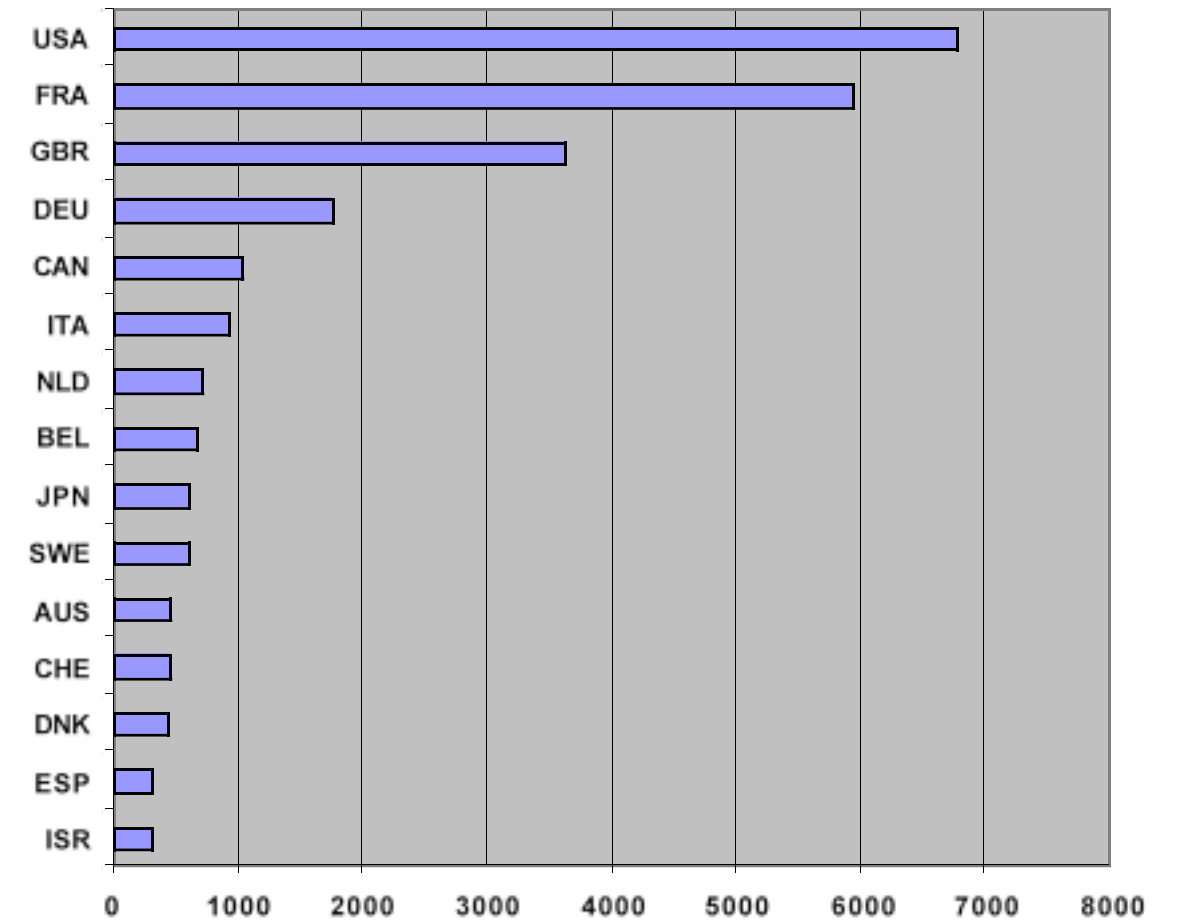
Part des coopérations dans 100 % de production



Collaboration internationale de 15 pays d'Afrique avec le monde (1991-1997)



Collaboration internationale de 15 pays d'Afrique, leurs 15 premiers pays partenaires (1991-1997)



Pour 15 pays d'Afrique, part de coopération de quelques pays du nord.

% du total des articles écrits en collaboration par le pays Africain.

