

ASSISES NATIONALES

COMMISSION RECHERCHE SCIENTIFIQUE & TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION (RSTIC)

RAPPORT GENERAL

(version provisoire)

Janvier 2009

INTRODUCTION

La Commission « Recherche Scientifique et Technologies de l'Information et de la Communication » (RSTIC) est la huitième (8^e) commission des Assises Nationales. Dans un premier temps, il s'agissait d'un groupe de travail et on doit véritablement sa mutation en commission pleine et entière au Président Amadou Makhtar Mbow : c'est donc l'occasion, au nom de tous les membres de la commission, de remercier notre « promoteur et parrain ».

Les travaux de notre Commission ont démarré le 4 aout 2008, et ont donné lieu, à ce jour, à près de vingt (20) réunions en plénière. Ces différentes rencontres ont permis aux membres de la commission d'échanger et de confronter leurs points de vue sur la situation de la recherche scientifique et des TIC au Sénégal, et au delà du diagnostic, de faire des propositions concrètes en ce qui concerne les politiques et les stratégies à mettre en œuvre dans ces deux secteurs, dont l'importance du point de vue du développement socio-économique, n'est plus à démontrer. Dans le cadre de ces échanges, différentes notes ont été présentées, non seulement par les membres de la commission, mais aussi par des personnes externes, invitées en tant que personnes-ressources. Ces notes, lorsqu'elles n'ont pas été intégrées directement dans le rapport final, sont présentées en annexe.

Le rapport final présenté par notre Commission est structuré en deux parties, traitant, pour la première, la recherche scientifique, et des TIC pour la seconde.

En ce qui concerne tout d'abord la recherche scientifique, nos travaux ont permis d'aboutir à une cartographie du système de recherche, qui prend en compte à la fois les universités, les structures publiques non universitaires, les institutions de recherche privées, les institutions sous-régionales et les institutions étrangères. Il a ensuite été procédé à un diagnostic de ce système, et tout particulièrement de sa composante nationale, qui a permis d'analyser (*i*) la pertinence de sa structuration par rapport au contexte socio-économique du Sénégal, (*ii*) le système de gouvernance, les ressources mobilisées (tant les ressources humaines que financières), (*iii*) la production scientifique nationale, (*iv*) la valorisation des produits de la recherche. Dans cette analyse, un accent particulier a été accordé à des secteurs prioritaires du point de vue du contexte qui est celui du Sénégal, tels que l'agriculture et l'agro-alimentaire, les énergies, la médecine (tant la médecine conventionnelle que la médecine traditionnelle) ou encore l'environnement. Et au final, par rapport à toutes les questions se rapportant à la recherche qui viennent d'être évoquées, des recommandations claires et précises ont été apportées, avec des

arguments à l'appui, et dans le seul souci de faire jouer au secteur de la recherche sénégalaise le rôle qui doit lui revenir dans le pilotage et la conduite des stratégies en matière de développement.

Pour ce qui est des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC), trois principales questions ont été abordées dans notre rapport : les télécommunications, l'informatique et l'Internet.

- En ce qui concerne les télécommunications, l'analyse a porté (*i*) sur les politiques et les stratégies déroulées par les pouvoirs publics, (*ii*) le cadre réglementaire et enfin (*iii*) les rôles des différents acteurs ;
- Pour ce qui est de l'informatique, notre commission s'est intéressée (*i*) au parc informatique, (*ii*) aux services de l'Etat, (*iii*) aux services aux particuliers et (*iv*) à la politique du point de vue des logiciels libres
- En ce qui concerne l'Internet, nous nous sommes penchés sur (*i*) la couverture nationale, (*ii*) le taux de pénétration, (*ii*) la bande passante, (*iii*) les noms de domaine, (*iv*) les contenus, (*v*) les tarifs et enfin (*vi*) les facteurs bloquants.

Par rapport à toutes ces trois questions (télécommunications, informatique, Internet), des recommandations claires et précises ont également été proposées, dans l'objectif de faire entrer définitivement le Sénégal dans l'ère de la modernité et de la civilisation numérique.

Ce qu'il faut maintenir retenir de toute l'analyse dont les grandes lignes viennent d'être présentées, c'est certainement l'échec des politiques publiques à faire de la recherche scientifique et des TIC les moteurs véritables du développement du Sénégal. Certes des succès et des réussites ont été parfois enregistrés, et notre rapport, qui s'est voulu le plus objectif possible, n'a pas manqué de les rappeler. Mais globalement, il demeure que les deux secteurs dont il est question ici ont été largement sous-exploités au Sénégal, alors même que l'expérience mondiale montre, de façon indiscutable, qu'il s'agit de piliers essentiels dans les politiques en matière de développement. Partout où les politiques en matière de recherche et de TIC ont été intelligemment pensées, c'est à dire non seulement définies à partir des caractéristiques et des réalités locales, mais aussi intégrées harmonieusement dans des stratégies plus globales de développement, les résultats ne se sont pas fait attendre. Ce n'est pas donc un hasard si les statistiques mondiales en matière de développement sont parfaitement conformes aux statistiques mondiales du point de vue des investissements dans la recherche et dans les TIC.

Pour terminer, je tiens à remercier et à féliciter toutes les personnes dont l'engagement et la disponibilité ont permis l'aboutissement de notre

travail. Je pense tout d'abord aux membres de notre commission, qui, malgré un emploi du temps déjà chargé pour la plupart, ont pris part à ce travail qui s'est apparenté à un marathon puisque, comme je l'avais rappelé tantôt, pendant 5 mois, des réunions ont été tenues quasi hebdomadairement. Je pense aussi à toutes les personnes-ressources qui, sans faire partie de notre commission, ont accepté de partager gracieusement avec elle leurs analyses et leur expertise. Pour tous, autant donc les membres que les personnes-ressources, un seul maître-mot a guidé leur engagement et leur disponibilité : patriotisme. Il ne s'agissait pas en effet de défendre un parti ou un individu, ou encore d'être le porte-drapeau d'une idéologie, mais seulement et uniquement de penser et d'agir dans le seul intérêt du Sénégal. Partant de ce principe, les débats ont été riches et féconds, et à défaut d'un accord sur tout, ce qui n'est d'ailleurs pas souhaitable pour un travail de ce type, il y a eu un accord sur l'essentiel.

Général Mamadou Mansour Seck
Président de la Commission « Recherche Scientifique et
Technologies de l'Information et de la Communication »

PARTIE I – RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

CHAPITRE 1 - CARTOGRAPHIE DE LA RECHERCHE AU SENEGAL

Dans un premier temps, il est sans doute important, fondamental même de présenter une cartographie du système national de recherche, à travers ses grandes composantes ou ses principaux acteurs. Pour l'essentiel, la recherche au Sénégal est d'origine publique, et elle est donc répartie entre l'université d'une part et quelques centres de recherches publics non universitaires d'autre part. A ceux là, il faut néanmoins ajouter quelques démembrements de centres de recherche étrangers ainsi que quelques entreprises privées disposant de laboratoires de recherche.

I- Les institutions nationales de recherche

I-1 Institutions nationales publiques

La recherche publique sénégalaise s'appuie uniquement sur deux types d'institutions aux missions complémentaires, à savoir les universités et les établissements publics de recherche.

I-1.1 Institutions universitaires

I-1.1.1 Historique

Le développement de la recherche au sein de l'Université sénégalaise a connu plusieurs phases :

- A la création de l'Université de Dakar en 1957¹, il s'agissait avant tout d'un établissement de formation dont les missions étaient

¹ Crée le 24 février 1957, l'Université de Dakar fut officiellement inaugurée le 09 décembre 1959 après une longue évolution marquée par :

- la création d'une Ecole Africaine de Médecine, première ébauche d'un enseignement supérieur en Afrique en 1918 (décret du 14 janvier 1918) ;
- la création de l'Institut Français d'Afrique Noire (IFAN) en 1936 ;
- la création d'un certificat de Physique, Chimie et Biologie (PCB), préparatoire aux études médicales et par l'ouverture en 1950 d'écoles supérieures académiquement rattachées à l'Université de Bordeaux, dans le cadre de ce qui fut appelé l'Institut des Hautes Etudes de Dakar ;
- l'érection de facultés indépendantes en 1957, en lieu et place de ces écoles supérieures, pour former la 18^e Université française, académiquement rattachée aux Universités de Paris et de Bordeaux ;

fortement ancrées dans le contexte qui était celui de la colonisation. Par conséquent, la recherche y était peu développée², et lorsqu'elle existait, elle répondait avant tout aux besoins des colons.

- En 1960, avec l'accession à l'indépendance, la situation ne change guère, pour la bonne et simple raison que les enseignants-chercheurs restent essentiellement français. D'ailleurs, jusqu'en 1971, le personnel d'enseignement et de recherche de l'Université de Dakar était encore soumis à la réglementation française. Tout au long des années 60, seuls quelques rares sénégalais étaient titulaires d'un Doctorat d'Etat, parmi lesquels Souleymane Niang (en mathématiques) et Toguiyeni (en physique). En dehors de ces derniers, tous les autres universitaires sénégalais étaient pour l'essentiel d'anciens professeurs du secondaire recrutés comme assistants.
- Au début des années 70, avec la sénégalisation de l'Université de Dakar, on assiste à la première arrivée en masse d'enseignants-chercheurs nationaux. Pour l'essentiel, ces derniers étaient titulaires de thèse de troisième cycle, soutenues dans des universités françaises. Malgré tout, les enseignants de rang magistral restaient presque tous européens, et d'une certaine façon, tout était fait pour freiner au mieux la promotion académique des nationaux. Ainsi, les enseignements magistraux continuaient à être le monopole des expatriés, et seuls ces derniers arrivaient également à publier dans des revues internationales (ce qui, néanmoins, attestait de la qualité du travail de leurs assistants).
- A partir de la fin des années 1970, avec la soutenance massive de Doctorats d'Etat par les nationaux, la sénégalisation de l'Université s'accélère, et c'est véritablement donc à partir de ce moment qu'on peut parler d'avènement de la recherche universitaire sénégalaise, par des nationaux et autour de questions ou de problématiques nationales.

I-1.1.2 Les structures de recherche

Actuellement, il existe 5 universités au Sénégal, dont trois de création récente (2007). Néanmoins en matière de recherche, seules les universités de Dakar, Saint Louis et Thiès disposent effectivement de laboratoires et de programmes de recherche.

- L'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), en tant que doyenne des universités, a été le berceau de la recherche universitaire sénégalaise.

■ le changement de dénomination de l'Université de Dakar, qui devient Université Cheikh Anta Diop de Dakar le 30 mars 1987.

² De ce point de vue, l'IFAN constitue peut être une exception. En effet, depuis sa création, il a été un centre phare de la recherche tant du point de vue du Sénégal que de l'Afrique entière.

- En ce qui concerne l'Université Gaston Berger de Saint Louis, après près de 18 années d'existence³, elle dispose en son sein de quelques laboratoires de recherche.
- Quant à l'Université de Thiès, elle a hérité en quelque sorte de la recherche qui se faisait auparavant dans les structures dont elle a hérité, telles que l'Ecole Supérieure Polytechnique (ESP), l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique (ENSA) ou l'Ecole Nationale des Cadres Ruraux (ENCR).
- Pour ce qui est de l'Université de Ziguinchor et du Centre Universitaire Régional (CUR) de Bambey, il s'agit encore de structures cantonnées dans des activités d'enseignement, et qui ne disposent donc pas de laboratoires ou de programmes de recherche.

I-1.1.2.1 L'UCAD

Actuellement, l'UCAD dispose de près de 150 laboratoires de recherche⁴, répartis de la façon suivante : 21 en faculté de lettres et sciences humaines ; 11 en en faculté de sciences économiques et de gestion ; 6 en en faculté de sciences juridiques et politiques ; 35 en en faculté médecine, pharmacie et odontostomatologie ; 50 en en faculté de sciences et techniques ; 1 en en faculté des sciences et techniques de l'éducation ; 13 à l'Institut Fondamental d'Afrique Noire (IFAN) ; 13 à l'Ecole Supérieure Polytechnique (ESP).

En Faculté de Sciences et Techniques (FST), les centres, laboratoires et équipes de recherche sont les suivants :

- Centre d'Etudes et de Recherches sur les Energies Renouvelables (CERER)
- L'Institut de Recherche sur l'Enseignement de la Mathématique, de la Physique et de la Technologie (IREMPT)
- Institut de Technologie Nucléaire Appliquée (ITNA)
- Institut de Mathématiques Appliquées « Souleymane FALL » (IMA)
- Institut des Sciences de l'Environnement (ISE)
- Laboratoire d'Hydrochimie et d'Hydrogéologie
- Laboratoire de Chimie Minérale et Analytique
- Laboratoire de Photochimie et d'Analyse
- Equipe de recherche "Gestion des ressources hydrogéologiques"
- Equipe de recherche "Erosion côtière"
- Laboratoire de Géométrie différentielle et Applications
- Equipe de Recherches Modèles coopératifs et Performances
- Laboratoire Réseaux, Services et Télécommunications
- Laboratoire de Mathématiques Appliquées

³ C'est en 1974 qu'a eu lieu la pose de la première pierre par le Président Léopold SÉNGHOR en compagnie du Président congolais de l'époque Mariem Ngouabi. En 1990, elle ouvre ses portes accueillant quelques 600 étudiants. Elle en compte aujourd'hui environ 4500.

⁴ Liste établie à partir d'informations fournies sur le site de l'UCAD (www.ucad.sn/communaute/centres.html)

- Laboratoire d'Algèbre, de Cryptologie, de Géométrie algébrique et Applications
- Laboratoire d'Informatique
- Equipe d'Algèbre
- Equipe de Cryptologie
- Equipe de Codage
- Equipe Probabilité-Statistique
- Equipe Réseaux, Services et Télécommunications
- Equipe d'Analyse Numérique
- Laboratoire de Chimie Minérale et Analytique
- Laboratoire de Chimie Organique Quantique
- Laboratoire de Chimie Organique Informatique
- Laboratoire Chimie de Coordination Organique
- Laboratoire des Produits naturels
- Groupe de Recherches sur les Substances Bioactives
- Laboratoire de Chimie Physique Organique et d'Analyses Instrumentales
- Laboratoire des Rayonnements Artificiels et Naturels
- Laboratoire de Physique des Plasmas et de Recherches interdisciplinaires
- Laboratoire pour l'utilisation des rayons X (LUX)
- Groupe de Recherches en Physique Théorique Atomique et Nucléaire
- Groupe de Recherches sur les dynamiques des Systèmes et la Mécanique des Fluides
- Laboratoire Atomes Lasers
- Laboratoire Carbone 14
- Laboratoire de Sédimentologie et Biostratigraphie
- Laboratoire de Bio-Indication
- Equipe Gestion de la Zone littorale
- Laboratoire de Pétrologie, Géochimie, Métallogénie
- Laboratoire des Ressources Minérales Energétiques
- Laboratoire Imagerie et Environnement
- Laboratoire Géotechnique et Matériaux
- Laboratoire d'Hydrochimie
- Laboratoire de Géotechnique
- Laboratoire de Physiologie animale
- Laboratoire de reproduction, Unité de Bactériologie et virologie
- Laboratoire Campus de Biotechnologies végétales
- Laboratoire de Biotechnologies des champignons
- Equipe de Nutrition et Alimentation
- Laboratoire de Parasitologie générale

En Faculté de Médecine, Pharmacie et Odonto-Stomatologie (FMPOS), les centres, laboratoires et équipes de recherche sont les suivants⁵ :

⁵ A ces centres de recherche universitaires, il faudrait ajouter les 31 laboratoires existant au sein dans les CHU et qui sont répartis de la façon suivante :

- CHU Fann (11),

- Histologie-Embryologie
- Physiologie
- Anatomie Pathologique
- Biophysique
- Parasitologie
- Bactériologie-Virologie
- Anatomie
- Médecine Légale
- Médecine Préventive
- Biochimie Médicale
- Toxicologie & Hydrologie
- Pharmacie Chimique
- Pharmacognosie
- Physiologie Pharmaceutique
- Physique Pharmaceutique
- Immunologie
- Biochimie Pharmaceutique
- Chimie Analytique & Bromatologie
- Pharmacologie
- Pharmacie Galénique
- Bactériologie-Virologie
- Parasitologie
- OdontologiePréventive et Sociale
- Orthopédie Dento-Faciale
- Odontologie Conservatrice Endodontie
- Chirurgie Buccale
- Parodontologie
- Prothèse Dentaire
- Pédodontie & Prévention
- Institut de Santé et Développement (ISED)
- Institut de médecine Tropicale Appliquées (IMTA)
- Institut de Pédiatrie Sociale (IPS)
- Institut de Recherches et d'Enseignement de Psychopathologie (IREP)
- Institut d'Odontologie et de Stomatologie (IST)
- Institut de Formation et de Recherche en Population, Développement et Santé de la Reproduction (IFPSR)
- Centre de Recherches Biologiques sur la Lèpre (CRBL)

En Faculté de Sciences Economiques et de Gestion (FASEG), les centres, laboratoires et équipes de recherche sont les suivants :

- Audit & Contrôle de Gestion
- Mathématiques de la Décision et d'Analyse numérique
- Marketing
- Centre de Recherche en Gestion

- CHU Le Dantec (15),
- CHU Hôpital Général de Grand Yoff (6).

- Centre de Recherche en Economie Appliquée (CREA)
- Laboratoire d'Analyse de Politiques publiques
- Laboratoire Stratégie et Marketing de la PME
- Equipe d'Econométrie
- Laboratoire Transfert de compétences en Management des PME (TCM-PME)
- Centre de Recherche et de Formation pour le Développement Economique et Social (CREFDES)
- Laboratoire Finance, Organisation, Contrôle, Comptabilité et Stratégie

En Faculté de Lettres et Sciences Humaines (FLSH), les centres, laboratoires et équipes de recherche sont les suivants :

- Centre de Linguistique Appliquée de Dakar (CLAD)
- Institut des Langues Etrangères Appliquées (ILEA)
- Equipe de recherche en Etudes françaises comparées et Arts du Spectacle
- Equipe de Sociolinguistique, Linguistique et Didactique des Langues
- Centre d'Etudes et de Recherches en Romanistique
- Equipe de recherche en Germanistique comparée
- Laboratoire de Morphologie et d'Hydrologie
- Laboratoire de Géographie humaine
- Laboratoire de Biogéographie
- Equipe de recherche "Eau et stratégies spatiales traditionnelles et modernes"
- Equipe de recherche "Usages et demandes en eau"
- Equipe de recherche "Bassins transfrontaliers"
- Centre de recherches et d'études africaines
- Centre de recherches Philosophiques et Epistémologiques
- Groupe de recherche sur l'Exclusion et la Marginalité sociale
- Laboratoire d'Etudes et de Recherches Philosophiques et Sociales contemporaines sur l'Afrique et le Monde
- Laboratoire Population, Développement et Environnement
- Laboratoire Population , Famille, Société et Droit
- Groupe d'Etude, de Recherche, d'Aide à la Décision
- Laboratoire Femmes, Société et Culture
- Centre de Recherches, Islam, Société et Mutations

En Faculté de Sciences Juridiques et Politiques (FSJP), les centres, laboratoires et équipes de recherche sont les suivants :

- Centre de Recherche, d'Etude et de Documentation sur les Institutions et la Législation Africaine (CREDILA)
- Institut des Droits de l'Homme et de la Paix (IDHP)
- Laboratoire d'Etudes Juridiques et Politiques
- Equipe de Recherche en Droit de l'Entreprise
- Centre de Recherches, d'Etudes et de Documentation sur les Institutions et Législations Africaines (CREDILA)
- Laboratoire de Politiques et Droit de l'Environnement et de la Santé

En Faculté des Sciences et Technologies de l'Education et de la Formation (FASTEF), il existe un seul centre de recherche, le Laboratoire de Sciences et Technologies de l'Education.

A l'IFAN, il existe 9 laboratoires (géographie, préhistoire, sciences sociales, anthropologie culturelle, zoologie vertébrés, zoologie invertébrés, botanique, histoire) et 4 centres de recherche :

- Centre d'Etudes Historiques sur les Inventions culturelles
- Laboratoire de Traitement des Eaux Usées
- Centre de Recherches sur les Politiques sociales
- Laboratoire Genre et Recherche scientifique

A l'ESP, il existe 13 centres de recherche :

- Analyses et Essai
- Electrochimie et Procédés membranaires
- Laboratoire d'Energies renouvelables
- Laboratoire d'Enseignement et de Recherche en Géomatique
- Laboratoire d'Energétique appliquée
- Laboratoire de Microbiologie et Génie Industriel
- Physique de l'atmosphère
- Laboratoire de Modélisation et Traitement de données environnementales
- Laboratoire d'Informatique, Réseaux et Télécommunications
- Equipe de Recherche en Modélisation, Simulation, Systèmes complexes
- Laboratoire de Traitement de l'Information
- Centre International de Formation et de Recherche en Energie solaire
- Laboratoire de Physique de l'Atmosphère et de l'Océan-S. Fongang

I-1.1. 2.2 L'UGB

Actuellement, l'UGB dispose en son sein de 13 laboratoires de recherche, dont 10 en sciences sociales et humaines et 3 en sciences exactes⁶. Ces laboratoires sont les suivants :

- Centre Interdisciplinaire d'Etudes et de Recherche de la Vallée
- Equipe de Recherches sur les Mutations du Rural Sahélien
- Groupe Interdisciplinaire de Recherche Appliquée à la Régionalisation et au Développement Local
- Observatoire pour l'Etude des Urgences des Innovations et des Mécanismes du Changement Social
- Laboratoire d'Analyse Numérique et d'Informatique
- Laboratoire d'Etudes et de Recherches en Statistiques Appliquées et Développement

⁶ Liste établie à partir des informations contenues sur le site de l'UGB (www.ugb.sn).