En %	ZWE	ZAF	TZA	KEN	ETH	SDN	NGA	GHA	CMR	CIV	SEN	MAR	DZA	TUN	EGY
Canada	3	4	3	6	5		5	6	1	2	1	2	1	2	4
Usa	22	31	21	31	11	22	26	28	15	14	9	9	5	9	37
AMERIQUE	25	35	24	37	16	22	31	34	16	16	10	11	6	11	41
Gde Bretagne	22	16	19	<u>25</u>	12	15	<u>22</u>	<u>22</u>	8	7	5	2	4	2	7
Allemagne	2	<u>10</u>	4	3	8	<u>10</u>	7	6	6	4	1	2	3	2	<u>10</u>
Autriche		1													2
Pays bas	5	2	<u>10</u>	3	<u>7</u>	5	1	2	4	2	3	1		1	2
Danemark	4		5	3		<u>12</u>		5			3				
Suède	6		<u>10</u>	2	17	<u>11</u>	2	1	2	1		1		1	2
Finlande			1			1									1
Norvège	1		<u>4</u>	2	3	1									
Suisse	3	2	<u>6</u>	2			1	1	2	3		1	1	1	1
Italie		3	2	2	5		5	3	2		3	5	4	2	5
Espagne		1	1									4	2	1	
France	3	4		1	4	3	3	1	38	43	43	65	69	68	4
Belgique	2	2	1	3	3				4	<u>7</u>	5	3	2	2	2
EUROPE	53	50	67	48				49	66	68	67	81	88	81	40

Source : Narvaez, 1998, d'après SCI.

Gras = 1° partenaire pour le pays Africain; Souligné = Cible importante pour le pays du Nord

Part (en %) de la production nationale de pays européens, cosignée avec des chercheurs de pays Africains. (3 zones: Afrique du Nord, Afrique du Sud et Afrique Médiane).

Date : 1997, et tendance 1987-1997.

Légende (tendance 1987-1997) : 1 Flèche = x 1,5 à 2; Double flèche = x 2 à 3; Triple Flèche = x 3 et +

	Afrique 1997	Afrique Tendance	Afrique du Nord 1997	Afrique du Nord Tendance	Afrique médiane 1997	Afrique médiane Tendance	Afrique du Sud 1997	Afrique du Sud Tendance
FRA	2.15	↑	1.39	↑	.63	=	.12	↑
BEL	1.84	=	.42	↑	1.10	=	.32	↑
DNK	1.3	↑↑↑	.11	↑↑↑	1.06	↑↑↑	.17	↑↑↑
GBR	1.03	↑	.10	=	.62	↑	.31	↑
SWE	.80	↑↑	.06	↑	.65	↑	.08	↑
AUT	.80	↑↑	.15	=	.29	↑↑↑	.35	↑↑
NLD	.77	↑	.12	↑	.51	↑	.14	↑
DEU	.59	↑	.16	=	.21	=	.22	↑
ITA	.51	↑	.20	↑↑	.20	=	.10	=
FIN	.43	↑	.14	↑↑↑	.19	=	.10	↑↑
ESP	.39	↑↑	.19	↑↑↑	.09	↑	.11	↑↑↑

D'après L. Rossi op. Cit

Nombre de co-publications entre pays européens et africains (1987-97)

	FRA	BEL	GBR	DEU	AUT	NLD	FIN	DNK	SWE	ITA	ESP
ZAF	351	188	1506	911	125	187	47	64	88	265	125
EGY	223	115	470	594	89	114				196	
MAR	1978	76	88	66						92	107
DZA	1128			56						54	
TUN	989			50							
GAB	173										
MDG	148										
CGO	143										
BFA	127										
NER	110										
MLI	103										
CMR	338		96	54							
CIV	374	59									
SEN	484	55									
Zaire		225									
RWA		80									
BDI		65									
GMB			327					59			
GHA			135								
ZMB			134								
MWI			140								
ZWE			225			58					
KEN		111	671	122		96		94	60	46	
NGA			535	166		44			52	97	
TZA			297	51		137		73	115		
UGA			113	56							
ETH			124	67					136		
SDN			141	70					67		
MOZ									52		
SOM									50	47	

(D'après P.L. Rossi, 1998)

Gras=principales cibles d'un pays européen; *Italique*: cibles de 2° rang; Corps normal: cibles de 3° rang.