- Laboratoire d'études sur les réformes juridiques en Afrique
- Equipe de Recherche en Droit de l'Environnement et Gestion des Ressources Humaines
- Groupe d'Etudes et de Recherches Constitutionnelles Politiques
- G.E.R.S.E.G (Groupe d'Etudes et de Recherche en Sciences Economiques et de Gestion)
- G.E.L.L. (Groupe d'Etudes Linguistiques et Littéraires)
- LERD (Laboratoire d'Etudes et de Recherche en Décentralisation et Développement Local)
- LSAO (Laboratoire des Sciences de l'Atmosphère et des Océans)

I-1.1.2.3 Les nouvelles universités (Thiès, Ziguinchor, Bambey)

Comme indiqué tantôt, les activités de recherche sont très peu développées au sein des nouvelles universités. L'Université de Thiès se distingue néanmoins tant soit peu de ses consœurs de Ziguinchor et Bambey, puisque, contrairement à ces dernières, elle dispose de quelques centres de recherche, hérités notamment des anciennes structures dont elle a hérité. C'est le cas par exemple du Laboratoire en Mécanique et Hydraulique, localisé auparavant au sein de l'ESP.

I-1.2 Institutions non universitaires

Au Sénégal, la recherche publique non universitaire est essentiellement orientée vers l'agriculture. Néanmoins, il existe quelques autres domaines qui méritent d'être présentés.

I-1.2.1 Institutions de recherche agricole et agroalimentaire

Le Sénégal a été le siège des toutes premières activités de recherche agronomique en Afrique sub-saharienne francophone, puis celui d'institutions en charge de ce secteur pour toute la zone sahélo-soudanienne. Bambey a été au centre de cette histoire :

- en 1913, création d'une ferme modèle ;
- en 1921, création d'une station expérimentale de l'arachide ;
- en 1938, Direction du Secteur soudanais de recherche agronomique ;
- en 1950, Direction du Centre Fédéral des recherches agronomiques, qui anima un important réseau de stations sur les cultures vivrières en Afrique occidentale française (AOF).

Le Laboratoire vétérinaire de Dakar-Hann créé en 1935, repris par l'IEMVT (Institut d'Etude de Médecine Vétérinaire Tropicale), a joué un rôle similaire pour la recherche vétérinaire avec un réseau des stations dans plusieurs pays de l'AOF.

En 1952, l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre Mer

(ORSTOM) s'installe à Dakar et reprend les activités initiées antérieurement en matière de pêche par le Muséum d'Histoire Naturelle et l'Institut Fondamental d'Afrique Noire (IFAN). Il reprend en 1961 le laboratoire de technologie des produits de la mer (crée en 1957 par le service d'élevage et des industries animales), qui sera renommé alors Centre de Recherche Océanographique de Dakar-Thiaroye (CRODT).

Dès l'indépendance en 1960, le Gouvernement sénégalais manifeste pour la recherche agricole un grand intérêt. Il signe un accord particulier de coopération en matière de recherche avec la France et prend les mesures suivantes :

1. la nationalisation des deux implantations fédérales antérieures : Bambey devient le Centre National de Recherche Agronomique du Sénégal (CNRA) et sa gestion est confiée à l'IRAT (Institut de Recherche Agronomique Tropicale et des Cultures Vivrières), créé en 1960 ; le laboratoire Vétérinaire de Hann prend le statut d'institution nationale sous l'appellation de Laboratoire National d'Elevage et de Recherche Vétérinaire (LNERV), toujours sous la gestion de l'IEMVT ;
2. l'impulsion donnée à de nouveaux secteurs de recherche avec la création, en 1964, de l'Institut de Technologie Alimentaire (ITA) avec l'appui de la FAO et du Centre National de Recherche Forestière (CNRF) en 1965, sous la gestion du CTFT (Centre Technique Forestier Tropical) ;
3. La décision majeure intervient en 1974/1975, avec notamment la renégociation, avec la France, des accords de coopération en matière de recherches scientifiques et techniques et la création, en novembre 1974, de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA). Cet institut réunit alors toutes les institutions de recherches agricoles existantes y compris les stations gérées par jusque là par l'IRCT (Institut de Recherche sur les Cotons et Textiles) et l'Institut de Recherche sur les Huiles et Oléagineux (IRHO). Seuls l'ITA et le Centre de Développement de l'Horticulture (organisme de Recherche-Développement, créé en 1975 avec l'appui de la FAO), restent en dehors de l'ISRA. En 1979 le CDH est intégré à l'ISRA dont le monopole sur la recherche agronomique devient quasiment complet comme le prévoit la loi qui le crée.
4. Dans le souci d'intégration des recherches dans le domaine agricole et agro-alimentaire le Secrétariat d'Etat à la Recherche Scientifique et Technique (SERST) crée en 1979 une Direction des Recherches Agricoles et Agro-alimentaires (DRAAI). Il initie également des comités régionaux de développement spéciaux qui chaque année permettent à la recherche de faire le bilan de ses activités, par secteur et par région administrative, et de recueillir les besoins du développement.
5. Récemment en vue d'assurer un financement durable et après une étude avec l'appui de la FAO sur les mécanismes de financement de la recherche, un Fonds National pour la Recherche Agricole et Agro-

alimentaire (FNRAA) a été institué, de même qu'une tentative de structuration du SNRAA.

Globalement, d'importants succès ou réussites ont été obtenus ici, parmi lesquels :

- la mise en place d'une gouvernance scientifique et administrative au niveau des institutions publiques leur permettant de placer leurs activités dans le cadre de la politique scientifique définie par le CIRST pour le secteur agricole au sens large ;
- la formation d'un personnel scientifique de haut niveau (par exemple, de quelques 8 à 10 chercheurs en 1975, l'ISRA est passé à 130 chercheurs en 1985), en même temps que la « sénégalisation » complète du personnel scientifique (ainsi, le personnel expatrié, qui représentait 87% des effectifs en 1975, est tombé à 34% en 1990 et à seulement 0,9% en 2007).
- la mise en place de nouvelles structures pour compléter les compétences du système : ITA en agro-alimentaire, CDH (**sigle = ?**) pour les recherches horticoles, etc.
- l'introduction de l'approche système de production en matière de recherche ;
- l'institutionnalisation de la planification stratégique et de la programmation (même si l'aspect dimension durable du système n'a pas été suffisamment pris en compte) ;
- la recherche permanente de l'implication des bénéficiaires dans les instances dirigeantes (CA), de programmation, d'évaluation des résultats ;
- la mise en place de partenariats étendus aussi bien au niveau national, sous-régional et régional qu'international ;
- la veille et l'adaptation permanente aux changements du milieu/climat et de l'environnement des producteurs ;

L'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA)

Au Sénégal, la recherche agricole est largement dominée par l'ISRA, en termes de programmes de recherches, de couverture du territoire national, d'infrastructures, de potentiel scientifique et de ressources humaines et financières.

La loi N° 74-53 du 4 novembre 1974 qui le crée lui assigne les missions suivantes :

- recueillir, préserver et protéger le patrimoine scientifique national détenu au niveau des différents organismes de recherche opérant dans le domaine de sa compétence ;
- élaborer et exécuter des programmes de recherche en fonction des objectifs définis par le gouvernement ;
- promouvoir la formation des chercheurs et des producteurs ;
- contribuer à la valorisation et la diffusion des résultats de la recherche agricole ;

- assurer la gestion des centres de recherches agricoles et océanographique et des stations annexes ;
- œuvrer au développement de la coopération scientifique inter africaine et internationale dans le domaine de ses compétences. Il constitue la structure d'accueil de programmes de recherche bilatéraux et internationaux répondant aux intérêts sénégalais et africains.

L'ISRA, qui constitue véritablement la colonne vertébrale du système nationale de la recherche agricole et agro-alimentaire, a connu une phase rapide d'expansion de 1975 à 1985. En effet, alors qu'elle était à sa création (en 1975/1976) une institution de taille moyenne bien régionalisée, l'ISRA a connu au cours de la décennie qui a suivi une expansion que rien ne justifiait, et surtout pas une analyse objective des priorités nationales et des besoins en capacité de recherche devant en découler. Le plus souvent, cette rapide expansion découlait essentiellement de raisons politiciennes et de l'appui « généreux » de bailleurs de fonds ne se souciant guère des charges récurrentes pour le pays. Naturellement, une telle expansion ne pouvait perdurer, et par la suite, on a donc assisté à une période de restructuration, caractérisée à la fois par une déflation du personnel et un abandon de structures.

L'ISRA a beaucoup évolué, en statut et en organisation. D'un statut d'Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial (EPIC), il est passé présentement à celui d'Etablissement Public à caractère Scientifique et Technique (EPST). Organisé d'abord en 7 départements scientifiques, puis en cinq, il dispose actuellement d'une organisation matricielle composée, de deux laboratoires nationaux à Dakar, de quatre centres nationaux, dont celui pour le développement de l'horticulture (CDH), d'un bureau d'analyse macro-économique, d'une unité de production, d'une unité d'information, de valorisation en plus de la Direction générale. Il comporte en outre un réseau de centres régionaux dans les différentes zones agro-écologiques (Bambey, Kolda, Saint Louis, Djibélor, Tambacounda et Dahra ; ces trois derniers sont cependant mis en veilleuse pour diverses raisons). A ce réseau de centres régionaux s'ajoutent des sous-stations et points d'expérimentation multi locale.

La tutelle de l'ISRA est assurée au plan technique par le Ministère chargé de l'Agriculture et le Ministère des Finances qui exerce la tutelle financière. Le Conseil d'Administration assume le rôle de contrôle direct de la marche de l'institut. Il est composé des représentants de tous les ministères concernés par la recherche agricole, avec voix délibérative, et les administrations chargées du contrôle de gestion et de la Présidence, avec voix consultative. Le CA dispose de deux Comités : le Comité de Direction, organe restreint du Conseil, et le Comité Scientifique et Technique (CST). Le CST examine pour le CA les programmes de recherche et lui en donne des avis. A l'origine, il était composé des directeurs des services techniques du secteur agricole, les mêmes siégeant au CA et d'instituts de

formation et de recherche (Université de Dakar, ITA). Le Président du CA présidait aussi les deux Comités. Le décret organisant l'ISRA limite les membres du CST aux scientifiques nationaux et étrangers. Le décret de 1982 supprime la double appartenance au CA et au CST et donne au CST le rôle d'examiner la qualité scientifique du travail et aussi l'adéquation des programmes de recherche aux orientations de la politique agricole.

L'ISRA a par ailleurs l'expérience de la planification stratégique. Son premier plan indicatif a été préparé en 1979, le second en 1989, le troisième en 1995, et pour respectivement les périodes 1980-1985, 1990-1995 et 1998-2003. Dans le même temps l'ISRA a préparé en 1998 un projet d'entreprise dans lequel la vision de la recherche agricole sénégalaise à l'horizon 2015 a été déclinée. Avec le temps, la méthode de planification a été améliorée avec une participation plus active des partenaires et des acteurs du développement agricole, en particulier les organisations paysannes.

Les orientations retenues par l'ISRA et telles que déclinées dans le projet d'entreprise⁷ sont les suivantes :

- le développement d'une recherche pilotée par la demande, de qualité et valorisant ses résultats ;
- l'amélioration des compétences, la productivité, la réactivité et la motivation des ressources humaines ;
- l'insertion de l'ISRA au cœur du SNRAA et positionné en fonction de ses avantages comparatifs.

Les structures de l'ISRA sont très décentralisées et réglementées avec les programmes affectés aux laboratoires, centres nationaux et régionaux avec la responsabilité directe pour l'exécution du budget confiée aux directeurs des centres et coordonateurs des programmes.

L'ensemble du processus est pertinent sur le plan théorique, la seule question est comment elle est appliquée concrètement sur le terrain.

L'Institut de Technologie Alimentaire (ITA)

Du point de vue de son importance, l'ITA est la deuxième institution sénégalaise en matière de recherche agricole, après l'ISRA. Il a été créé par la loi 63-11 du 5 février 1963, et il est chargé essentiellement de la valorisation des ressources alimentaires locales. Plus particulièrement, ses missions sont les suivantes :

- guider et coordonner les recherches et les études sur le traitement, la transformation, le conditionnement, la conservation et l'utilisation des produits alimentaires locaux principalement dans le but de promouvoir l'implantation d'industries correspondantes ;

⁷ Le <projet d'Entreprise de l'ISRA ou la recherche agricole sénégalaise à l'horizon 2015, 1998

- développer de nouvelles ressources alimentaires dérivées des productions locales qui soient d'une valeur nutritive adaptée au goût ainsi qu'aux moyens des consommateurs ;
- aider au contrôle de la qualité des produits alimentaires aux stades de la production, de la commercialisation, de l'importation et de l'exportation ;
- participer à la formation des corps de métiers de l'alimentation ;
- promouvoir et appuyer l'installation d'unités de transformation industrielles ou artisanales des aliments (PMI, PME).

Jusqu'en 1985, l'ITA avait un statut d'Etablissement Public à caractère Administratif ; puis de 1986 à 1997, il a eu un statut d'Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial. Depuis 1998, il jouit du statut d'Etablissement Public à caractère Scientifique et Technique (EPST).

L'ITA est sous la tutelle du Ministère chargé de l'Industrie, de l'Artisanat et des PME et PMI.

L'organisation de l'ITA n'est pas aussi complexe que celle de l'ISRA. Elle se limite à la Direction Générale, à la Direction Recherche Développement, à la Direction des relations extérieures, et à la Direction administrative et des ressources humaines.

L'ITA ne possède pas de centres secondaires comme l'ISRA. L'ensemble des laboratoires se trouvent dans le même site de Hann Maristes. Toutefois des prestations de service peuvent se faire au niveau des entreprises (PME, PMI).

Du fait de son statut d'ESPT (tout comme l'ISRA donc), l'ITA fonctionne sous l'égide de son Conseil d'Administration, qui comprend six membres du gouvernement, deux membres choisis *intuitu personae*, deux représentants des producteurs, deux représentants des collectivités locales. Le conseil dispose de deux Comités : le Comité de Direction, organe restreint du Conseil, et le Comité Scientifique et Technique (CST). Le CST examine pour le CA les programmes de recherche et lui en donne des avis.

Le processus de formulation de politique, de planification, de définition des priorités et d'allocation des ressources est similaire à celui de l'ISRA. Cependant du fait que l'ITA n'a pas de centres régionaux, il organise ses réunions de planification et de définition des priorités avec les groupes d'utilisateurs avec lesquels il travaille à développer des technologies. Le processus se termine comme pour l'ISRA par un examen final par le CST et le CA. Par ailleurs l'ITA a acquis une expérience en planification stratégique au cours des dernières années et participe aussi aux Commissions pour la préparation du plan quadriennal de développement économique et social.

Les autres structures

Parmi les autres structures publiques en matière de recherche agricole et agro-alimentaire, il y a notamment :

- l’Institut National de Pédologie (INP) : C’est un EPST créé en 2004 qui s’installe à peine et dont la liste des programmes, variée et dispersée, comporte peu d’activités de recherche en réalité, compte tenu non seulement des moyens humains disponibles, mais aussi de leur qualification et de leur expérience.
- les laboratoires d’entomologie et de nématologie de la Direction de la Protection des Végétaux : il s’agit de démembrements de la direction de la Protection des Végétaux, constitués suite aux attaques massifs des prédateurs dans les années 1980. Les missions suivantes ont été définies pour ces laboratoires : recherche et lutte contre les criquets, recherche et lutte contre les oiseaux, suivi de la dynamique des sautereaux, analyses nématologiques, conduite d’essais de plein champ, suivi et prospection nématologique sur la canne à sucre, les bananiers, etc. Ces laboratoires n’ont toutefois pas d’autonomie et dépendent de la DPV du point de vue budgétaire. De plus, ils ne comptent que deux chercheurs et trois techniciens. Une partie de leurs financements est toujours à la charge des partenaires.
- Les sociétés nationales de développement, dont la vocation est le développement et l’encadrement des producteurs, sont des partenaires privilégiés des structures de recherche appliquée et sont en première ligne pour tester les technologies développées par les structures de recherche. Dans ce cadre, elles signent des conventions avec ces organismes de recherche, et bénéficient, dans le cadre de cette collaboration, de financements non négligeables. Il s’agit notamment de la Société de Développement des Fibres Textiles (SODEFITEX), de la Société Nationale d’Aménagement et d’Exploitation des Terres du Delta du Fleuve Sénégal (SAED), de l’Agence National de Conseil Rural (ANCAR), de la Société de Développement Agricole et Industriel du Sénégal (SODAGRI).
- SENCHIM, qui est une filiale des Industries Chimiques du Sénégal (ICS), chargée de la commercialisation des engrains. Elle teste des formules d’engrais, puis les fabrique. Elle dispose de laboratoires modernes de développement de produits phytopharmaceutiques. Elle a signé des conventions de recherche et d’encadrement avec différentes structures de recherche agricole écoles de formation, qui portent notamment sur l’évaluation de l’efficacité biologique de ses préparations agrochimiques.
- La Compagnie Sucrière Sénégalaise (CSS), qui effectue de la recherche-développement pour son propre compte, et plus particulièrement pour les besoins du développement de la canne à

sucré et ses produits de diversification. Elle dispose d'un laboratoire de pédologie. En 2001, elle disposait de 5 chercheurs à temps plein.

I-1.2.2 Autres structures

Il existe un certain nombre d'organismes nationaux de statut privé qui mènent des activités de recherche. Parmi ces derniers, on pourrait citer les suivants :

- l'Académie Nationale des Sciences et Techniques
- Le Centre de Suivi Ecologique (CSE), qui est une association privée dont la mission est de développer des outils d'aide à la décision dans le domaine du suivi de la dynamique et de l'évolution des écosystèmes naturels. Le CSE conduit des recherches appliquées et développe des technologies. Ses domaines de compétence sont le suivi de la production végétale et la prévision des rendements, la lutte contre les feux de brousse, l'application des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans le suivi du bétail, la géomatique au service de l'environnement, etc. La mission du CSE ne se limite pas au seul cadre national, puisqu'il joue également un rôle important aux échelles sous-régionale et régionale, ainsi que dans le domaine de la coopération internationale. Le CSE bénéficie de locaux et d'équipements fonctionnels, et en 2007, disposait de 27 chercheurs.

II- La institutions de recherche sous-régionales ou étrangères

A côté des institutions nationales de recherche, il existe d'autres structures de recherche, soit sous-régionales, soit étrangères, mais qui dans tous les cas de figure contribuent significativement à la définition, au financement, et à la conduite des programmes de recherches déroulés au Sénégal.

Même si ces organismes sous-régionaux ou étrangers ne participent à aucune programmation nationale et ne sont comptables d'aucune autorité nationale, il est néanmoins important de les présenter, même sommairement, dans la mesure où les activités qu'ils mènent au Sénégal conduisent (ou peuvent conduire) à des retombées ou à des résultats importants du point de vue du développement national.

II-1 La institutions sous-régionales

Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV)

L'Ecole Inter-Etats des Sciences et médecine Vétérinaires (EISMV), créée en 1968, a une double mission. En effet, en plus de la formation de vétérinaires, elle développe des activités de recherche, et ce notamment dans des laboratoires tels que le Laboratoire de contrôle et d'analyses agro-alimentaires, ou le Laboratoire de Contrôle des Médicaments Vétérinaires (LACOMEV). L'EISMV publie la Revue Africaine de Santé et de Productions Animales (RASPA), qui est une revue trimestrielle d'information scientifique et de formation professionnelle dans le domaine de la santé et des productions animales.

L'EISMV participe activement aux programmes nationaux et constitue une interface entre la recherche fondamentale universitaire et la recherche appliquée. Elle est membre du comité de pilotage du système national de la recherche agricole et agroalimentaire et développe des relations de coopération avec l'ISRA et l'ITA et les organisations de producteurs dans le cadre de programmes de recherche nombreux et diversifiés. Elle comptait 17 enseignants-chercheurs en 2001 et 36 en 2007.

Le Centre de Recherche en Écotoxicologie pour le Sahel (CERES)

Il s'agit d'une fondation, dont la création remonte à 1999, et qui est l'héritière en quelque sorte d'un projet financé par le Royaume des Pays Bas et exécuté par la FAO. Le CERES-Locustox conduit des études sur l'impact des produits chimiques, et notamment des pesticides, sur l'environnement ainsi que sur la santé humaine et animale. Il dispose de trois (3) laboratoires de biologie ainsi que d'un (1) laboratoire de chimie environnementale et d'analyse de résidus de pesticides. En 2007, le CERES disposait de 10 chercheurs

Centre d'Etude Régional pour l'Amélioration à l'Adaptation à la Sécheresse (CERAAS)

Il est un peu difficile de le classer, et à la limite, on pourrait même dire qu'il s'agit d'un appendice de l'ISRA, puisqu'il provient du laboratoire de physiologie végétale du CNRA de Bambey, engagé depuis longtemps dans des recherches stratégiques en vue de connaître les mécanismes physiologiques d'adaptation à la sécheresse. Le CERAAS est né de l'engagement des pays membres du Conseil ouest et centre africain pour la recherche et le développement agricoles (CORAL/WECARD) et de leurs partenaires du Nord (le CIRAD notamment), pour répondre aux enjeux de l'amélioration de la production agricole en zones sèches.

En 1989, il a évolué vers une base centre ouverte à la coopération régionale et internationale avec un mandat du CORAF/ WECARD et du CILSS et du Réseau sur la Résistance à la Sécheresse pour devenir un Centre Régional de recherche autonome.

Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique de l'Ouest (ADRAO)

Créée en 1970, l'ADRAO est aujourd'hui un 15 centres du Groupe Consultatif pour la Recherche Agricole International (GCRAI). Sa zone d'intervention est étendue à toute l'Afrique. Au niveau du Sénégal l'ADRAO a établi un partenariat avec l'ISRA, la SAED, l'ANCAR et d'autres acteurs de la filière rizicole.

La mission de l'ADRAO est de contribuer à la réduction de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire en Afrique par le biais d'activités de recherche et de développement et de partenariats visant à accroître la productivité et la rentabilité du secteur rizicole de manière à assurer la durabilité de l'environnement de la production. D'une manière générale, l'ADRAO articule sa stratégie autour des axes suivants :

- la recherche de la cohérence et de l'excellence dans le domaine de la recherche de base ;
- l'adoption du modèle de réseau pour la collaboration dans la recherche ;
- l'amélioration des capacités institutionnelles des SNRA ;
- l'engagement direct dans le secteur développement rizicole.

L'ADRAO a des structures décentralisées. En plus de son siège à Cotonou au Bénin, depuis 2005, elle a une station régionale à Ibadan au Nigéria (à l'Institut International d'Agriculture Tropicale), et une autre au Sénégal dans la région de Saint-Louis. Cette dernière fait des recherches sur la riziculture irriguée et possède deux fermes expérimentales, à Ndiaye dans le delta (35 km de Saint Louis) et à Fanaye dans la moyenne vallée (150 km de Saint Louis). Le budget de la station régionale serait de 200 000 \$ US soit environ 90 millions de F FCFA. Les ressources humaines se limitent à 4 chercheurs et 5 assistants de recherches et 7 techniciens et observateurs.

Conseil pour le Développement de la Recherche en Sciences Sociales en Afrique (CODESRIA)

Le CODESRIA est né en 1973 de la volonté des chercheurs africains en sciences sociales de développer des capacités et des outils scientifiques susceptibles de promouvoir la cohésion, le bien-être et le progrès des sociétés africaines.

Les principaux objectifs du CODESRIA, sont, entre autres, la facilitation de la recherche multidisciplinaire, la promotion de publications issues de la recherche, le renforcement des compétences des chercheurs africains de tous niveaux grâce à un solide programme de formation, la promotion du

principe de liberté académique, et la création de multiples forums d'échanges et d'informations entre chercheurs africains. Le CODESRIA s'attaque à la fragmentation de la recherche et des connaissances par la création de réseaux thématiques de recherche qui transcendent les barrières régionales, disciplinaires et linguistiques. Il encourage la communauté africaine de chercheurs en sciences sociales à lutter pour la réalisation d'une connaissance plus holiste des expériences historiques et contemporaines du continent, par des interventions multidisciplinaires s'appuyant sur diverses traditions et approches, à intégrer les perspectives de genre, et à s'inspirer des apports des différentes catégories de chercheurs.

II-2 La institutions étrangères

Parmi les principales institutions de recherche étrangères basées au Sénégal, on peut citer :

L’Institut de Recherche pour le Développement (IRD)

L’IRD a pris le relais de l’ORSTOM en 1998 (l’ORSTOM existe depuis 1949). C'est un établissement public français à caractère scientifique et technologique sous la tutelle des ministères de la recherche scientifique et de la coopération⁸.

L’IRD a redéployé ses activités au Sénégal dans le cadre de plusieurs unités de recherche et de service dont sept (7) implantations principales, seize (16) implantations secondaires et dix-huit (18) chantiers. Ces unités abritent quarante et un (41) programmes de recherche, répartis dans trois départements de recherche : (i) milieux et environnement, (ii) ressources vivantes, (iii) société et santé.

L’IRD dispose de trois centres au Sénégal et coopère étroitement avec des structures nationales publiques telles que l’ISRA (qui d’ailleurs, l’abrite dans le centre de Bel AIR, devenu d’ailleurs un campus mixte ISRA/IRD). Les recherches coopératives y sont menées sur les relations sol-plante et sur les systèmes aquatiques. Il abrite aussi les laboratoires de microbiologie végétale. Mbour héberge l’observatoire International de géophysique, le sentier écologique et certains programmes de santé.

Ses ressources humaines importantes sont restées longtemps constantes (55 chercheurs en 1974/75, 48 en 1981/82, 45 en 2000/01) et

⁸ Il a toujours opéré au Sénégal de façon indépendante. Il s'est longtemps spécialisé dans les recherches de base et stratégique dans beaucoup de domaines. Au Sénégal, il est resté longtemps préoccupé par l'étude des sols tropicaux et la cartographie dans son centre de Hann Mariste et de géophysique à son Observatoire de Mbour. Il a ensuite étendu ses activités dans d'autres domaines. Depuis son installation au Sénégal jusqu'à la création de l’ISRA, il a géré la recherche océanographique (CRODT), et aujourd’hui encore, il continue à y déployer des chercheurs.

ont connu récemment un bond important (78 chercheurs en 2007). Les chercheurs, à une ou deux exceptions près, sont quasiment tous français.

En 2007, le montant de ses ressources financières assurées par la France s'élevait à 1,8 milliards F CFA.

Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)

Le CIRAD est un institut français de recherche agronomique, au service du développement des pays du Sud et de l'outre mer français⁹. Les activités du CIRAD s'organisent autour de 8 thématiques suivantes :

- la gestion des ressources naturelles ;
- le pastoralisme en zone sèche ;
- l'amélioration des productions animales ;
- l'amélioration des productions végétales et adaptation des plantes à la sécheresse ;
- la décentralisation et le développement territorial ;
- la santé animale et l'environnement ;
- les politiques de développement des filières agricoles.

Au Sénégal, ses interventions s'effectuent dans le cadre (*i*) des accords de coopération du 14 janvier 1974 entre la France et le Sénégal, (*ii*) d'un protocole d'accord de coopération en matière de recherche scientifique et d'appui au développement dans le domaine agricole et agroalimentaire entre le CIRAD et le gouvernement sénégalais, (*iii*) de différents accords institutionnels et de conventions entre le CIRAD et ses partenaires majeurs (ISRA, ITA, CNCR, etc.).

Avec la création de l'ISRA en 1974, il était convenu que les chercheurs du GERDAT ne devraient désormais mener de recherches au Sénégal qu'en coopération avec ceux de l'ISRA. Un tel principe a fonctionné jusqu'à la fin des années 80, période à partir de laquelle des équipes du CIRAD ont commencé s'installer au Sénégal, en dehors de l'ISRA, et même à mener des activités en concurrence avec l'ISRA.

Au Sénégal, les recherches du CIRAD en coopération avec des partenaires locaux portent principalement sur l'arachide, le riz, le sorgho, la canne à sucre, le cotonnier, les agrumes, l'élevage, les cultures maraîchères, les forêts et l'agroforesterie.

L'équipe du CIRAD compte 18 chercheurs permanents et 35 à 40 stagiaires et doctorants encadrés chaque année. Des chercheurs et spécialistes du CIRAD interviennent également pour des missions de

⁹ Il a remplacé le GERDAT (Groupement d'Etude et de Recherche Développement en Agronomie Tropicale), créé vers les années 70, quand la plupart des pays africains avaient renégocié leurs accords de coopération en matière de recherche et décidé de créer leurs propres institutions de recherche.

courte durée, d'expertise ou de recherche pour l'équivalent de 500 journées par an.

Le budget annuel du CIRAD au Sénégal pour 2007 s'élevait à 1,2 milliards F FCA.

Le CRDI

Le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) est une société d'État créée par le Parlement du Canada en 1970 pour aider les pays en développement à se servir de la science et de la technologie pour trouver des solutions viables aux problèmes sociaux, économiques et environnementaux auxquels ils font face. L'appui du CRDI sert en particulier à consolider les capacités de recherche locales afin d'appuyer les politiques et les technologies susceptibles de contribuer à l'édification, dans les pays du Sud, de sociétés en meilleure santé, plus équitables et plus prospères

Le CRDI appuie la recherche dans quatre grands domaines.

- Environnement et gestion des ressources naturelles
- Technologies de l'information et de la communication au service du développement
- Innovation, politique et science
- Politique sociale et économique

Autres structures internationales

D'autres instituts de recherche étrangers ou internationaux sont implantés au Sénégal, et mènent des activités parfois dans le cadre de réseaux de recherche. Dans le domaine agricole et agro-alimentaire, il s'agit par exemple de l'IITA (Institut Inter national d'Agriculture Tropicale), du CIMMYT (Le Centre International pour l'amélioration de la culture du blé et du maïs), de l'ICRISAT (Institut International de recherche sur les cultures en zones tropicales semi-arides), de l'ILRI (Institut international de recherche sur l'élevage), de l'ICRAF (Centre international de recherche en agroforesterie).

CHAPITRE 2- DIAGNOSTIC DU SECTEUR DE LA RECHERCHE

I- Structuration de la recherche et pertinence par rapport au contexte socio-économique

L'une des premières questions auxquelles il convient ici de répondre est de déterminer le degré de correspondance ou d'articulation entre d'une part le secteur de la recherche scientifique (pour ce qui est notamment de ses grands domaines), et d'autre part le contexte ou les caractéristiques socio-économiques du Sénégal. L'importance de cette question découle du fait que la recherche n'a pas pour seule mission de permettre l'avancée de la science ou des savoirs, puisqu'il lui incombe également de contribuer au développement socio-économique.

Il s'agira donc ici de faire une sorte de « tour d'horizon » de la recherche au Sénégal, de façon à répondre, pour chacune de ses composantes, au moins à quelques-unes des questions suivantes : où en est-on ? quels sont les domaines de spécialisation ? quelles sont les limites et les contraintes constatées ? existe-t-il des recherches embryonnaires ou des points d'incubation ? Il est évident qu'un tel travail, pour être complet, nécessite beaucoup plus de moyens que ceux dont notre commission a pu bénéficier. Il s'agira donc ici uniquement d'un travail exploratoire, qui ne prétend pas donc pas être exhaustif. Tout au plus, seront donc explorées quelques pistes.

I-1 Secteurs prioritaires

Il est incontestable que la recherche scientifique, pour être vraiment performante, doit être multiforme. Mais pour autant, et cela est attesté par de nombreux exemples historiques, il est important de veiller tout particulièrement au développement des secteurs de recherche prioritaires, conformes au contexte national et aux priorités socio-économiques.

En France par exemple, le dernier Comité Interministériel de la Recherche Scientifique et Technique (CIRST) a invité à accorder la priorité, du point de vue de la politique nationale de recherche, aux six (6) domaines suivants : (i) les sciences du vivant, (ii) les TIC, (iii) les sciences humaines et sociales, (iv) l'énergie et les transports, (v) le domaine spatial, (vi) les sciences de la planète et de l'environnement. Plus près de nous, au Maroc,

Une consultation nationale effectuée en 1998 avait également conduit à l'identification de six (6) grands thèmes fédérateurs : (i) amélioration de la qualité de la vie, (ii) agriculture en conditions difficiles, (iii) connaissance, préservation et valorisation des ressources naturelles, (iv) développement socio-économique et culturel, (v) sciences et technologie de l'information et de la communication, (vi) innovation et compétitivité des entreprises.

Au Sénégal, il n'y a cependant pas une volonté clairement affichée par les pouvoirs publics d'asseoir le développement de la recherche sur quelques secteurs prioritaires. Néanmoins, étant donné le contexte socio-économique du Sénégal, ces secteurs prioritaires devraient être l'agriculture, l'énergie, la médecine, et l'environnement, et c'est donc à ces derniers auxquels nous allons nous intéresser ici.

I-1.1 Agriculture

L'agriculture constitue un secteur vital pour le Sénégal, puisqu'il emploie plus de 60% de la population active et à ce titre, constitue donc le secteur le plus pourvoyeur d'emplois. Aujourd'hui, les défis que doit relever l'agriculture sénégalaise sont considérables, et ils résultent d'une conjonction de facteurs parmi lesquels :

- une production et productivité agricoles stagnantes ou en diminution comparativement à la croissance démographique : par exemple, la production céréalière est en constant déficit, celui-ci étant passé par exemple de 500 000 tonnes en 1979/81 à 801 000 tonnes en 1997/99 ; le ratio d'autosuffisance en céréales est passé, au cours de la même période, de 61% à 48%. Il en découle donc une situation d'insécurité alimentaire préoccupante.
- l'agriculture, essentiellement pluviale (les terres irriguées représentent à peine 4% des terres arables), continue à être soumise aux aléas climatiques et à une pluviométrie erratique.
- les sols se sont fortement dégradés et appauvris, du fait de la surexploitation à laquelle ils ont été soumis.
- une forte croissance démographique, de l'ordre de 2,58%, qui a fait passer la population sénégalaise de 7 millions en 1983 à 12,5 millions en 2008. Quant aux prévisions pour les années à venir, elles sont les suivantes : 13,5 millions en 2015, 17,9 millions en 2020 et 22,7 millions en 2050. Naturellement, si rien n'est fait, tout cela ne manquera pas de soulever des problèmes, du fait de la dégradation des sols et des contraintes liées aux changements climatiques (sécheresse, etc.). Il est dès lors important de s'atteler à l'intensification de l'agriculture¹⁰.

¹⁰ Cette situation qui vient d'être décrite, au delà du seul Sénégal, caractérise l'ensemble du continent. L'Afrique subsaharienne n'est par exemple qu'à 20% de variétés améliorées, là où la Chine est à plus de 80%, et le Moyen-Orient à près de 50%. Du point de vue également de l'utilisation des engrais, l'Afrique n'est également qu'à 9

Les enjeux liés au développement de la recherche agricole et agro-alimentaire sont donc particulièrement importants dans le contexte qui est aujourd’hui celui du Sénégal. De ce point de vue, des pays tels que le Mexique, l’Inde, la Thaïlande constituent des exemples édifiants (cf. encadré ci-après). L’exemple d’Israël est également édifiant à ce propos, puisque ce dernier pays est devenu aujourd’hui un grand exportateur mondial de produits agricoles, alors même qu’il ne dispose que d’une superficie totale de 20 000 km² (soit le 1/10 de celle du Sénégal), dont environ seulement 4 000 sont affectées à l’agriculture (soit à peine l’équivalent de la région de Thiès). Ici encore, cela a été rendu possible principalement par les progrès et les découvertes de la recherche agricole israélienne.

Encadré – La révolution verte

La révolution verte est une politique de transformation des agricultures des pays en développement (PED) ou des pays les moins avancés (PMA), fondée principalement sur l’intensification et l’utilisation de variétés de céréales à hauts potentiels de rendements.

Le terme révolution verte désigne le bond technologique réalisé en agriculture au cours de la période 1944-1970, à la suite de progrès scientifiques réalisés durant l’entre-deux-guerres. Elle a été rendue possible par la mise au point de nouvelles variétés à haut rendement, notamment de céréales (blé et riz), grâce à la sélection variétale. L’utilisation des engrains minéraux et des produits phytosanitaires, de la mécanisation, de l’irrigation y ont aussi contribué. Elle a eu pour conséquence un accroissement spectaculaire de la productivité agricole (mais les estimations de cette augmentation restent encore très controversées), et a permis d’éviter les famines catastrophiques, qui auraient pu découler de l’augmentation sans précédent de la population mondiale depuis 1950.

Les racines mexicaines

On peut dater le lancement de la "Révolution Verte" de 1943 avec la création de l'*Office of Special Studies*, né de la collaboration entre la Fondation Rockefeller et l’administration présidentielle de Manuel Ávila Camacho au Mexique, et qui réunit des généticiens et phytopathologistes américains et mexicains dont les principaux axes de recherche concernent le développement de variétés de maïs et de blé à haut potentiel de rendement. L’augmentation de la production de blé figure parmi les effets les plus spectaculaires de la révolution verte au Mexique. Si elle était en augmentation constante depuis les années 1920, elle connaît un saut quantitatif important, dû en grande partie à l’augmentation des rendements. Le Mexique est devenu auto-suffisant en blé en 1951 et a commencé l’exportation de cette céréale l’année suivante alors que dans le même temps sa population augmentait fortement.

Révolution verte en Inde.

L’Inde est devenue le second pays à expérimenter la révolution verte, à la suite de la collaboration de la Fondation Ford et de l’État indien. La politique mise en œuvre s’est appuyée sur l’incitation à l’utilisation des semences de blé à haut potentiel de rendement et sur un programme visant à encourager le développement de l’irrigation et d’une recherche agronomique locale. Dès

kg/ha, contre 56 kg/ha pour les autres pays en voie de développement et près de 300 kg/ha pour les pays développés.

la fin des années 1970, le rendement du riz avait augmenté de 30% permettant à l'Inde de faire face à la croissance de sa population sans subir les famines récurrentes qu'elle avait connues dans les années 1960 et particulièrement celle de 1966 qui fit des milliers de morts. La révolution verte assura des récoltes abondantes dans les États semi désertiques tels le Pendjab. Ce dernier, qui était dans les années 50 un état aride et pauvre, est aujourd'hui l'un des plus riches d'Inde.

L'Asie du Sud-Est

L'Asie du Sud-Est est la région du monde où la production céréalière s'est accrue le plus rapidement dans les années 1970 et 1980. Des pays comme l'Indonésie et les Philippines, considérés comme structurellement déficitaires, sont quasiment devenus autosuffisants en l'espace de quelques décennies ; le Vietnam est devenu en peu de temps le troisième exportateur mondial de sucre alors qu'il ne possédait que quelques champs de cannes dix ans auparavant.

Recherche scientifique et volontarisme politique

A l'origine de la révolution verte figure l'idée que la génétique serait le principal facteur déterminant le niveau de production des cultures alimentaires. C'est ce qui a conduit ses promoteurs à porter prioritairement leurs efforts sur la recherche en matière agronomique. Forte de l'expérience mexicaine, perçue comme un succès par la majorité des décideurs politiques impliqués, la Fondation Rockefeller s'est ainsi attachée à diffuser l'idée de révolution verte par le biais de l'implantation de nouveaux centres de recherche à travers le monde.

Au Mexique, l'*Office of Special Studies* est devenu le Centre International d'Amélioration du Maïs et du Blé, ou CIMMYT (de l'espagnol Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo) en 1963. En 1960, les fondations Rockefeller et Ford ont conjointement établi l'IRRI (*The International Rice Research Institute*) aux Philippines, contribuant à répandre l'emploi de variétés à haut rendement en Asie. L'Indonésie, le Pakistan, le Sri Lanka et d'autres pays d'Amérique latine et d'Afrique du Nord ont suivi cette voie.

Plus tard, le Centre International d'Agriculture Tropicale (CIAT) s'est installé en Colombie, le Centre International de la Pomme de Terre au Pérou et l'Institut de Recherche sur les Cultures des Régions Tropicales Semi-Arides (ICRISAT) en Inde. Une association internationale, le *Consultative Group on International Agricultural Research* (CGIAR), fut créée en 1971, sous l'auspice de la Fondation Rockefeller, pour coordonner les efforts des groupes de recherche locaux en matière agricole. Il chapeaute aujourd'hui une quinzaine de centres dans le monde.

Les recherches menées par ces organismes se sont concentrées sur la fabrication par hybridation de variétés à haut rendement concernant les trois principales céréales cultivées dans le monde : riz, blé, maïs, délaissant largement, au moins dans un premier temps, des céréales comme le manioc, les millets, le sorgho ou des pseudo-céréales comme le quinoa...

Aujourd'hui, on ne peut vraiment pas dire que la recherche agricole et agro-alimentaire ne bénéficie pas d'une attention particulière de la part des autorités sénégalaises, puisque, comme l'ont montré les développements précédents, cette recherche agricole et agro-alimentaire constitue non seulement un pilier important du système national de recherche, mais en plus a permis d'aboutir à une production scientifique de qualité ainsi qu'à des résultats multiples et variés ayant eu un impact indéniable sur le développement économique et social du pays. Mais pour autant, des progrès et des efforts supplémentaires restent à faire, pour

faire véritablement de la recherche agricole et agro-alimentaire le fer de lance du développement et de la modernisation de l'agriculture sénégalaise, à l'image par exemple de ce qui a été observé pour Israël ou pour les autres pays ayant expérimenté la Révolution Verte.

Aujourd'hui, parmi les facteurs qui, au Sénégal, contribuent à limiter l'efficacité des recherches agricoles et agro-alimentaires, on peut citer :

- la faiblesse de la gestion de la recherche, faute de compétence en cette matière ;
- l'instabilité tant du point de vue institutionnel (changements fréquents d'organigrammes et/ou de direction) ou des ressources humaines, qu'au niveau des programmes de recherche ;
- les partenariats inadéquats car tout azimut ;
- l'absence d'une culture d'excellence forte ;
- le nombre limité de techniciens supérieurs ;
- la faible implication de l'Université dans ce domaine : il a fallu ainsi attendre les années 80 pour que soit créé à Thiès la première structure universitaire engagée dans la recherche agronomique, l'Institut de Développement Rural qui, plus tard, sera renommé Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA).