Non mentionnés: pays avec lesquels la moyenne annuelle de co-signatures est inférieure à 4.

Codes « ISO » (pays du Nord)

Codes « ISO » (Afrique)

USA = Etats-Unis
FRA = France
GBR = Gde Bret.
DEU = Allemagne
CAN = Canada
ITA = Italie
NLD = Pays Bas
BEL = Belgique

JPN = Japon
SWE = Suède
AUS = Australie
CHE = Suisse
DNK = Danemark
ESP = Espagne
ISR = Israël

BDI = Burundi
BFA = Burkina Faso
CGO = Congo
CIV = Côte d'Ivoire
CMR = Cameroun
DZA = Algérie
EGY = Egypte
ETH = Ethiopie
GAB = Gabon
GHA = Ghana

GMB = Gambie
KEN = Kenya
MAR = Maroc
MDG = Madagascar
MLI = Mali
MOZ = Mozambique
MWI = Malawi
NER = Niger
NGA = Nigeria
RWA = Rwanda

SDN = Soudan
SEN = Sénégal
SOM = Somalie
TUN = Tunisie
TZA = Tanzanie
ZAF = Rép. Afrique du Sud
ZMB = Zambie
ZWE = Zimbabwe

IRD

L'Institut de Recherches pour le Développement est un établissement public de recherche français. Il mène des études en Afrique, dans l'Océan Indien, en Asie et en Amérique latine. Ses 1000 chercheurs et techniciens, dont près de moitié sont expatriés, travaillent dans 32 pays en coopération avec les institutions locales. La mission de l'Institut est triple : recherche, expertise et formation. Les programmes scientifiques s'organisent en quatre grands domaines : milieux et environnement, ressources vivantes, santé et sociétés. Les disciplines concernées relèvent principalement des sciences de la terre, sciences agricoles, sciences de la vie et sciences sociales. L'institut est placé sous la double tutelle des ministères chargés de la Recherche et de la Coopération.

Le laboratoire Savoirs et Développement est une unité de recherches de l'IRD. Ses travaux portent sur la production des savoirs, leur acquisition, leur diffusion, leur appropriation et leur mise en pratique dans le contexte de la mondialisation. Les thèmes actuellement traités concernent la scolarisation, l'usage des savoirs ; sciences techniques et développement ; savoirs et insertion sociale ; l'apprentissage technologique et l'industrialisation diffuse.

Direction : Bernard Schlemmer schlemmer@bondy.ird.fr

A propos de l'auteur

Roland WAAST est ingénieur de l'Ecole Polytechnique (Paris) et docteur en sociologie de Paris-Sorbonne. Il a passé de nombreuses années dans les pays en développement, à Madagascar, en Algérie, et plus brièvement en divers pays d'Asie. Il a dirigé le département "Stratégies du développement" de l'IRD, et fondé son équipe de recherche traitant des pratiques et politiques scientifiques. Il est aussi co-fondateur du réseau international ALFONSO (qui travaille sur les mêmes thèmes en Inde, Algérie, Afrique du Sud, Vénézuéla, Brésil, Argentine), et de la revue *Science, Technology and Society*.

Roland WAAST est l'auteur de nombreux articles et de plusieurs ouvrages. Il a publié récemment "*Scientific Communities in the Developing World*" (SAGE, 1997), et dirigé les 7 volumes de "*Les sciences hors d'Occident au 20^{ème} siècle/Science beyond the Metropolis*" (ORSTOM-UNESCO, 1996-97). En 1999-2000, il a piloté (et réalisé *pro parte*) avec J. Gaillard une enquête approfondie sur l'état des sciences en Afrique commandée par le ministère français des Affaires étrangères, et par la Commission européenne.

Adresse : waast@bondy.ird.fr

Direction générale de la coopération internationale et du développement
Direction de la coopération scientifique, universitaire et de recherche
Bureau des grands organismes et programmes nationaux et multilatéraux
244, bd. St Germain-75303 Paris 07 SP
<http://www.diplomatie.gouv.fr>