Ce qui fait néanmoins le plus défaut au Sénégal, au delà des quelques obstacles qui viennent d'être rappelés, c'est peut être l'absence d'intégration des politiques sectorielles en matière de recherche dans un cadre beaucoup plus global, qui prenne en compte toute la complexité des questions concernées. Par exemple, partout où elle a été menée avec succès, la révolution verte a nécessité une politique publique volontariste qui s'est généralement traduite par des subventions à l'utilisation des intrants chimiques (pesticides, fertilisants, etc.), un aménagement du territoire en matière de maîtrise de l'eau (irrigation), des subventions à l'achat des semences, une protection des prix des matières agricoles. Or au Sénégal, et comme rappelé tantôt, la politique agricole non seulement manque de lisibilité, mais encore ne met pas toujours l'accent sur les priorités, et assurément, tout cela n'est pas sans impacter négativement sur l'efficacité ou les résultats de la recherche agricole et agro-alimentaire.

Sur cette question, on peut également regretter que certaines opportunités qui, dans le passé, s'étaient offertes au Sénégal, n'aient pas été saisies. A la fin par exemple des années 90, l'Université du Minnesota avait proposé un partenariat avec le Sénégal pour moderniser son agriculture, en augmentant radicalement son rendement et favorisant sa diversification. En effet, c'est après avoir expérimenté un partenariat fort rentable au Maroc que cette institution l'a transformé en exportateur d'agrumes. Elle a alors proposé à notre pays le même transfert de technologie. Cette université fait partie des promoteurs de la "Révolution Verte" en particulier en Inde. Des études poussées sur place des spécialistes de cette institution dans le cadre du projet « Sénégal Agricole » avaient ciblé des zones à transformer en agropoles. Moyennant

une contribution de 5 Milliards CFA de notre pays, cette modernisation pouvait permettre au Sénégal de tirer 2000 Milliards CFA de son agriculture (à titre comparatif, le PIB agricole s'élève aujourd'hui à « seulement » 680 milliards F CFA). Des centres d'excellence et un réseau de laboratoires attachés aux agropoles permettraient d'améliorer et de diversifier en permanence les récoltes. L'Université du Minnesota était prête à accueillir jusqu'à 250 étudiants sénégalais dans les différentes disciplines de l'agrobusiness jusqu'au niveau du master. La technique de l'irrigation par goutte à goutte permet d'alimenter les plantes en eau au moment voulu et avec juste la quantité nécessaire, d'où une économie et une relative indépendance de la pluie. Ce projet est d'autant plus viable pour nous que le Sénégal reçoit plus d'eau de pluie que le Maroc. L'Egypte, pays d'irrigation, ne reçoit pas d'eau de pluie, ce qui ne l'empêche pas d'avoir une agriculture développée. De même, ce projet donnait la possibilité pour le Sénégal d'installer une usine de tuyauterie plastique qui équipera toute notre sous-région pour l'irrigation par goutte à goutte. Depuis 10 ans il n'y a aucune initiative dans ce projet, pourtant déterminant pour notre pays.

Pour terminer sur cette question de la recherche agricole et agro-alimentaire, il est sans doute important de parler de la biotechnologie, définie par la FAO¹¹ comme toute application technologique qui utilise des systèmes biologiques, organismes vivants ou leurs dérivés pour faire ou modifier des produits ou des procès à des fins spécifiques. Dans ce large sens, cette définition couvre beaucoup d'outils et techniques qui sont courants aujourd'hui en agriculture et la production alimentaire. Dans un sens plus étroit, la biotechnologie couvre principalement les applications technologiques impliquant la biologie reproductive ou secondairement, la manipulation, ou l'utilisation de matériel génétique d'organismes vivants pour des usages spécifiques. Cette définition couvre toute une gamme de diverses technologies incluant par exemple, l'utilisation des marqueurs moléculaires d'ADN, manipulation de gène et transfert de gènes, la reproduction végétative (cultures, arbres forestiers), le transfert et congélation d'embryon (cas de l'élevage) et la triploidisation dans le cas de la pêche.

Dans le cadre de la lutte contre la faim et la malnutrition, en particulier pour l'intensification de la production, la biotechnologie comprend une gamme d'outils scientifiques qui peuvent être utilisés pour faire face à ce défi d'augmenter la production par l'intensification. Cependant la biotechnologie utilise des outils considérés comme sensibles et controversés avec comme conséquence dans certains domaines (impliquant les plantes génétiquement modifiées et les aliments qui en découlent) la polarisation des débats sur la nocivité de ces produits sur la santé et l'environnement. D'où la nécessité d'une information mieux

¹¹ FAO Agricultural biotechnology for developing countries, results of an electronic forum, Fao research and technology paper n° 8, 2001

équilibrée pour mieux comprendre et clarifier les problèmes liés à la biotechnologie en agriculture.

Quelle est la situation au Sénégal ? La FAO¹² résume les activités de recherche en biotechnologie orientée uniquement sur la fixation symbiotique de l'azote par différentes espèces menées par l'ISRA en collaboration avec l'IRD. Par ailleurs, avec l'assistance financière de la France, le Laboratoire régional pour l'Afrique de l'Ouest en biotechnologie abrité par le centre ISRA/IRD a été inauguré en 1991. Ce laboratoire travaille sur les cultures de tissus et la micro propagation. Ce laboratoire a été désigné partenaire du Centre international d'ingénierie génétique et biotechnologie (ICGEB). Ce laboratoire continue de fonctionner dans le cadre de ce partenariat et semble être la structure la mieux outillée du système nationale de recherche agricole et agro-alimentaire. D'autres structures comme le CERAAS, de l'ISRA (comme le CDH et le Laboratoire National de Recherche sur les Productions Végétales) ont des programmes en biotechnologie utilisant les techniques de cultures de tissu, de micro propagation et l'utilisation des marqueurs moléculaires en appui à la sélection. Il en est de même pour l'ITA avec son programme d'application de la biotechnologie à la valorisation des sous-produits agro-alimentaires, ou encore pour l'Université de Thiès dont le programme biotechnologie végétale utilise la sélection assistée par marqueurs moléculaires pour l'amélioration variétale des céréales et autres spéculations

On peut donc dire que les outils qu'offre la biotechnologie pour la recherche agricole sont connus mais ne sont pas intensément utilisés pour explorer des domaines impliquant la modification génétique et devant aboutir à des OGM. D'autres pays africains (Afrique du Sud, Nigéria, Kenya, Zimbabwe, Ghana) ont tous au moins six instituts avec des capacités de recherche en biotechnologie¹³ ; l'Afrique du Sud et le Nigéria ont le plus le grand nombre de projets de recherche en biotechnologie en Afrique. La majorité des recherches en biotechnologie agricole portent sur l'amélioration des plantes, bien que tous ne portent pas sur l'utilisation de la technologie des organismes génétiquement modifiés (OGM). Mais les programmes de recherches utilisant cette technologie commencent à se développer en Afrique du Sud, au Kenya et au Nigéria. Les recherches portent sur le maïs, le soja et le cotonnier et concernent la résistance aux insectes, la tolérance aux herbicides et une combinaison des deux. Des instituts internationaux du groupe consultatif pour la recherche agronomique internationale ont commencé à explorer des lignées OGM adaptées à l'agriculture africaine. Comme exemple, on peut citer l'ICRISAT en Inde, mais avec des stations au Nigéria et au Kenya qui travaillent sur des variétés transgéniques d'arachide et de mil ; il en est de même pour le CIMMYT qui coordonne les recherches sur le maïs

¹² Agricultural biotechnology in developing world, FAO Research and Technology Paper n° 6, 1995

¹³ Dominic Glover : Agri-biotech in sub-Saharan Africa : Facts and figures, Science and development network

résistants aux insectes en coopération avec l'institut de recherche agricole du Kenya.

En résumé les OGM sont déjà en Afrique et il y en aura de plus en plus. Il faut savoir qu'il s'agit d'une technique, d'un outil de recherche, résultant du progrès de la science dont les avantages sont considérables dans tous les domaines. Mais il faut éviter de le laisser au monopole des multinationales qui risquerait de constituer une dépendance pour les pays africains et savoir concilier les risques s'ils existent et les avantages. Il ne faudrait pas qu'on se fasse entraîner par la mode des anti-OGM européens, qui oublient de dire que les autorités scientifiques en Europe n'ont trouvé jusqu'à présent aucune preuve scientifique de risque sur la santé et l'environnement, comme l'ont confirmé la Société Royale de Londres, l'Académie de Science et de Médecine en France, l'Académie des Sciences Allemande, la Direction de Recherche de l'Union Européenne, etc. La seule voie pour l'Afrique et le Sénégal en particulier, c'est de faire en sorte que les recherches en biotechnologie, OGM ou pas, soient du domaine public, c'est-à-dire obtenus dans les institutions de recherche publiques (Instituts de recherche ou Universités), grâce à des financements publics ou avec l'assistance de fondations philanthropiques comme Bill et Melinda Gates¹⁴. Ainsi ces recherches se focaliseront sur les problèmes prioritaires en Afrique surtout sahélienne comme la résistance à la sécheresse, la salinité, la désertification, l'amélioration de la valeur nutritive des plantes, etc.

Il faut cependant éviter de verser dans l'excès inverse et de croire que la biotechnologie et les OGM sont une panacée et peuvent régler tous les problèmes de l'agriculture africaine en général, et sénégalaise en particulier. Les méthodes classiques de sélection des plantes sont encore valables et les résultats qui en résultent, s'ils étaient entièrement appliqués, auraient augmenté considérablement la production agricole.

I-1.2 Energie

La question énergétique est centrale du point de vue du développement socio-économique, et pour l'illustrer, il n'est sans doute pas inutile de rappeler cette affirmation de Cheikh Anta Diop selon laquelle « *au commencement était l'énergie, tout le reste en découle* »¹⁵. Et pour faire face à ce problème important qu'est la question énergétique, il est important de s'appuyer sur la recherche.

Dans le contexte actuel qui est celui du Sénégal, nul besoin certainement d'insister trop longuement sur les enjeux liés à la recherche sur les énergies, et en particulier sur les énergies renouvelables. En effet, à

¹⁴ In Need of a Green Revolution an interview with Robert Paarlberg, Harvard International Review

¹⁵ Cf. « *Les fondements économiques, politiques et culturels d'un Etat fédéral d'Afrique Noire* ».

différents niveaux, les sénégalais paient lourdement l'ardoise énergétique :

- En 2006 par exemple, l'énergie non fournie par la SENELEC a été de plus 90 GWh, ce qui correspond à un déficit de production de 30,7%¹⁶. Cette année également, le déficit de production a été énorme. Bien entendu, ces déficits de production se traduisent par des délestages quasi quotidiens, qui pénalisent à la fois les ménages et les entreprises.
- En août 2008, les tarifs de la SENELEC ont augmenté de 17%¹⁷, dans le but essentiellement de réduire la subvention accordée par l'Etat et de résorber un gap annuel (manque à gagner) de 65 milliards de F CFA.

Tout cela aurait certainement pu être évité, tout au moins amoindri, si les pouvoirs publics s'étaient fortement engagés en faveur de la promotion des énergies alternatives, et en particulier du développement de la recherche sur les énergies renouvelables

Cette faible implication des pouvoirs publics en faveur de la recherche sur les énergies renouvelables est d'autant plus incompréhensible que le Gouvernement s'est engagé, à travers différentes lettres sectorielles, à favoriser une meilleure adéquation entre la croissance économique et le développement humain, ce qui, sur le plan énergétique, implique de développer une politique prenant en compte les trois dimensions suivantes :

- dimension sociale : l'élargissement de l'accès aux formes modernes d'énergies, et notamment en milieu rural, est considéré dans le DSRP comme un puissant levier de lutte contre la pauvreté, et à ce titre, cet élargissement figure parmi les objectifs prioritaires du Gouvernement. L'électrification rurale contribue à la création de richesses et d'emplois en milieu rural, dans le cadre de synergies avec les autres secteurs stratégiques tels que l'éducation, la santé, l'agriculture, l'élevage, la pêche et la maîtrise de l'eau¹⁸.
- dimension économique : il s'agit ici de rationaliser les conditions d'approvisionnement, de production et de distribution d'énergie, dans le respect des intérêts à long terme du pays.
- dimension environnementale : en raison de la fragilité de l'écosystème du pays, la préservation de l'environnement doit être considérée comme une priorité.

Du fait du faible développement de la recherche sur les énergies renouvelables ainsi que des faibles efforts consentis du point de vue de la

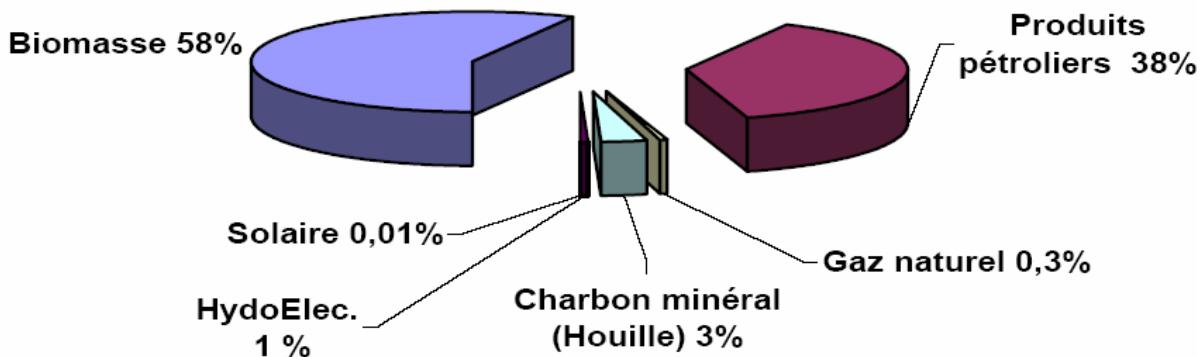
¹⁶ Cette situation découle autant de la disponibilité de l'énergie ainsi que de la fiabilité du parc de production.

¹⁷ Officiellement en tout cas, cette hausse a été de 17%. Ce chiffre est toutefois contesté par les organisations patronales (CNES) et les associations consoméristes, qui estiment qu'en réalité, cette hausse a été de près de 50%.

¹⁸ C'est pourquoi le cadre institutionnel mis en place en 1998, avec notamment la création de l'ASER, vise une plus grande pénétration de l'électricité dans les zones rurales.

promotion des technologies existantes, les énergies renouvelables sont encore faiblement utilisées au Sénégal. En ce qui concerne plus particulièrement le bilan énergétique du Sénégal (pour ce qui est notamment des approvisionnements intérieurs), il est illustré par la figure suivante :

Figure
Bilan énergétique du Sénégal



Comme on le voit, la biomasse et les produits pétroliers constituent au Sénégal les sources dominantes en matière de production énergétique. S'agissant de la biomasse, le niveau de sa contribution est inquiétant, étant donné ce que cela représente en terme d'agression forestière. En dépit du succès des programmes d'efficacité énergétique dans les systèmes de cuisson, la majorité des ménages ont encore recours à la biomasse pour couvrir les besoins énergétiques essentiels. Quant à la contribution du pétrole, elle est également préoccupante du point de vue de son coût, le Sénégal n'étant pas un pays producteur de pétrole.

Pour ce qui est plus particulièrement des différentes énergies renouvelables, les remarques suivantes peuvent être apportées :

- pour ce qui est du solaire, sa contribution est véritablement non significative (0,01%), et cela reste incompréhensible, étant donné le potentiel du Sénégal à ce propos, puisqu'il reçoit par exemple 7 000 watt/m², contre en moyenne seulement 1 000 watt/m² pour l'Europe. Quelques chiffres peuvent d'ailleurs être rappelés pour ce qui est la puissance installée, en KWc, depuis 1980 et selon les différents types d'équipements : 250 pour les centrales photovoltaïques, 393 pour les pompes photovoltaïques, 77,66 pour les systèmes communautaires, 600 pour les systèmes individuels et 315 pour les systèmes de télécommunications. Globalement, tout cela reste faible, à l'heure où un pays nordique comme la Finlande arrive à réaliser d'importantes économies d'énergie grâce au solaire. Comme illustration du faible intérêt accordé au solaire au Sénégal, on peut rappeler qu'il n'y existe pas encore de cartographie du

solaire, et les seules données disponibles se rapportent donc à la moyenne nationale, ce qui est bien évidemment très insuffisant.

- Pour ce qui est de l'énergie hydroélectrique, hormis dans le cadre des programmes de l'OMVS, le Sénégal n'a jusqu'ici pas pu exploiter cette technologie, notamment au niveau de la petite hydraulique rurale. Des aménagements hydrauliques sur les fleuves Sénégal, Casamance et Gambie auraient pourtant permis d'autonomiser plusieurs localités bordant ces cours d'eau¹⁹.
- Pour ce qui est de l'éolien, en dépit des progrès très sensibles dans ce domaine rendus possibles par l'allégement des pales en composites avec un amorçage désormais possible avec une vitesse de 2m/s, le bilan des installations éoliennes dans notre pays reste quasiment nul, sauf à considérer les éoliennes de pompage du programme ALIZES, ainsi que ceux de la région de Thiès (or la plupart de ces installations sont en panne). L'Agence Sénégalaise de Normalisation (ASN) a récemment publié l'Atlas éolien du Sénégal, indiquant une bande de vents porteurs sur la grande côte. Ces données devraient néanmoins être complétées non seulement par un affinement des mesures locales (or pour cela, il faudrait un maillage systématique du territoire national), mais aussi par une cartographie du potentiel off shore. On peut rappeler ici que l'Espagne a réalisé la prouesse, le 22 Mars 2008, de produire plus de 40% de son électricité à partir son parc éolien.

D'autres technologies sont également en train d'être développées ailleurs, et on ne devrait pas les ignorer au Sénégal. C'est par exemple le cas pour les marées motrices (qui nécessitent toutefois, pour être utilisables, une structure géographique particulière, et en particulier une vallée où la marée de l'océan pourrait être piégée), les courants marins (qui, au jour d'aujourd'hui, sont testés uniquement dans le cadre de recherches expérimentales ; autrement dit, il ne s'agit pas encore ici d'une technologie faisant l'objet d'une exploitation industrielle ou à grande échelle), et des centrales à paille (en Chine par exemple, ces centrales à paille permettent aujourd'hui la production de 1600 Mgw). Faut-il aussi le rappeler, actuellement, sont en train d'être testés aux Etats-Unis des avions ne consommant que de l'hydrogène à haute altitude. Pour ce qui est également des biocarburants qui ont fait leur irruption dans le débat énergétique, même si des études ont montré qu'ils étaient assortis d'une certaine ambivalence du fait du caractère concurrentiel entre les finalités alimentaires et énergétiques des activités agricoles²⁰, il n'en demeure pas moins qu'il est important de ne pas exclure cette technologie a priori.

¹⁹ Sur cette question, il n'est certainement pas inutile de rappeler les propositions de Cheikh Anta Diop concernant l'approvisionnement en énergie de l'ensemble du continent africain à partir du fleuve Congo. Aujourd'hui, un projet est en cours sur ce même fleuve Congo, consistant à ravitailler en énergie différents pays d'Europe de l'Est.

²⁰ Ce phénomène a été par exemple analysé récemment par Jean Ziegler qui, à partir d'un exemple tiré du mais au Mexique, a montré que les biocarburants pouvaient générer des déséquilibres tendanciels dans l'offre de denrées alimentaires.

C'est d'ailleurs le propre de la recherche que de se développer autour de questions où il n'y a pas de solution claire : en effet, à partir du moment où on est face d'un problème non fermé, il est important, grâce notamment à la recherche, de ne fermer aucune porte.

Pourtant, sur cette question des énergies renouvelables, tout milite en faveur du développement de la recherche, en plus des arguments tantôt évoqués (coût financier, déficit de production, etc.). Par exemple, la répartition de la consommation par niveau de tension est la suivante au Sénégal : 62% pour la basse tension, 29% pour la moyenne tension et 9% pour la haute tension. On voit donc que la part de la consommation en basse tension est écrasante, et incontestablement, il s'agit ici d'une indication claire de l'opportunité et de la pertinence d'une politique de pénétration sensible des énergies renouvelables dans la satisfaction de la demande.

En définitive, on doit donc regretter le faible engagement des pouvoirs publics en faveur de la recherche autour de l'énergie, ce qui, au final, se traduit également par l'absence d'un plan cohérent de développement des énergies renouvelables. Sur cette question également de la recherche énergétique, il n'existe actuellement au Sénégal aucun comité national de veille scientifique et technologique, dont la mission consisterait par exemple à suivre de près l'évolution de la recherche ainsi que le développement des applications²¹.

Pourtant, différents laboratoires et centres de recherche sur les énergies renouvelables existent au Sénégal. A l'ESP par exemple, il en existe deux : le Laboratoire d'Energies renouvelables (LER) et le Centre International de Formation et de Recherche en Energie Solaire (CIFRES). Au sein de la Faculté des Sciences et Techniques de l'UCAD, on note également l'existence du Centre d'Etudes sur les Energies Renouvelables (CERER), dont la création remonte à 1980, et qui fut même l'un des premiers centres au monde à développer des recherches sur ces questions. Parmi les missions du CERER, figure en effet en bonne place « la recherche et le développement des procédés susceptibles d'utiliser l'énergie solaire ou toute autre énergie dérivant des phénomènes

²¹ Ailleurs pourtant, c'est cela qui est fait, et très souvent, de vastes concertations sont mêmes organisées sur ces questions. Par exemple, du 18 au 21 Avril 2005, le Département des Etats-Unis pour l'Energie (et plus exactement le Bureau chargé des Sciences de base dans le domaine de l'Energie) a organisé (à Bethesda, dans le Maryland) un important atelier sur l'utilisation de l'énergie solaire, pour étudier tous les défis et toutes les opportunités de l'énergie solaire comme source d'énergie compétitive. L'atelier a regroupé près de 200 participants représentant les sciences fondamentales et technologiques de l'utilisation de l'énergie solaire, provenant des milieux académiques, de l'industrie et de laboratoires nationaux, des Etats-Unis, d'Europe et d'Asie, avec une expertise interdisciplinaire mettant en rapport la physique, la chimie, la biologie, les matériaux et l'ingénierie. Les participants étaient chargés d'identifier les obstacles techniques à l'implémentation à grande échelle de l'énergie solaire, ainsi que les directions des recherches fondamentales susceptibles de donner l'espoir de les surmonter. L'atelier a centré son attention sur les grands défis de la recherche en énergie solaire dont les percées scientifiques pourront produire un progrès révolutionnaire et non évolutionnaire, en sorte que la conversion solaire occupe une part significative du marché de l'énergie.

météorologiques, par des moyens adaptés aux régions arides ou semi-arides ; l'insertion de ces procédés dans l'économie nationale en vue des objectifs régionaux de développement, et en liaison avec les industries locales »²². Aujourd'hui, faute de moyen, le CERER n'est plus ce fleuron qu'il était à sa création, et le Sénégal a donc perdu l'avance dont il avait bénéficié à un moment.

Ce faible intérêt à la recherche sur les énergies renouvelables est d'autant plus incompréhensible que l'Etat du Sénégal développe actuellement un ambitieux programme en matière d'électrification rurale, dans le cadre d'un programme pluriannuel 2003-2022 (étalé sur 4 séquences de 5 années chacune), dont le coût global est estimé à 400 millions de \$ US. L'objectif visé ici est particulièrement ambitieux puisqu'il s'agit de porter le taux d'électrification rurale à 62% à l'horizon 2022 (aujourd'hui, ce taux est inférieur à 10%)²³. Ce que l'on doit en tout cas déplorer sur cette question de l'électrification rurale, c'est la non utilisation ou la faible mise à contribution de compétences locales dans les projets en cours : en effet, dans le cas avec les marchés de l'Agence Sénégalaise de l'Electrification Rurale (ASER), une caution de 250 millions est exigée aux entreprises soumissionnaires, ce qui exclut de fait beaucoup d'entreprises ou d'opérateurs sénégalais.

Au delà de seul Sénégal, ce que l'on doit aussi regretter, c'est l'absence également en Afrique, au niveau à la fois de l'Union Africaine et des différentes organisations sous-régionales, d'une véritable politique commune de recherche sur les énergies renouvelables. En Afrique de l'Ouest, cela est parfaitement illustré par la fermeture du Centre de Recherche sur les Energies Renouvelables (CRES), qui était basé au Mali, et qui était appelé à développer des programmes de recherche au service des besoins des différents pays de la sous-région. Or étant donné la faiblesse des moyens disponibles dans les différents pays, la rationalité économique et la quête de l'efficience maximale militent en faveur d'une approche intégratrice et de la mise en commun des ressources tant humaines que financières.

I-1.3 Santé & Médecine

La santé au Sénégal a deux défis majeurs : la lutte contre les maladies transmissibles tels que le paludisme, la tuberculose, le sida, le choléra et celle contre les maladies non transmissibles et chroniques dont on peut citer le cancer, le diabète, l'hypertension artérielle et autres maladies cardiovasculaires.

²² Cf. Décret n° 80-402 du 28 avril 1980 portant création du CERER.

²³ Entre 1995 et 2001, l'Etat a alloué à l'électrification rurale près de 17 milliards de francs, ce qui a permis d'électrifier près de 300 villages dont 169 chefs lieux de communauté rurale.

Encadré – L'accès aux soins de santé au Sénégal

L'accès aux soins reste le défi majeur pour les populations en général, et les plus déshéritées en particulier, tant les prestations sanitaires coûtent cher au Sénégal, la santé ayant sensiblement évolué vers une privatisation déguisée.

En effet, sortant totalement de l'esprit des Soins de Santé Primaires conçus à Alma Ata (en ex URSS) et lancés depuis 1978, la participation des populations à l'effort de santé est devenue un alibi pour privatiser la santé. En effet, d'une participation symbolique de 100 F CFA pour les adultes et 50 F CFA pour les enfants, le prix à payer pour une consultation, est passé à une somme pouvant aller jusqu'à 15.000 FCFA selon le niveau des établissements de santé. Dans les formations sanitaires, en plus des consultations chaque prestation est payante : l'hospitalisation est payante, les analyses de laboratoires et les radiographies de tout genre sont payantes, chaque acte chirurgical est codifié et payé, les ordonnances sont systématiques, aucun médicament n'étant fourni gratuitement dans les centres de santé et les hôpitaux, même dans les cas d'urgence. Les tarifs pratiqués sont largement hors de portée des populations, souvent ballottées d'hôpital en hôpital pour "incapacité de payer les frais exigés". Le refus des établissements de santé de prendre en charge les malades indigents est devenu un des plus grands pourvoyeurs de décès au Sénégal. L'inaccessibilité financière des établissements de santé en général et des prestations de santé en particulier, pousse les populations à chercher des stratégies alternatives pour se faire soigner. Pourtant l'objectif défini à Alma Ata en 1978 était de "faire accéder d'ici l'an 2000 tous les habitants du monde à un niveau de santé qui leur permette de mener une vie socialement et économiquement productive" d'où le slogan "Santé pour tous en l'an 2000".

L'initiative de Bamako qui avait été conçue en 1987 lors du Comité Régional de l'OMS pour l'Afrique tenu à Bamako, pour relancer la stratégie des Soins de Santé Primaires, a été détournée de son objectif. Composante essentielle d'une politique publique de santé soucieuse de l'accessibilité, de l'efficience, de l'efficacité et de l'équité, l'Initiative de Bamako consiste à donner une première dotation de médicaments gratuite à la formation sanitaire qui devait "vendre" les produits à un prix abordable pour les populations et dans la quantité suffisante pour traiter l'épisode de la maladie ayant motivé la consultation – vente au détail pour éviter le gaspillage et rester dans des limites financières supportables pour les populations. Le produit de la vente et les petits bénéfices réalisés devaient servir à renouveler le stock pour que les médicaments soient en permanence disponibles dans la formation sanitaire.

Alexander S. Preker, économiste à la Banque Mondiale²⁴ a déclaré ce qui suit : « Dans la plupart des pays développés, les systèmes de financement collectif ont largement remplacé la prise en charge financière des soins de santé par les individus. Au début du 20^e siècle, les associations d'entraide et les fonds d'assurance maladie avaient déjà commencé à supporter le revenu et à financer l'accès aux médecins et aux hôpitaux en cas de maladie. Actuellement, à l'exception du Mexique, de la Turquie et des Etats-Unis d'Amérique, tous les pays de l'OCDE offrent à leur population respective une couverture maladie universelle. Malheureusement, comme avant le 19^e siècle en Europe, les ménages, dans la plupart des pays en développement,

²⁴ Cf. « *L'Initiative de Bamako, 15 ans après : un agenda inachevé* » de Valéry Ridde.

supportent eux-mêmes leurs frais de soins de santé au lieu d'être couverts par un système de financement collectif. Ces paiements effectués directement par les usagers représentent jusqu'à 80% des dépenses totales de santé. Les paiements directs, particulièrement dans le cas des consultations médicales et des médicaments, continuent d'être une pratique répandue dans de nombreux pays à bas et moyen revenu ».

Preker conclue : « L'un des défis les plus urgent et difficile auquel les pays à bas et moyen revenu doivent faire face est de donner accès aux soins de santé aux quelques 1,3 milliard de pauvres vivant en zones rurales et travaillant dans le secteur informel ».

Dans le contexte qui est celui du Sénégal, où l'accès aux soins de santé pose encore problème, il est aisément de comprendre que la recherche médicale soit encore reléguée au second plan. Pour l'essentiel, les activités de recherche qui se mènent dans notre pays sont presque entièrement financées et souvent menées en collaboration avec des universités étrangères et des institutions de coopération dont l'OMS, l'USAID, le CRDI, la Coopération française à travers l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD²⁵), l'Agence Nationale de Recherche sur le Sida (ANRS) et l'Institut Pasteur.

Pourtant, la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie (FMPOS) compte près de 270 enseignants-chercheurs, et dispose d'un nombre de professeurs de rang A qui est sans commune mesure avec toutes les autres facultés (du point de vue de la qualité des ressources humaines, la FMPOS est donc l'une des mieux pourvues). Le problème survient uniquement du fait que les moyens font défaut, pour que se développe fortement la recherche médicale (cf. encadré suivant).

Encadré – Les principaux instituts de recherche en santé et médecine à l'UCAD

- L'INSTITUT DE SANTE ET DEVELOPPEMENT (ISED), chargé de promouvoir des recherches en santé publique orientée vers l'identification des facteurs et des composantes du développement de la santé, le choix des moyens à mettre en œuvre pour y contribuer et l'évaluation des actions entreprises.
- L'INSTITUT DE MEDECINE TROPICALE APPLIQUEE (IMTA), dont la mission est de provoquer ou de faire, dans le domaine de la médecine tropicale, des études et recherches présentant un intérêt pour le développement en Afrique noire des connaissances scientifiques et pratiques en la matière et ce, en liaison avec les organisations similaires.
- L'INSTITUT DE PEDIATRIE SOCIALE (IPS), qui est chargé de l'organisation de recherches sur les maladies de la mère et de l'enfant, leur prévention et tout sujet permettant d'améliorer la croissance et le bien être de l'enfant.
- L'INSTITUT DE RECHERCHES ET D'ENSEIGNEMENT DE PSYCHOPATHOLOGIE (IREP), qui est chargée d'une part de mener des

²⁵ L'IRD est par exemple l'instigateur principal des essais cliniques qui se déroulent actuellement dans l'arrondissement de Niakhar. Elles sont actuellement 300 personnes à être enrôlées et suivies dans les dispensaires de Toucar, de Ngayakhème et de Diakhène. Ces essais cliniques qui se déroulent sur une période de douze mois sont conduits en même temps au Mali et en Gambie. Et courant 2009, on s'attend à des résultats concluants permettant l'introduction du nouveau vaccin contre la méningocoque de sérogroupe A, une bactérie responsable d'épidémies mortelles de méningite en Afrique.

études sur les transformations affectant les attitudes et la forme de la participation des individus au devenir social, et d'autre part sur les troubles de la personnalité et des déséquilibres affectant le rapport entre cette personnalité et son environnement.

- L'INSTITUT DE FORMATION ET DE RECHERCHE EN POPULATION DEVELOPPEMENT ET SANTE DE LA REPRODUCTION (IFPSR), chargé de mener des recherches en population, développement et santé de la reproduction.
- L'INSTITUT D'ODONTOLOGIE ET DE STOMATOLOGIE (IOS), chargé de réaliser tous travaux de recherche en odonto-stomatologique.
- Le CENTRE DE RECHERCHES BIOLOGIQUES SUR LA LEPRE (CRBL), principalement chargé de mener (*i*) des essais relatifs à la mise au point d'un vaccin contre la lèpre (*ii*) des essais visant à l'amélioration de la thérapeutique (étude des molécules chimiques de synthèses, extraits des plantes médicinales).

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a défini la santé comme "un état de complet bien-être physique, mental et social". Et, elle ajoute qu'être en bonne santé ne consiste pas seulement en l'absence de maladie ou d'infirmité, il implique également que les êtres humains vivent en harmonie avec leur environnement et adoptent des comportements qui ne nuisent pas à leur bien-être. Ainsi, les conditions de vie restent déterminantes pour la santé des populations dont la problématique dépasse largement l'administration de la santé dans un pays. Les conditions minimales pour "Faire accéder d'ici l'an 2000 tous les habitants du monde à un niveau de santé qui leur permette de mener une vie socialement et économiquement productive" sont loin d'être remplies. Il s'agit de sortir de la pauvreté, de manger à sa faim, d'accéder à l'éducation, d'avoir un emploi rémunéré ou une activité génératrice de revenus, de vivre dans un environnement salubre où les ordures sont enlevées tous les jours et les eaux usées traitées de manière appropriée.

Une stratégie de nature à mieux prendre en compte ces déterminants consiste à inclure la santé dans les plans d'actions de tous les ministères. Cela permettrait de résoudre les causes des problèmes de santé à la source surtout si ces ministères sont impliqués dans les activités de recherche.

Au Sénégal comme dans la plupart des pays en développement, ces conditions sont loin d'être réalisées. Aussi, le type de recherche à privilégier serait celui sur les systèmes de santé même si, la recherche biomédicale s'impose dans un contexte d'explosion des maladies exigeant soins et traitements. La plupart des maladies sont liées à la pauvreté pour la grande majorité de la population ou à l'abondance pour la minorité de privilégiés qui a accès aux ressources. Quant à la recherche fondamentale, elle pourrait apparaître comme un luxe dans un pays en développement où les conditions les plus élémentaires pour le bien-être ne sont pas réalisées. La recherche opérationnelle est inscrite comme neuvième priorité du Plan National de Développement Sanitaire et l'existence d'un

fonds d'impulsion de la recherche d'un montant de 200 millions aurait permis à plusieurs chercheurs et étudiants des projets de recherche.

L'éclatement des institutions de gestion de la recherche ne facilite pas la promotion et la coordination de la recherche. Les fonds sont gérés par le Ministère de la Recherche Scientifique qui en soit ne se justifie pas, chaque département étant mieux placé pour gérer intégralement la recherche dans son domaine de compétence.

I-1.3.1 La Recherche biomédicale

La recherche fondamentale vise essentiellement l'acquisition de nouvelles connaissances sans envisager à priori une application ou une utilisation particulière. Dans le domaine de la santé, la recherche fondamentale est généralement menée dans les laboratoires d'institutions spécialisées ou des universités.

La recherche biomédicale menée au Sénégal est généralement centrée sur des problèmes spécifiques tels que le sida, le paludisme, la tuberculose, la bilharziose, les maladies de l'enfance. Le domaine dans lequel excelle le Sénégal est celui de la recherche sur le sida. Les différents axes de recherche dans le domaine du sida sont les recherches socio-économiques, anthropologiques et comportementales, les recherches cliniques et les recherches bactériologiques et virologiques. Ces dernières sont centrées sur le virus du sida et sur les maladies opportunistes les plus fréquentes telle que la tuberculose. Le Laboratoire de Bactériologie Virologie du Centre hospitalier Aristide Le Dantec est le chef de file en la matière avec la Professeur Souleymane Mboup, codécoureur du virus de l'immunodéfience humaine de type 2 (VIH2). La recherche sur l'histoire naturelle de la maladie et sur les traitements du sida implique principalement le Service des Maladies Infectieuses, le Centre de Traitement Ambulatoire du Centre Hospitalier Universitaire de Fann et l'hôpital Principal de Dakar, l'hôpital pédiatrique Albert Royer et Synergie pour l'Enfance. Toutes ces recherches sont menées en collaboration avec des universités et institutions étrangères tels que le *Harvard Institute for Development*, l'Agence Nationale de Recherche sur le Sida en France et *Washington University* à Seattle. La recherche sur le paludisme également se développe à travers des projets collaboratifs entre le Ministère de la Santé, le laboratoire de parasitologie de l'Université de Dakar, l'Institut Pasteur de Dakar, l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) et le Service des Maladies Infectieuses du Centre hospitalier universitaire de Fann.

Bien d'autres recherches biomédicales sont menées dans divers services hospitaliers et universitaires. Même si elles sont pertinentes, elles ne correspondent pas toujours aux priorités définies par le pays mais plutôt aux préoccupations des partenaires techniques et financiers.

La recherche biomédicale répond à des exigences éthiques. Dans ce sens, il faut saluer la création du Conseil National de la Recherche en Santé (CNRS) qui vise à protéger les droits et à préserver les intérêts des patients et des sujets humains impliqués dans les études et recherches. En effet, l'arrêté ministériel n° 3224/MSP/DERF/DER du 17 mars 2004 abroge et remplace l'arrêté ministériel n° 1422/MSP/DERF/DER du 2 mars 2001 portant création et organisation du Conseil National de la Recherche en Santé (CNRS) au Ministère de la Santé et de la Prévention Médicale. Le nouvel arrêté a modifié l'organisation du CNRS en réunissant l'instance chargée de l'évaluation scientifique et celle chargée des aspects éthiques des projets de recherche en santé menés au Sénégal. L'examen des protocoles de recherche et leur approbation ont été les tâches principales du CNRS.

Selon le CNRS : "Alors que les questions des conditions de dépistage, de réalisation des recherches biomédicales (essais thérapeutiques et vaccinaux), des pratiques de soins, de l'accès aux médicaments ont fait et continuent de faire l'objet de débats fondamentaux, et ont fait évoluer considérablement la codification sanitaire dans les pays du Nord, il n'existe pas encore de réflexion appropriée et de mouvement social suffisamment forts qui traduirraient une appropriation des enjeux de la santé et imposeraient des engagements politiques beaucoup plus résolus pour traduire dans la réalité le droit à la santé inscrit dans la plupart des Constitutions africaines. Beaucoup de recherches biomédicales et de recherches en santé sont cependant en cours, en Afrique, alors que les débats sur l'éthique de la recherche restent insuffisants et que les Comités éthiques ne sont pas encore suffisamment solides pour contribuer efficacement à la protection des personnes. Par ailleurs, l'utilisation des biotechnologies dont l'encadrement juridique s'est fortement développé ailleurs, en Afrique la mise en place d'un cadre réglementaire pour promouvoir la bio-sécurité reste un impératif urgent et demande une réflexion fondamentale. Des processus d'évaluation et de gestion des risques sur la santé, sur l'environnement et le bien être socio-économique sont nécessaires, ainsi qu'en préalable un renforcement des capacités institutionnelles, un système d'échange de données au niveau régional et international, une actualisation des connaissances, et surtout un développement de la réflexion bioéthique. Le projet de la Déclaration relative à des normes universelles en matière de bioéthique, en cours d'élaboration sous l'égide du Comité International de Bioéthique de l'Unesco, demanderait aussi une participation accrue de la communauté scientifique et des sociétés africaines."

La Fondation Gates Malaria Partnership, le Fonds Mondial de Lutte contre le Sida, la Tuberculose et le Paludisme, la Fondation SONATEL participent au financement de ces recherches.

I-1.3.2 La recherche sur les systèmes de santé

Il s'agit essentiellement de recherche appliquée, dite également recherche opérationnelle ou recherche action. La recherche sur les systèmes de santé regroupe les travaux de recherche scientifique entrepris afin de résoudre des problèmes spécifiques avec des solutions concrètes, pratiques et reproductibles. Dans le domaine de la santé, elle se mène dans les hôpitaux comme sur le terrain de la santé publique. Elle n'est pas le fait exclusif de l'administration de la santé.

Au Sénégal, une étude des besoins et des priorités de la recherche en santé a été menée et a permis d'élaborer un "Plan National de Recherche en Santé", adopté en 2001. Ce plan a été évalué en mars 2004 et des réajustements y ont été apportés.

Étant donné le lien important qui existe entre la santé et la pauvreté, la recherche sur cette problématique est essentielle. Elle fournit des informations pertinentes pour guider la décision politique et stratégique pour améliorer la santé des populations et réduire la pauvreté.

L'Institut Santé et Développement (ISED) qui est en charge de la formation en santé publique des médecins en général, de médecins de district sanitaire mène des activités de recherche sur les système de santé à travers les mémoires préparés et soutenus par les candidats à la maîtrise en santé publique. Le bureau de Dakar du Population Council mène beaucoup de recherches opérationnelles dans le domaine de la santé de la reproduction. Certains départements de l'université de Dakar, par le biais des thèses, participent aux recherches sur les systèmes et programmes de santé. Certaines institutions de coopération telles que l'OMS, l'UNICEF, l'UNFPA et l'USAID appuient ce genre de recherche.

Si beaucoup de recherches opérationnelles ont été réalisées au Sénégal, elles n'ont pas toujours contribué à résoudre les problèmes de santé identifiées comme priorités de recherche opérationnelle par le Ministère de la Santé. Ceci est dû au fait que le Ministère de la Santé n'arrive pas encore à impulser et à coordonner les activités de recherche opérationnelles menées par diverses institutions, ni à promouvoir l'utilisation des résultats de ces recherches en vue d'améliorer les stratégies et les prestations de service de santé.

L'absence de feedback aux populations qui ont contribué à ces recherches n'encourage pas ces dernières à s'en approprier les résultats et, si nécessaire, à changer de comportement.

I-1.3.3 La recherche sur la médecine traditionnelle

Selon la définition officielle de l'OMS, la médecine traditionnelle se rapporte « aux pratiques, méthodes, savoirs et croyances en matière de santé qui impliquent l'usage à des fins médicales de plantes, de parties d'animaux et de minéraux, de thérapies spirituelles, de techniques et d'exercices manuels (séparément ou en association) pour soigner, diagnostiquer et prévenir les maladies ou préserver la santé ». En Afrique, jusqu'à 80% de la population a recours à la médecine traditionnelle, et au Sénégal en particulier, cette part serait comprise entre 60% et 80%.

La médecine traditionnelle suscite aujourd'hui un regain d'intérêt dans le monde qui a amené beaucoup de pays à saisir l'urgence et la pertinence de légalisation. C'est la raison pour laquelle ce processus de réglementation annoncé bien des années plus tôt par la Chine, suivies de la Corée du et du Viet Nam, est en train de gagner les mœurs. L'amplification de ce mouvement prend prétexte des recommandations de l'OMS, qui a en effet toujours recommandé et encouragé la légalisation de la médecine traditionnelle dans sa politique de « santé pour tous » (cf. encadré) :

Encadré – Déclarations de l'OMS en faveur de la médecine traditionnelle

A ce jour, plusieurs déclarations ont été prises par l'OMS en faveur de la promotion de la médecine traditionnelle, particulièrement dans les pays africains.

- La Déclaration d'Alma Ata de 1978 sur la stratégie des soins de santé primaire reconnaît le rôle de la médecine traditionnelle et des guérisseurs dans l'application de la politique de « santé pour tous ».
- Le Comité Régional pour l'Afrique de l'OMS, par sa déclaration AFR/RC34/R8 de 1984 recommande aux pays membres de mettre en place des législations spécifiques régissant la pratique de la médecine traditionnelle comme une partie intégrante de la législation régissant la médecine moderne
- La Résolution RC49 invite l'OMS à développer une stratégie régionale et compréhensive sur la médecine traditionnelle, en se basant sur la résolution AFR/RC49/R5. Cette résolution recommande aux Etats membres d'appuyer les recherches sur les plantes médicinales et de promouvoir leur utilisation dans les systèmes de santé.
- Le Comité Régional pour l'Afrique de l'OMS, dans sa résolution AFR/RC50, recommande la promotion du rôle de la médecine traditionnelle dans les systèmes de santé des pays africains, ainsi que la mise en place d'une stratégie continentale pour la décennie 2001/2010.

Au Sénégal, la loi 66-069 du 4 juillet 1966 relative à l'exercice de la médecine conventionnelle et à l'ordre des médecins interdit la pratique de la médecine traditionnelle. Celle-ci est néanmoins tolérée du fait d'une volonté politique qui se limite à ratifier les résolutions des instances internationales et régionales qui plaident pour la réhabilitation du rôle de la médecine traditionnelle dans les systèmes de santé. Dans les années 90, un comité interministériel s'était réuni pour examiner traiter du

dossier de la médecine traditionnelle au Sénégal. Des séminaires et ateliers ont réuni, autour du Ministère de la Santé, les associations de tradipraticiens de santé, les centres et acteurs en médecine traditionnelle. Un projet de loi relatif à l'exercice de la médecine traditionnelle a été soumis aux autorités. Au total, plus d'une décennie de pourparlers et de rencontres n'a pas encore permis de statuer sur le statut juridique de la médecine traditionnelle (toutefois, selon certaines informations, un projet de loi relatif à la légalisation de la médecine traditionnelle est dans le « circuit » depuis 2002).

Au delà de cette question liée au statut de la médecine traditionnelle, les constats suivants peuvent être faits :

- Aujourd'hui, aucun appui budgétaire du Ministère de la Santé n'est alloué à la médecine traditionnelle, même si il existe au sein de ce dernier ministère une direction de la médecine traditionnelle.
- Si les tradipraticiens sont parfois impliqués comme agents IEC dans la politique de prévention, ils ne le sont pas encore du point de vue du dispositif en matière de soins de santé primaire. Les rares échanges observés entre les médecins conventionnels et les tradipraticiens se limitent aujourd'hui à quelques rencontres, ateliers et séminaires organisés épisodiquement, et quelques fois aussi à des échanges de patients. Il n'existe pas encore au Sénégal une seule structure où les médecins et les tradipraticiens travaillent conjointement²⁶.
- Même s'il existe des travaux universitaires (thèses, mémoires, etc.) qui ont été consacrés à la médecine traditionnelle, il n'en demeure pas moins que cette dernière n'est pas encore enseignée dans le cycle supérieur (ni à l'Université, ni dans les formations post-universitaires), contrairement à ce qui est observé pour d'autres pays (Afrique du Sud, Bénin, Ouganda).

Tout cela, en définitive, explique la faible participation des tradipraticiens à la recherche médicale. Cela est fort regrettable, car en dépit des différences d'approche entre les médecines traditionnelles et modernes, il n'en demeure pas moins que les complémentarités entre deux logiques médicales poursuivant un même but ne peut que profiter à la science.

Cette participation des tradipraticiens au développement des connaissances médicales est par ailleurs d'autant plus souhaitable qu'elle favoriserait l'introduction dans le cursus académique d'enseignements ayant trait aux systèmes thérapeutiques traditionnels, et que plus généralement, elle aiderait à poser graduellement les jalons d'une collaboration entre les deux systèmes (et en particulier de l'insertion progressive de la médecine traditionnelle dans le système national de santé).

²⁶ Il est vrai toutefois que pour chaque pays le niveau de collaboration entre les deux médecines dépend à la fois du degré d'organisation des tradipraticiens et du statut juridique de l'exercice de la médecine traditionnelle.

Hier, du fait de sa position privilégiée dans l'AOF, le Sénégal a longtemps joué le rôle de tête de pont dans l'aventure sanitaire ouest africaine. Aujourd'hui, il est invité à se mettre à l'école des pays voisins qui ont vite appris à combler les lacunes du système sanitaire conventionnel, en promulguant des lois relatives à la promotion de la médecine traditionnelle dans leurs systèmes nationaux de santé. Au Bénin, au Burkina Faso, au Mali, la médecine traditionnelle est non seulement légalisée, mais encore bénéficie d'un environnement infrastructurel qui garantit sa promotion dans les domaines de la recherche et de la formation scientifiques. Dans plusieurs pays (Burkina, RDC, Côte d'Ivoire, etc.), les ministères de la santé se sont dotés d'un programme national de promotion de la médecine traditionnelle.

Cette participation des tradipraticiens à la recherche médicale est d'autant plus souhaitable qu'il est important, fondamental même, de valoriser le savoir ancestral dont l'Afrique a hérité. En effet, les traditionnalistes africains, constitués de sages, de guérisseurs et d'autres détenteurs des sciences endogènes ont depuis la nuit des temps géré la santé des populations africaines, et il est important de veiller à ce que ce savoir ne disparaisse pas, dans l'intérêt avant tout des populations. Sur cette question, les enjeux économiques sont importants et ne doivent pas être ignorés. Le marché mondial des plantes médicinales connaît actuellement une très forte expansion et, selon l'OMS, représente plus de 60 milliards de dollars par an. En Chine par exemple, les préparations traditionnelles à base de plantes représentent entre 30% et 50% de la consommation totale de médicaments. C'est dire donc qu'après l'or noir, peut-être surviendra l'or vert, et les ressources existent au Sénégal pour en être producteur (et non simplement consommateur, ce qui s'avère coûteux de surcroit).

Pour toutes ces raisons, il y a lieu de regretter que la médecine et la pharmacopée traditionnelle ne soient pas une priorité pour l'Etat sénégalais, et en particulier que rien ne soit fait pour favoriser des recherches dans ce domaine. Les rares initiatives développées à ce propos sont le fait d'institutions indépendantes à caractère communautaire tels que ENDA Tiers Monde, le Centre de Technologie Appropriée pour la Santé de Pikine, ou le Centre Malango de Fatick. Et les résultats obtenus dans ces structures s'avèrent très intéressants. Par exemple, d'après le Dr Gbodossou le centre de Malango, (président de PROMETRA), a reçu 30 000 familles (en dix ans d'existence), avec à la clé 65% de guérison totale et 25% d'amélioration sensible (parmi les maladies traitées, il y a la pneumonie, le paludisme, etc.). Pour lui, la médecine non conventionnelle peut fournir des solutions par rapport aux maladies virales et aux maladies que la médecine conventionnelle n'arrive pas à guérir : sida, jaunis, herpès, etc. Concernant en particulier le SIDA, le Dr Gbodossou se dit même confiant, puisqu'il aurait eu des résultats encourageants à partir de 5 poudres reçues des guérisseurs. Toujours par rapport au SIDA, des

études menées par des chercheurs américains auraient montré qu'une plante qu'on trouve un peu partout au Sénégal, le « *neverdie* », aurait des propriétés en matière de traitement du SIDA (en particulier, cette plante permettrait de ralentir les effets du SIDA).

I-1.4 Environnement et ressources naturelles

I-1.4.1. Les acteurs de la recherche en Environnement

La recherche en Environnement au Sénégal est assez dynamique, mais est malheureusement menée d'une manière très dispersée. L'environnement est un domaine multidisciplinaire regroupant entre autres l'écologie, la biologie, la géographie, la chimie, la physique, le droit, la sociologie, l'économie etc. De ce fait, rien qu'à l'UCAD, la recherche en environnement se retrouve au niveau de plusieurs laboratoires logés au sein de Départements tels que celui de Géologie (ex. Laboratoire de Biogéographie), de Biologie Végétale et Animale, des Sciences Juridiques (ex. Laboratoire de Politiques et Droit de l'Environnement et de la Santé) ou de Physique (ex. Laboratoire Imagerie et Environnement), sans oublier l'Ecole Supérieure Polytechnique (avec le Laboratoire d'Enseignement et de Recherche en Géomatique et le Laboratoire de Modélisation et traitement des données sur l'Environnement), l'IFAN et les Instituts des Sciences de la Terre (IST) ou de l'Environnement (ISE).

Ce dernier est le seul institut universitaire de 3ème cycle ayant une vocation de formation par l'enseignement et la recherche dans le domaine de l'environnement. Il est rattaché à la faculté des sciences et techniques. Le programme de formation comprend :

- une formation pluridisciplinaire utilisant une approche globale de l'environnement naturel et humain ;
- une formation méthodologique à la mise en relation interdisciplinaire des divers éléments constitutifs de l'environnement ;
- une formation à la mise en œuvre des systèmes de gestion des ressources et des espaces.

Parmi les autres structures nationales au sein desquelles des activités de recherche en environnement sont menées, on peut compter l'ISRA (recherche sur la réhabilitation des sols, CERAAS,...), le Centre de Suivi Ecologique (recherche dans les domaines de la télédétection et de l'adaptation aux changements climatiques notamment) et le CERES/Locustox (c.f Chapitre 1).

Enfin, d'autres organismes étrangers (IRD, CIRAD...) et sous-régionaux (CODESRIA, ADRAO, etc) développent et mettent en œuvre des programmes de recherche en environnement au Sénégal.

I-1.4.2. Les enjeux

Les principaux enjeux de la recherche en Environnement tournent autour de cinq axes :

- L'érosion côtière,
- La réhabilitation des sols et l'accès à l'eau,
- Des stratégies d'adaptation aux changements climatiques,
- La conservation de la biodiversité marine et terrestre,
- La maîtrise de la pollution et la gestion des déchets urbains.

L'érosion côtière

Les 1 700 km de côtes dont dispose le Sénégal, de Saint-Louis à Cap Skirring, sont menacés de disparition par l'avancée de la mer consécutives à la montée des eaux suite à la fonte des glaciers du Nord et aussi du fait de l'action de l'homme avec l'extraction du sable marin pour la construction. La majeure partie des pertes de terres sera due à l'inondation des zones estuariennes. Mais les pertes par érosion pourront être tout aussi dommageables. Plusieurs localités situées le long de la côte sont menacées. Il s'agit entre autres des Niayes, de Guédiawaye, de Rufisque, de Popenguine, de Jeffer, de la Pointe de Sangomar, de Kafountine, de Diembering, de la Langue de Barbarie pour ne citer que celles-là. Depuis 1937, le littoral de Rufisque recule à un taux moyen de 1,30 m par an.

L'impact négatif de l'érosion côtière sur les modifications de l'écosystème, sur la pêche, les habitations, la santé et l'agriculture n'est plus à démontrer. D'ores et déjà, notre pays a perdu, à cause de l'érosion côtière, 3 millions d'hectares de terres cultivables et perdrait en moyenne 3 à 4 km carrés par an. Et si cette évolution continue, 730 à 788 000 personnes sont menacées de déguerpissement du fait de l'avancée de la mer qui inonde les habitations et détruit les infrastructures routières et industrielles entre autres.

La réhabilitation des sols et l'accès à l'eau

La lutte contre la dégradation des terres constitue un enjeu majeur pour l'agriculture, dans un contexte de crise alimentaire au Sénégal et une volonté nationale d'atteinte de l'autosuffisance alimentaire à l'horizon 2015. Le phénomène de dégradation des terres au Sénégal s'est accentué entre autres, du fait de l'économie de traite basée surtout sur la monoculture de l'arachide. Les données statistiques de 1985 indiquent que plus de 65% des terres, soit 12.711.000 ha, sont affectés par le phénomène de dégradation. Parmi les zones éco géographiques, celle du bassin arachidier est l'une des plus exposées avec notamment un recul manifeste des formations végétales et une dégradation des sols (érosion, tassemement et salinisation). Cependant, au delà du domaine agricole, les sols peuvent participer à l'atténuation des changements climatiques en jouant un rôle majeur de « puits » de Carbone, permettant la régulation

des gaz à effets de serre notamment le gaz carbonique (CO_2) atmosphérique et le méthane (CH_4) à travers la séquestration du carbone. La disponibilité de ressources en eau est également primordiale, tant dans le domaine de l'agriculture que pour les populations, dans un contexte de démographie galopante, la population du Sénégal pouvant atteindre 20 millions d'individus à l'horizon 2020.

Des stratégies d'adaptation aux changements climatiques

Au vu du caractère inéluctable des changements climatiques dont les impacts négatifs sont d'ores et déjà visibles au Sénégal à travers une baisse de la pluviométrie dans la dernière décennie, l'avancée de la mer, la salinisation des eaux, la dégradation des terres, etc., le développement de stratégies appropriées d'adaptation à de telles perturbations constitue une priorité nationale.

La conservation de la biodiversité marine et terrestre

La « biodiversité » englobe aussi bien les ressources halieutiques, le bétail, la volaille, les ressources forestières, que la faune et la flore. On voit donc que la conservation de la biodiversité et la gestion durable des ressources naturelles constituent un enjeu d'une importance économique insoupçonnée. Les secteurs de la pêche, de l'élevage, du tourisme, du bois aussi bien pour le bâtiment que pour l'artisanat, sont concernés. Enfin, les forêts jouent un rôle important dans l'atténuation des changements climatiques à travers la séquestration du carbone.

La maîtrise de la pollution et la gestion des déchets urbains

Les principaux types de pollution sont la pollution atmosphérique, des eaux et des sols. La maîtrise des teneurs chimique et bactériologique des eaux de surface et souterraines est très importante pour la santé des populations (eau potable et agriculture). La pollution atmosphérique est principalement due à l'émission dans l'air de substances telles que le gaz carbonique – provenant des voitures, des usines etc. – mais également d'autres polluants organiques que l'on retrouve dans l'agriculture. L'enjeu ici consiste en la recherche de solutions et technologies favorisant une réduction de ces émissions qui affectent la santé humaine et ont un impact négatif sur les changements climatiques.

La gestion - incluant la transformation - des déchets, biodégradables ou non, constitue un des enjeux majeurs dans les villes en constante expansion, telles que Dakar, Pikine, Guédiewaye et Touba. La recherche de technologies permettant d'une part de détruire ces déchets et d'autre part de les transformer en produits utilisables dans l'agriculture ou l'énergie constitue une priorité.

II- Gouvernance du système national de recherche

On entend généralement par « gouvernance » d'un système des pratiques pour lesquelles des objectifs et des règles collectives sont élaborées,

décidées, légitimées, puis mises en œuvre et contrôlées. En tant que tel, il s'agit donc d'une analyse qui peut parfaitement s'adapter à un système national de recherche. Dans le cas du Sénégal, il est particulièrement important de se demander si les mécanismes mis en place du point de vue de la gouvernance de l'ensemble du système de recherche sont bien à la hauteur des enjeux et, en particulier, du défi que représente la nécessité de conduire ce système à un très haut niveau d'excellence.

II-1 Pilotage et coordination de la recherche au niveau national

Il a été souvent dit que l'une des grandes lacunes des stratégies de développement en Afrique concerne l'absence de politique de recherche scientifique. Certains vont même plus loin, jusqu'à dire que les dirigeants africains sont un frein au développement de la recherche sur le continent, dans la mesure où ils peinent encore à comprendre l'utilité de la recherche ainsi que l'importance de son financement par les pouvoirs publics. Au Sénégal, il serait sans doute excessif d'aller aussi loin, mais néanmoins, ce que l'on doit dire, c'est que bien des failles, des faiblesses ou des manquements du système national de recherche découlent d'une gouvernance centrale (c'est-à-dire au niveau de l'Etat et de ses plus démembrés) défaillante. Citons-en quelques-uns : absence de cadre institutionnel cohérent, défauts d'anticipation des politiques publiques, incapacité de s'adapter rapidement à de nouveaux enjeux, grands déséquilibres budgétaires, etc. La question du pilotage et de la coordination de la politique nationale de recherche, dans le cas du Sénégal, constitue donc une question centrale.

Au Sénégal, la politique en matière de recherche est définie, à son niveau le plus élevé, par le Conseil Interministériel pour la Recherche Scientifique et Technique (CIRST), qui est réuni tous les deux ans, sous l'autorité du Président de la république. C'est à l'issue du CIRST que sont déterminées les grandes orientations de la politique de recherche, dont la mise en œuvre et la formulation détaillée doivent par la suite se faire au niveau de chaque institution, sous la supervision de ses organes dirigeants et des ministères de tutelles. Au sein des ministères techniques, doivent être tenus des comités sectoriels, chargés de préparer le CIRST.

En plus du CIRST, la recherche est également prise en compte dans la planification gouvernementale, avec notamment le plan de développement économique et social, quadriennal ou quinquennal.

Sur le plan théorique, le schéma est donc satisfaisant, et on pourrait même considérer qu'il s'agit là d'une force du système. Néanmoins, en réalité, tout cela ne fonctionne pas très bien, et ce pour différentes raisons.

Premièrement, si la planification est une pratique qui semble bien établie au Sénégal, il n'en demeure pas moins que cela ne saurait constituer une fin en soi. En effet, ce qui est fondamental ici, c'est de déterminer plutôt si l'hypothèse de base de la formulation du plan correspond réellement à un engagement réaliste du gouvernement, dans le sens notamment du respect des engagements pris, notamment sur le plan financier. A ce propos, il est important de préciser que la planification, que ce soit au niveau gouvernemental ou de celui des institutions, n'a aucun sens si ne sont pas assurées les ressources nécessaires à la mise en œuvre des programmes prévus. Les institutions et centres de recherche sénégalais, dans leur écrasante majorité, n'ont jamais pu disposer d'un appui constant et significatif du gouvernement, à travers par exemple des budgets considérables leur permettant de disposer de ressources matérielles et humaines appréciables. De ce fait, au sein des institutions de recherche sénégalaises, la planification stratégique ainsi que les priorités arrêtées sont le plus souvent le reflet de la volonté et des orientations voulues et/ou décidées par les donateurs, dans la mesure où les financements dépendent ici davantage de l'extérieur.

Deuxièmement, il y a très souvent un défaut de préparation du CIRST par les ministères techniques, ce qui bien entendu n'est pas sans impacter négativement le cadrage de la politique nationale en matière de recherche. En effet, au sein de ces ministères techniques, il y a très souvent un défaut de fonctionnement des commissions sectorielles, et il n'y a quasiment que sur le plan agricole que cette commission sectorielle fonctionne plus ou moins correctement. En effet, la Commission Nationale Consultative de la Recherche Agricole est réunie tous les deux ans par le ministère de tutelle technique pour préparer le Conseil Interministériel sur la Recherche Scientifique et Technique, à cette commission, participent tous les acteurs concernés, à savoir les directions techniques des ministères, les entreprises publiques et privées du secteur agricole, l'Union Nationale des Coopératives Agricoles du Sénégal (UNCAS), l'Université, etc.²⁷

Troisièmement, à l'issue du CIRST, il n'existe pas de mécanismes ou de possibilités de rééquilibrage des ressources. En France par exemple, cette mission est dévolue à la DGRST, qui dispose de ressources propres pour financer des domaines de recherche « laissés en rade ». Au Sénégal, il n'existe rien de tout cela, ce qui signifie que les domaines « oubliés » ou « absents » du CIRST le seront encore pour un bon moment.

Quatrièmement, il n'existe pas véritablement de mécanisme de coordination et de contrôle des décisions et des orientations prises en matière de recherche nationale. Certes dans le passé, des initiatives avaient été prises à ce propos, mais les résultats ont rarement été

²⁷ C'est l'ISRA qui élabore les documents de travail et les propositions, et en général, ceux-ci ont approuvés sans examen approfondi.

concluants. Par exemple, dans les années 60, il avait été mis en place différents organes de suivi et de coordination, à travers notamment le Bureau des Affaires Scientifiques et Techniques (créé en 1966 et rattaché à la Présidence de la République), la Direction des Affaires Scientifiques (créée en 1970, et rattachée au Secrétariat d'Etat au Plan). Par la suite, on a assisté en 1973 à la création de la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique (DGRST), dépendant du Premier Ministre. Même si la suite, tout cela a évolué jusqu'à donner naissance au Secrétariat d'Etat à la Recherche (en 1978), puis en Ministère de la Recherche (en 1983), et aujourd'hui (2008) au Ministère de la Recherche, des Energies Nouvelles et des Biocarburants, il n'en demeure pas moins qu'aujourd'hui encore, il n'existe pas au Sénégal de véritable système de mécanisme de suivi et d'évaluation de la politique nationale en matière de recherche. De ce fait, les politiques définies à l'issue du CIRST sont rarement déclinées en plans d'action ou stratégiques au niveau des institutions ou structures de recherche. Ici encore, l'exception est à chercher du côté de la recherche agricole, puisque l'ISRA est l'une des rares institutions de recherche sénégalaises à avoir accumulé une longue expérience dans ce domaine : premier plan stratégique préparé en 1979, second en 1989, troisième en 1995 (pour respectivement les périodes 1980/1985, 1990/1995 et 1998/2003)²⁸. L'ITA, il est important de la préciser, suit également le même parcours. Mais en dehors de ces deux dernières institutions, les décisions et orientations prises au sommet en matière de recherche sont rarement intégrées par les structures de recherche au sein de leur planification stratégique.

Sur cette question du pilotage et de la coordination de la recherche, on doit certainement regretter que le Sénégal ne s'inspire toujours pas des expériences qui ont été tentées ailleurs et qui ont conduits à des résultats probants. En France par exemple, cette mission relève à la fois du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS²⁹) et de la Direction Générale de la Recherche Scientifique et Technique (DGRST). Aux Etats-Unis, ce même rôle est joué par la *National Science Foundation* (NSF), qui est une agence gouvernementale indépendante.

II-2 Suivi et évaluation

En ce qui concerne le suivi et l'évaluation, il faut dire qu'il s'agit de fonctions permanentes d'un manager, y compris dans le domaine de la recherche.

²⁸ Par ailleurs, l'ISRA a préparé en 1998 un projet d'entreprise dans lequel a été déclinée la vision de la recherche agricole sénégalaise à l'horizon 2015.

²⁹ En plus de cette mission orientation et de coordination de la politique nationale de recherche, le CNRS contribue également, dans ses propres centres, au développement de la recherche.

Ce suivi et cette évaluation peuvent être effectués tant sur le plan national qu'au niveau des différentes structures de recherche.

Au niveau national, du fait de l'inexistence d'une structure nationale de coordination, il n'y a pas véritablement de mécanisme ou de système de suivi. Certes il existe aujourd'hui un ministère en charge de la recherche, mais en réalité, cela ne relève pas de ses attributions.

Au sein maintenant des institutions de recherche elles mêmes, s'il existe formellement des instances de suivi et de contrôle (au sein de l'ISRA par exemple, c'est le conseil d'administration et ses différents comités qui assurent ces fonctions de suivi et d'évaluation), il n'en demeure pas moins que des interrogations subsistent du point de vue de leur efficacité. De plus, rares sont les structures de recherche sénégalaises qui commanditent une évaluation externe, à la fois de leurs programmes et de leurs activités. De ce point de vue, l'ISRA constitue encore une exception, puisque dans le passé, il s'est plusieurs fois livré à cet exercice d'évaluation externe³⁰.

II-3 Stabilité du système de recherche

Comme tous les segments de la société ainsi que toutes les organisations, les institutions de recherche doivent évoluer avec le temps pour être en harmonie avec leur environnement. Cependant, il est évident aussi que des changements trop fréquents peuvent être dommageables à la quête de l'efficacité et à sa pérennisation.

Pour ce qui est tout particulièrement des structures de recherche au Sénégal, deux types d'instabilité peuvent être déplorées : sur le plan institutionnel, et du point de vue des programmes de recherche

II-3.1 Stabilité institutionnelle

Tout d'abord, il y a les changements fréquents de ministère de tutelle, où, à défaut, la multiplicité de ces ministères de tutelle. Si on prend par exemple le cas de l'ISRA, qui constitue l'épine dorsale du système de recherche agricole, il dispose d'une organisation assez bien équilibrée et régionalisée avec une implantation sur les différentes zones agro-écologiques du pays. Cependant, du fait de la multiplicité des ministères techniques dans le domaine de l'agriculture et du développement rural,

³⁰ L'ISRA a en effet commandité une évaluation externe type GCRAI en 1993 et 1994. En 1995 aussi dans le cadre d'une revue à mi parcours du projet Banque Mondiale, et en vue de la préparation du plan stratégique 1998-2003 tous les programmes ont été évalués. Malgré tout, quelques ombres demeurent au tableau : l'ISRA n'a par exemple toujours pas réussi à appliquer un système d'évaluation de son personnel, alors même que dans les instituts français qui ont été ses devanciers, était mis en œuvre un système annuel élaboré d'évaluation du personnel.

l'ISRA est toujours confronté à un risque d'éclatement en instituts sectoriels si d'aventure des ministères techniques voulaient en créer.

Ensuite, on peut également regretter les changements un peu trop fréquents dans les organes de direction (changements un peu trop corrélés d'ailleurs aux remaniements ministériels), et parfois aussi, dans l'architecture organisationnelle. Ici encore, l'ISRA peut être cité en exemple puisque durant ces trois décennies, les efforts entrepris du point de vue du renforcement de ses capacités institutionnelles ont été freinés par une forte instabilité au niveau de sa direction générale. Ainsi, entre 1975 et 2008, l'ISRA a connu 10 directeurs généraux, c'est à dire en moyenne un DG tous les 3,3 ans. De tels changements fréquents au niveau managérial ont provoqué une instabilité organisationnelle, chaque directeur général cherchant naturellement à imprimer son empreinte sur l'évolution de l'institution : c'est cela qui explique que les départements scientifiques (nombre, structuration, etc.) et l'organigramme aient changé au moins quatre fois entre 1981 et 1995. L'USAID, dans un rapport d'évaluation interne³¹, a d'ailleurs clairement indiqué que le changement fréquent de direction au sein de l'ISRA avait été à l'origine de l'abandon de l'assistance qu'il accordait à cette dernière du point de vue de l'appui institutionnel. Cette instabilité institutionnelle a été également observée dans le passé au niveau de l'ITA, qui a changé 4 fois de DG entre 1965 et 1968, alors même que l'institution était à une phase cruciale de son développement pour laquelle la stabilité est essentielle. Tout récemment encore, l'ITA a changé de DG, pour des raisons cette fois ci essentiellement politiques³².

II-3.4 Stabilité des programmes de recherche

La stabilité des programmes de recherche, et donc leur durabilité, constitue également une question importante du point de vue de l'évaluation de tout système national de recherche. En général, un système national de recherche est considéré comme durable si deux conditions sont alternativement satisfaites :

- financement à partir de ressources essentiellement nationales (salaires et autres dépenses de fonctionnement, investissements),
- financement extérieur qui est dans la limite des efforts nationaux que le gouvernement peut progressivement prendre en charge dans un délai raisonnable.

Or dans le cas du Sénégal, aucune de ces deux conditions n'est en réalité satisfaite, puisque d'une part le financement sur ressources internes est relativement limité (celui-ci ne prend en effet en charge que les salaires et

³¹ Cf. « *Etude de l'impact de l'assistance fournie par l'USAID/Sénégal à l'ISRA de 1981 à 1998* », Juillet 1998.

³² En effet, l'ancien DG a fait tout simplement les frais des querelles politiques entre le parti au pouvoir et son parti d'appartenance.

quelques dépenses courantes de fonctionnement), et d'autre part, les financements extérieurs sont très souvent en deca des capacités ou de la volonté du gouvernement en matière de financement de la recherche. Pour toutes ces raisons, la question de la durabilité des programmes de recherche est une question importante au Sénégal, et ce que l'on peut dire à ce propos, c'est l'absence d'un véritable programme national de recherche, cohérent (c'est-à-dire prenant par exemple en compte les nécessaires interactions disciplinaires) et complet (c'est-à-dire prenant en charge, à défaut de tous les besoins, au moins les plus importants). Du fait à la fois de la faiblesse des ressources nationales affectées à la recherche et de la forte influence des bailleurs de fonds, la durabilité des programmes de recherche est loin d'être assurée. La plupart du temps, les institutions de recherche sont contraintes de s'aligner sur les préoccupations ou les arbitrages des multiples bailleurs, lesquels sont d'ailleurs mouvants puisque soumis à d'autres contingences. Il découle de tout cela non seulement une fragilité des programmes, mais aussi des institutions elles-mêmes, balloté d'un programme à un autre, ainsi que d'un bailleur à un autre, ce qui bien entendu ne permet plus toute vision du futur. En ce qui concerne par exemple l'ISRA, sa fragilité a été mise en évidence dans plusieurs rapports d'évaluation, et dans un de ces derniers, il a même été dit qu'il était « en danger de disparition »³³.

II-4 Structuration de la recherche

II-4.1 Dispersion des efforts

Au niveau tout particulièrement de la recherche universitaire, on doit regretter que beaucoup de laboratoires ou de centres de recherche soient adossés sur quelques individualités, et parfois même sur une seule personne. Plutôt en effet que de résulter d'une démarche collective, la recherche développée à l'Université repose le plus souvent sur des initiatives individuelles, ce qui bien évidemment ne permet ni la pérennisation des programmes de recherche engagés (par exemple, beaucoup de laboratoires ou de centres de recherche entrent en léthargie suite au départ, pour diverses raisons – retraite, décès, indisponibilité, etc. – d'un seul chercheur), ni leur constant renouvellement (ce qui est une nécessité, étant donné que le champ scientifique est en perpétuelle évolution).

Si la recherche universitaire peine à se développer, malgré ses 150 laboratoires et centres de recherche, c'est certainement donc parce que beaucoup de ces derniers restent virtuels, puisque ne disposant pas toujours des moyens, tant humains que matériels, leur permettant non seulement de développer des programmes de recherches, mais encore et

³³ Cf. Rapport USAID, op. cit.

surtout d'assurer leur pérennisation ou leur renouvellement. En ce qui concerne par exemple les moyens humains, lorsque l'on sait que dans l'ensemble des universités sénégalais, il y a moins de 1 500 enseignants-chercheurs³⁴, on aboutit à une moyenne de moins de 10 enseignants-chercheurs par laboratoire ou centre de recherche, ce qui est bien évidemment excessif comparativement aux standards internationaux dans ce domaine (un laboratoire de recherche, pour être réellement productif, doit en effet atteindre un certaine masse critique).

Pour illustrer cette dispersion inutile et improductive de la recherche autour d'une multitude de laboratoires et de centre de recherche, on peut citer un exemple très significatif. Rien que dans le domaine des énergies renouvelables, il existe pas moins de 3 laboratoires et centres de recherche au sein de la seule Université Cheikh Anta Diop : d'abord un institut spécialisé, à savoir le Centre d'Etudes et de Recherche sur les Energies Renouvelables (CERER), mais aussi deux autres équipes de recherche rattachées à l'Ecole Supérieure Polytechnique (ESP), à savoir le Laboratoire d'Energies renouvelables (LER) et le Centre International de Formation et de Recherche en Energie solaire (CIFRES). Un examen même sommaire de la liste des centres et laboratoires de recherche universitaires³⁵ permet de se rendre compte de l'existence d'un nombre considérable de doublons.

II-4.2 Inexistence de cadres scientifiques d'échange et de coopération

Les conséquences de cette dispersion des efforts sont d'autant plus graves qu'il n'existe pas, sur le plan national, de cadres ou de plateformes d'échanges scientifiques. Peu d'efforts et de moyens sont en effet déployés pour permettre un dialogue et des synergies entre les chercheurs sénégalais, à travers par exemple des colloques, des rencontres scientifiques ou des programmes communs de recherche, au point d'ailleurs que la plupart des chercheurs sénégalais ont davantage de relations scientifiques avec l'extérieur qu'avec leurs propres collègues nationaux.

III- Ressources financières

Incontestablement, la question des ressources financières affectées à la recherche, en Afrique en général et au Sénégal en particulier, est tout simplement cruciale. A bien des égards, le financement de la recherche constitue d'ailleurs le talon d'Achille de la recherche, tant il est vrai qu'au

³⁴ Cf. développements qui seront ultérieurement consacrés à la question des ressources humaines affectées à la recherche au Sénégal.

³⁵ Cf. développements sur la cartographie de la recherche au Sénégal.

fond, tous les problèmes du secteur, au fond, découlent tout simplement de la faiblesse des ressources financières mobilisées.

III-1 Financement sur ressources nationales

III-1.1 Financement public

Au Sénégal, même si l'on sait que l'Etat investit peu dans la recherche, il est néanmoins difficile de dire avec précision ce que l'Etat dépense effectivement dans le secteur, du fait principalement de l'indisponibilité de données à ce propos³⁶.

Les rares données agrégées disponibles sont fournies par des institutions internationales, telles que l'UNESCO par exemple³⁷. Ainsi, selon les statistiques de cette dernière, les dépenses du Sénégal affectées directement à la Recherche³⁸, au cours de la période 2000/2005, n'ont pas dépassé 8 millions de dollars US par an (soit donc autour de 5 milliards F CFA). Si on se fie à ces chiffres, on remarque donc que le Sénégal est loin des normes ou des objectifs fixés par les institutions internationales telles que l'UNESCO ou les Nations-Unis, puisque ces dernières, depuis maintenant près de 30 ans, recommandent aux différents Etats d'accorder au moins 1% de leur PIB à la R&D. Or, au cours toujours de la période 2000/2005, le Sénégal a consacré en moyenne seulement 0,09% de son PIB au financement de la R&D. En comparaison avec ce qui est fait ailleurs, le Sénégal est donc très loin des standards mondiaux, puisque ce taux est de 2,10% au niveau mondial, 0,57% pour les pays à faibles revenus (groupe de pays dont fait partie le Sénégal), 0,85% pour les pays à revenus intermédiaires, 2,38% pour les pays à hauts revenus, 1,34% pour les pays d'Asie de l'Est, 0,59% pour les pays d'Amérique Latine et 2,02% pour les pays de la zone euro³⁹.

³⁶

³⁷ Cf. en particulier l'Institut des Statistiques de l'UNESCO.

³⁸ Ces dépenses de recherche sont définies ici de façon restrictive, et elles ne prennent en compte que les dépenses servant directement au financement des activités de recherche. Il s'agit par exemple des salaires des chercheurs et des techniciens affectés à la recherche, des achats de matériels et d'équipements divers pour les laboratoires de recherche, les abonnements à des revues, les dépenses d'investissements, etc.

³⁹ Au niveau international, il est particulièrement important de retenir que la R&D reste très concentrée dans le monde, bien davantage que la richesse économique.

- L'Amérique du Nord réalise plus d'un tiers des dépenses de R&D à l'échelle du monde (alors qu'elle ne compte que 5% de la population mondiale), contre un quart pour l'Union Européenne (alors que ce dernier compte pour 14% de la population mondiale) ;
- L'Amérique du Nord, l'Asie et l'Europe concentrent 95% des dépenses mondiales ;
- L'Amérique latine, l'Australie/Nouvelle-Zélande et le Proche et Moyen-Orient réalisent respectivement 2,4%, 1,2% et 0,9% de ces dépenses ;
- Le continent africain, qui regroupe 14% de la population mondiale, est quasiment absent en R&D ;
- Israël est le pays qui, proportionnellement à son PIB, investit le plus dans la recherche (4,1%).

Ces chiffres fournis par l'UNESCO minimisent cependant l'investissement public dans la recherche au Sénégal, du fait d'abord de la définition restrictive des dépenses en R&D, et ensuite qu'ils ne prennent sans doute pas en compte l'ensemble des financements effectivement consentis par l'Etat sénégalais en faveur de la recherche. Pour aboutir donc à des chiffres plus conformes à la réalité, une analyse sectorielle s'impose donc, même si pour cette dernière, une nouvelle difficulté surviendra, celle de déterminer ce qui dans les budgets, va effectivement à la recherche (il serait en effet excessif aussi de considérer que l'intégralité des budgets – du Ministère de la Recherche, des structures publiques de recherche... – sert effectivement au financement de la recherche).

En ce qui concerne tout d'abord le ministère en charge de la recherche, non seulement il est relativement nouveau (car établi depuis moins de cinq ans), mais en plus, dans l'architecture actuelle, il a d'autres attributions en dehors de la recherche scientifique (il s'agit en effet Ministère des biocarburants, des énergies renouvelables et de la recherche scientifique). Cependant, toutes ces dernières années, aucune institution de recherche n'a été rattachée à ce ministère, ce qui semble paradoxal puisqu'il revient à ce ministère de coordonner et d'organiser la recherche. Les structures nationales de recherche sont donc rattachées administrativement et budgétairement à d'autres ministères, tels que l'agriculture (pour l'ISRA) ou l'industrie (pour l'ITA). Quant au budget du ministère de la recherche scientifique, il s'agit pour l'essentiel de dépenses de fonctionnement courantes (dépenses en personnel, etc.), et en définitive, seule une très faible du budget est affectée au financement de la recherche, à travers par exemple le financement de programmes de recherche ou la prise en charge des investissements dans ce domaine (par exemple, le budget d'investissement du ministère s'élevait à 700 millions F CFA en 2006 et à 871 millions en 2007). Il nous faut tout de même relever des pistes encourageantes puisque deux nouveaux fonds ont été mis à la disposition des chercheurs par le Ministère de la Recherche, et cela même si les montants restent modestes :

- le Fonds d'Impulsion de la Recherche Scientifique et Technologique (FIRST) doté d'un budget de 300 millions F CFA. Ce fonds a été mis en place afin d'aider des chercheurs impliqués dans des projets prioritaires au Sénégal, à savoir la santé, l'éducation, l'agriculture, les sciences biomédicales et la science alimentaire.
- le Fond de publication, qui a été prévu pour la dissémination de la recherche (à ce jour, aucune information n'est toutefois disponible pour ce qui est de son exécution).

En ce qui concerne maintenant la recherche agricole et agroalimentaire, les chiffres pour 2007 sont les suivants, pour ce qui est tout

particulièrement des budgets des principales institutions intervenant dans ce secteur⁴⁰.

Tableau - Ressources financières par catégories (ressources nationales, ressources extérieures) et en pourcentage du PIB agricole

	Ressources Nationales		Ressources extérieures		Total	
	Montant (en millions)	% PIB agricole ⁴¹	Montant (en millions)	% PIB agricole	Montant (en millions)	% PIB agricole
ISRA	5 289	0,94	1 406	0,25	6 695	1,19
ITA	508	0,09	66	0,011	575	0,10
ISRA+ITA	579	1,03	1 472	0,26	7 270	1,29
CERAAS	1,163 ⁴²	0,0002	289	0,05	290	0,051
Universités	85	0,015	<i>n.d.</i>		85	0,015
Total	5 883	1,05	1 762	0,31	7 646	1,36

Ce tableau montre la répartition suivante pour ce qui est des ressources financières nationales : 89,89% pour l'ISRA, 8,64% pour l'ITA et seulement 1,44% pour les universités⁴³.

En pourcentage du PIB du secteur agricole, les dépenses de recherche ont représenté en 2007 1,05% avec les ressources d'origine nationale, et 1,36% si on y ajoute les ressources étrangères. Le Sénégal apparaît donc en Afrique, et même dans le monde, comme un pays qui investit relativement bien dans la recherche agricole et agroalimentaire.

Néanmoins, il est important de noter ici que les années 2006 et 2007 ont correspondu à un renversement de tendance avec les ressources d'origine nationale qui ont représenté entre 79% et 83% de l'ensemble des ressources. Pour ce qui est par exemple de l'ISRA, qui concentre les efforts en matière de recherche agricole et agroalimentaire, de 1991 à 2005, la part des ressources nationales dans son budget n'a jamais dépassé 40%, et les ressources d'origine étrangère (sous forme de dons ou de prêts) ont donc, tout au long de cette période, représenté entre 60% et 70%. La question qui mérite donc d'être posée ici, c'est de savoir si un tel revirement correspond à une réelle prise de conscience, ou plutôt à un simple feu de paille (l'avenir nous éclairera à ce propos).

Quant à la recherche universitaire, elle ne bénéficie quasiment pas de financements publics. En effet, dans les budgets des universités, il n'y a pas une seule ligne budgétaire affectée à la recherche, et les seules

⁴⁰ Les ressources financières n'étant pas disponibles pour toutes les institutions, l'analyse développée ici ne prend en compte que l'ISRA, l'ITA, le CERAAS (2006) et les universités prises globalement. Pour les autres structures d'enseignement supérieur (ENEA, EISMV) et les structures nationales privées de recherche, les données ne sont pas disponibles. Mais quoiqu'il en soit, pour ces dernières, les budgets sont relativement faibles.

⁴¹ Le secteur agricole représente 14% du PIB (estimé à 4000 milliards), soit environ 560 milliards F CFA.

⁴² Contribution du Sénégal de 4% au budget.

⁴³ En comparaison du potentiel des ressources humaines, des institutions nationales avec 56,04% des Arp et 71,06 % des ARr reçoivent 98,53% des ressources financières alors que les établissement d'enseignement supérieur avec 30,26% des Arp et 11,42% des ARr ne reçoivent que 1,44% des financements publics. Ceci dénote une mauvaise utilisation des ressources humaines des universités en matière de recherche agricole.

dépenses pouvant être imputées à la recherche concernent ici les salaires des enseignants-chercheurs, qui sont supposés consacrer 50% de leur temps aux enseignements et 50% de leur temps restant à la recherche. Mais en réalité, pour différentes raisons (prépondérance des tâches d'enseignement, absences de laboratoires équipés et de moyens pour la recherche, etc.), rares sont les enseignants qui consacrent effectivement 50% de leur temps à la recherche. De ce fait, imputer 50% des salaires versés aux enseignants-chercheurs au titre du financement de la recherche reviendrait à surestimer considérablement l'investissement dans la recherche. Mais quoi qu'il en soit, on peut rappeler que l'UCAD par exemple, qui concentre le gros des chercheurs universitaires (près de 90%), verse à ses enseignants-chercheurs près de 9 milliards F CFA par an au titre des salaires, ce qui correspond théoriquement à une quote-part de 4,5 milliards F CFA pour la recherche.

Au delà maintenant des montants, l'investissement public dans la recherche est caractérisée par d'importantes disparités, qu'il est important de ne pas ignorer.

Premièrement, ces dépenses publiques affectées à la recherche, c'est important de le préciser, prennent en charge presque essentiellement les dépenses courantes de fonctionnement, et particulièrement les salaires⁴⁴, ce qui signifie que les dépenses d'investissement sont relativement faibles, voire même nulles, ce qui n'est pas sans poser des problèmes importants, étant donné les caractéristiques de la recherche. Quant à l'UCAD, près de 92% de son budget est consacré aux seuls salaires, ce qui signifie qu'il reste peu de ressources pour le financement de toutes les autres activités, y compris celles concernant la recherche.

Deuxièmement, il existe des disparités importantes du point de vue de l'affectation des ressources publiques selon les secteurs ou les domaines de recherche. Par exemple, si on ne s'intéresse qu'à la recherche agricole, on observe que tout au long de ces dernières années, l'indicateur d'intensité des dépenses, soit donc le rapport entre les dépenses dans la recherche agricole et le PIB agricole⁴⁵, s'élevait à 1,05% en 2007, ce qui fait du Sénégal un des pays qui investit beaucoup, proportionnellement à son PIB, dans la recherche agricole⁴⁶. Bien entendu, une telle situation doit tout simplement être interprétée dans le sens d'une forte concentration des dépenses de recherche dans le secteur agricole, au détriment des autres secteurs⁴⁷.

⁴⁴ Dans une structure telle que l'ISRA, il est même arrivé dans le passé que la contribution de l'Etat soit insuffisante pour couvrir les salaires du personnel.

⁴⁵ En 2007, en pourcentage du PIB du secteur agricole qui n'est plus que de 14% du PIB total en 2007, soit en chiffre absolu, 560 milliards, sur la base d'un BIP de 4000 milliards,

⁴⁶ Lorsqu'on y inclue les ressources d'origines étrangères, ce taux monte jusqu'à 1,36% pour l'année 2007, soit pratiquement le même celui de 1990 (1,30 %).

⁴⁷ Précédemment (cf. Chapitre 1), il a en effet été mis en évidence la prédominance de la recherche agricole dans le système national de recherche. Il est vrai toutefois qu'une autre lecture peut être faite ici, dans le sens de

Toujours du point de vue de ces disparités, il est important de remarquer également que la recherche universitaire bénéficie peu du soutien financier des pouvoirs publics. Incontestablement, du point de vue financier, la recherche reste le parent pauvre de l'Université sénégalaise. A ce propos, la situation s'est même dégradée puisque la massification de l'enseignement supérieur (entre 1980 et 2008, les effectifs de l'université publique ont en effet explosés) a conduit les pouvoirs publics à réduire encore considérablement la part des dépenses affectées à la recherche, la priorité ayant été donnée à des secteurs « socialement » plus névralgiques ou plus sensibles, tels que le pédagogique (équipements divers, etc.) ou le social (logement, restauration, bourses, etc.). Il s'y ajoute que les coupes budgétaires dans les ressources affectées à l'enseignement supérieur, tout au long des années d'ajustement structurel (soit donc entre le début des années 80 et la fin des années 90), ont, proportionnellement parlant, davantage affecté la recherche que les autres postes de dépenses⁴⁸.

Aujourd'hui encore, le financement dont bénéficie la recherche universitaire reste dérisoire. Au sein par exemple du département de Mathématiques de l'UCAD, seulement 4 millions de F CFA sont actuellement disponibles pour le financement d'activités liées à la recherche, et bien évidemment, un tel montant est tout simplement dérisoire. Dans les nouvelles universités, la situation est même pire puisque quasiment aucune ressource n'est ici disponible. Etant donné ces faibles financements dont ils disposent, les laboratoires de recherche ne sont même pas en mesure d'avoir accès aux revues fondamentales de leurs spécialités, ce qui est aggravé par le fait que les bibliothèques universitaires, elles aussi, ne disposent pas de suffisamment de ressources pour disposer de fonds documentaires significatifs. Il faut à ce propos saluer et profiter de l'initiative internationale de mise en place d'un service d'accès en ligne pour la recherche sur l'environnement (OARE), qui est un partenariat international public-privé lancé par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), l'Université de Yale, et d'éminents éditeurs⁴⁹. Cette initiative a également fait des émules dans

l'insuffisance ou de la faiblesse du PIB agricole qui, désormais, représente en effet à peine 14% de l'ensemble du PIB.

⁴⁸ Il est important de préciser que ces coupes budgétaires ont en réalité concerné tout le secteur de la recherche, au delà de la seule recherche universitaire. L'ISRA par exemple, tout au long des PAS, a été confrontée à des réductions de personnel et à des abandons de stations.

⁴⁹ <http://www.oaresciences.org/fr/>. L'objectif de cette initiative est de permettre aux pays en voie de développement d'accéder gratuitement à l'une des plus importantes collections de littérature scientifique sur l'environnement. Plus de 1300 titres publiés par plus de 340 maisons d'édition prestigieuses et des sociétés de recherche scientifique sont maintenant disponibles dans 107 pays en voie de développement. OARE permet d'accéder à la littérature scientifique internationale, dans les disciplines aussi diverses que la biologie, la biochimie, la microbiologie, la biotechnologie, la génétique et les espèces génétiquement modifiées, la botanique et la biodiversité, la climatologie, la météorologie, le changement climatique, l'écologie et la conservation de la nature, la conservation de l'énergie et les sources d'énergie renouvelables, la chimie, les ressources économiques naturelles, l'ingénierie de l'environnement, le droit de l'environnement, la politique et la planification, la foresterie, la géographie, l'étude de la population et la migration, la géologie et les sciences de la terre, les

les domaines de l'agriculture (avec le service en ligne AGORA⁵⁰) et la santé (avec HINARI⁵¹).

Sur cette question du financement de la recherche universitaire, un des rares acquis reste le financement des voyages d'études tous les deux ans, afin de permettre aux enseignants-chercheurs d'effectuer des séjours de recherche dans des environnements propices. Mais ici encore, l'effort financier reste insuffisant pour promouvoir une véritable mobilité des chercheurs (or dans le contexte mondial actuel de la recherche, une telle mobilité est tout simplement indispensable)⁵².

Pour toutes ces raisons, l'Université sénégalaise reste avant tout un lieu où existe un potentiel important, mais qui n'est cependant pas mis en valeur. De ce point de vue, le sort des centres de recherche non universitaires est de loin plus enviable, puisque pour ces derniers (du moins, pour les plus importants d'entre elles tels que l'ISRA ou l'ITA), au moins des efforts plus importants sont consentis par l'Etat ou par des bailleurs de fonds étrangers.

III-1.2 Financements privés

Le financement privé de la recherche sur ressources intérieures est extrêmement faible, étant donné les caractéristiques de la recherche au Sénégal. Néanmoins, les données font ici défaut pour dire à combien s'élèvent exactement les montants alloués par ce financement privé.

A titre illustratif, ce qui concerne par exemple la recherche agricole et agroalimentaire, le cumul de la contribution financière d'entreprises telles que la CSS et de la SODEFITEX a été estimé en 2001 à 320 millions de F CFA, ce qui bien évidemment reste relativement faible.

III-2 Financements sur ressources extérieures

Pour les raisons tantôt évoquées et tenant aux caractéristiques du financement de la recherche sur ressources publiques (faiblesse de ces ressources et leur affectation essentiellement à des dépenses salariales), la plupart des structures de recherche sénégalaises sont contraintes de se tourner vers d'autres sources de financements qui, pour l'essentiel, proviennent de bailleurs de fonds étrangers. Du fait de la diversité et de la multiplicité de ces derniers, il est cependant difficile d'en déterminer les

désastres naturelles, l'océanographie et la biologie marine, la pollution et la toxicologie environnementale, les sciences du sol et de la désertification, la gestion des déchets, l'eau, l'hydrologie et les zones humides, la zoologie et la biodiversité animale.

⁵⁰ <http://www.aginternetwork.org/fr/>

⁵¹ <http://www.who.int/hinari/fr/>

⁵² Evidemment ici, ce sont les pratiques de certains enseignants qui sont en cause.

montants totaux annuels ainsi que leur évolution dans le temps. Cependant, quelques exemples peuvent être fournis.

En ce qui concerne par exemple l'ISRA, les ressources publiques extérieures (issues de conventions bilatérales ou multilatérales) sont devenues prépondérantes puisqu'elles concernent désormais près de 60% de son budget : plus exactement, entre 1991 et 2005, ce financement extérieur a représenté en moyenne 63,50% des ressources dont a bénéficié l'ISRA⁵³. Pour le système étranger, les ressources financières pour les trois institutions principales (IRD, CIRAD et ADRAO) sont de 3 milliards de F CFA, soit 40,41% de l'ensemble des ressources affectées à la recherche agricole et agroalimentaire, soit également 0,55% du PIB agricole.

En définitive, il est permis donc de constater que la plupart du temps, seuls les financements des bailleurs de fonds étrangers permettent aux structures de recherche sénégalaises de disposer de fonds suffisants pour couvrir correctement toutes leurs dépenses, à la fois de fonctionnement et d'investissements. Mais cela n'est pas sans avoir des conséquences fâcheuses, puisqu'il en résulte par exemple une évolution erratique des budgets ou des fonds disponibles, en fonction de la signature, du renouvellement ou de l'arrêt de ces financements extérieurs. Comme conséquence ultime, cela se traduit par le fait que les structures de recherche concernées ne maîtrisent finalement ni leurs ressources, ni leurs dépenses, d'où une crise permanente de trésorerie et l'incertitude quant à la mise en œuvre des activités programmées et leur poursuite.

De plus, la diversité des sources de financement et de leurs règles ou conditions d'utilisation entraîne des disparités importantes, et parfois même contre-productives. Ainsi, certains secteurs ou certaines structures peuvent se trouver dans une relative aisance, alors même que d'autres ne disposent pas de ressources suffisantes et parfois même sont dans le dénuement le plus complet. Une autre question fondamentale qui est ici posée, c'est celle du degré acceptable d'influence qui doit être celui de la coopération internationale ou des partenaires étrangers, du point de vue de la détermination des priorités nationales ou des politiques nationales en matière de recherche. Cette question doit d'autant plus être prise en considération que la concertation ou la cohérence n'est pas ici toujours de mise, raison pour laquelle non seulement ces programmes financés par les bailleurs étrangers ne poursuivent pas toujours des objectifs identiques ou complémentaires, mais plus graves encore, ne sont pas toujours conformes aux stratégies ou aux priorités nationales.

⁵³ Pour les rares structures telles que l'ITA dont l'essentiel du budget a été tiré du budget national, les ressources disponibles sont restées très modestes.

IV- Ressources humaines

A l'échelle tout au moins africaine, le Sénégal est un pays loué pour la qualité de ses ressources humaines. Du point de vue de son personnel en matière de recherche, le Sénégal ne fait pas exception à la règle, puisque la plupart de ses chercheurs disposent d'une formation de pointe et/ou ont été formés dans les meilleures universités du monde. Les chercheurs du Sénégal comptent donc, et c'est incontestable, parmi les plus qualifiés du continent africain.

Ce qui pose problème ici, c'est donc moins la qualité des chercheurs sénégalais que leur nombre ou la façon dont leurs carrières sont gérées.

Du point de vue tout d'abord du nombre, les chercheurs sénégalais peinent encore à atteindre cette masse critique sans laquelle il leur sera difficile d'impacter significativement à la fois sur la production scientifique mondiale et sur le développement socio-économique du Sénégal. Malheureusement, ici encore, des données précises font défaut au niveau des services officiels, et on ne peut donc que recourir à quelques estimations pour évaluer le nombre de chercheurs au Sénégal. Ainsi, on pourrait estimer que le Sénégal dispose au maximum de 1 750 chercheurs dans ses structures nationales de recherche, selon la répartition suivante⁵⁴ :

- 1 400 (au maximum) enseignants-chercheurs dans les universités (UCAD : 1143 ; UGB : 150 ; autres universités : moins de 100) ;
- 270 chercheurs au sein du système national de la recherche agricole et agroalimentaire (ISRA, ITA, etc.), qui constitue l'écrasante majorité de la recherche nationale non universitaire ;
- moins de 100 chercheurs dans toutes les autres structures nationales de recherche, qu'il s'agisse des entreprises privées (si on prend par exemple ces rares entreprises privées à faire de la recherche, on s'aperçoit que leurs effectifs de chercheurs sont extrêmement faibles : 5 pour la CSS, 3 pour la SODEFITEX, etc.) ou des associations privées (l'une des plus grandes parmi ces associations privées est le Centre de Suivi Ecologique, qui emploie près de 20 chercheurs).

Ici, si on se conformait aux standards internationaux, les chiffres du Sénégal devraient même être revus à la baisse, puisque ces standards internationaux privilégiennent deux notions, qui sont d'une part le nombre de chercheur équivalent temps plein (ETP), et d'autre part la distinction entre les années de recherche potentielles (ARP) et les années de recherche réelles (ANR) :

- dans le premier cas, on ne prend en compte que le temps effectivement consacré à la recherche, et cela conduit par exemple à diviser par deux le nombre d'enseignants-chercheurs (puisque ces

⁵⁴ Les chiffres fournis ici sont ceux de 2007.

derniers consacrent seulement 50% de leur temps à la recherche, l'autre 50% étant affecté aux tâches d'enseignement). Si un tel mode de calcul est privilégié, les 1 250 enseignants-chercheurs issus de l'Université ne correspondraient en définitive qu'à 625 chercheurs ETP⁵⁵.

- dans le second cas, il s'agit de prendre en compte les moyens disponibles pour faire des recherches⁵⁶. Ainsi, selon certaines estimations qui ont été faites, les 270 ARP comptabilisées au sein des structures de recherche agricole constituent l'équivalent de seulement 212 ARR⁵⁷.

Quoiqu'il en soit, il n'est sans doute pas inutile de rappeler, à titre comparatif, qu'un pays comme le Maroc, à peine deux fois plus peuplé que le Sénégal, dispose de près de 15 500 chercheurs (10 000 dans les universités, 1 900 dans les établissements de formation des cadres, et 3 600 dans les établissements de recherche), soit presque 10 fois plus que le Sénégal⁵⁸. Assurément, cela dénote d'un faible engagement des pouvoirs publics à faire de la recherche (et donc du recrutement des chercheurs) un axe primordial de leurs politiques.

Au delà du nombre, cette question des ressources humaines dans la recherche peut également s'analyser du point de vue de la gestion de la carrière des chercheurs, cela à tous les points de vue, et qu'il s'agisse donc à la fois de la question de leur statut (salaires, avantages divers, etc.) et de celle de leurs environnements ou conditions de travail (cf. encadré).

Encadré – Les facteurs de motivation dans la recherche

Beaucoup d'études ont montré l'existence d'une forte corrélation entre la qualité du travail des chercheurs et leur motivation. Les facteurs qui stimulent les chercheurs à améliorer de façon continue leurs performances sont de deux sortes : directs et indirects.

Les facteurs directs comprennent ceux qui procurent un avantage matériel, comme une promotion procurant un salaire plus élevé ainsi que des

⁵⁵ Ce mode de calcul vaut également pour ce qui est des autres structures de recherche, puisqu'au sein de ces dernières, certains chercheurs occupent des fonctions administratives qui grèvent sur leur temps de recherche.

⁵⁶ Par exemple si un chercheur d'un laboratoire ne dispose pas d'équipement adéquats pour faire ses travaux d'analyses et d'interprétation (manque de produits chimiques, d'ordinateurs, etc.) ; autre exemple, si un chercheur devant faire des essais en stations et en points d'expérimentation et qui n'a pas de moyens de transport; etc. En résumé il s'agit de rendre le chercheur pleinement opérationnel pour le rendre pleinement efficace

⁵⁷ Par ailleurs, ces mêmes estimations montrent que les instituts publics (ISRA et ITA notamment) représentent seulement 56,04% des ARP, mais quand même 71,06 % des ARR, contre respectivement 30,26% et 11,42% pour les établissements d'enseignement supérieur. Bien évidemment, tout ceci dénote, en matière de recherche agricole, de l'utilisation plus efficiente des ressources humaines dans les instituts de recherche agricole que dans les universités.

⁵⁸ Pour ce qui est du peloton mondial, les pays en tête sont les Etats-Unis (1 335 000 chercheurs), la Chine (926 000), le Japon (677 000), la Russie (487 000), l'Allemagne (269 000) et la France (200 000).

avantages en nature (logement, voiture de fonction, etc.). Pour la plupart des chercheurs, ces facteurs ne sont cependant pas les plus importants⁵⁹ ;

Les facteurs indirects, qui se rapportent aux formes de motivation non monétaires ; ce sont en général ceux auxquels les chercheurs sont plus sensibles, et il s'agit par exemple des facteurs suivants :

- L'accès aux publications internationales et l'obtention de moyens matériels adéquats (équipements, locaux, etc.) pour mener à bien leurs travaux ;
- pour les jeunes chercheurs, la possibilité de pouvoir bénéficier de bourses doctorales ou postdoctorales ;
- l'accès à des sources de financement pour de petits projets de recherche, ce qui leur permettrait de renforcer leurs capacités d'élaboration et de mise en œuvre de projets de recherche ;
- pour les chercheurs plus âgés, avoir des responsabilités dans l'encadrement et la supervision d'étudiants et de doctorants, ainsi que dans la formation et l'encadrement de jeunes chercheurs ;
- la possibilité de bénéficier de congés sabatiques, de participer à des conférences scientifiques internationales, de publier ses travaux de recherche, etc. ;
- la nomination à des postes de responsabilité (tant dans des structures nationales que dans les organismes internationaux) ;
- la possibilité d'effectuer des travaux pointus ou de développer des projets personnels ;
- le sentiment d'utilité public, à travers notamment la participation ou l'association à la prise de décision pour des questions d'intérêt national ;
- la reconnaissance par les pairs, par les autorités scientifiques ou par la Nation ;

Dans la mesure où la disponibilité ou l'existence de ressources humaines de qualité sont des préalables à l'avènement d'un système de recherche productif, on ne peut donc que déplorer d'une part la faible attractivité des carrières dans la recherche, et d'autre part la forte instabilité des ressources humaines dans ce secteur de la recherche au Sénégal (cette instabilité s'étant même accélérée ces dernières années).

Ici, encore, on doit reconnaître que le bilan des politiques conduites à ce propos tout au long de ces dernières années, et même de ces dernières décennies, a loin d'avoir été satisfaisant, et plusieurs exemples le prouvent. Au niveau tout d'abord des structures nationales de recherche telles que l'ISRA, on a noté au cours de ces dernières années une très grande instabilité du personnel de recherche : ainsi, entre 1990 et 2007, ce sont en moyenne 4 chercheurs par an qui ont quitté l'institution, ce qui fait que cette dernière est devenue en quelque sorte un vaste « marché » où viennent massivement recruter les organisations de coopération, les ONG, et même maintenant les laboratoires étrangers implantés au Sénégal (c'est le cas par exemple du CIRAD, qui s'est réinstallé en dehors des structures de l'ISRA, sous le couvert d'un arrêté ministériel en violation flagrante du décret de 1974). De ce fait, d'après les résultats

⁵⁹ D'après par exemple une enquête auprès des chercheurs du Conseil Indien de la Recherche Agricole, seulement 40% des chercheurs considèrent ce type de motivation comme satisfaisants (cf. Ahmed Aqueil, *Management of Agricultural Research, Problems and perspectives*, New Delhi, Allied Publishers Private Ltd, 1980, pp. 131-154).

d'une évaluation menée en 1998, plus de la moitié des 42 chercheurs (de niveaux maîtrise, DEA et doctorat) formés entre 1981 à 1998, grâce à un important soutien de USAID, avaient quitté l'institution. Si la qualité de ses ressources humaines constitue donc un atout incontestable pour les structures sénégalaises de recherche, leur incapacité à les conserver durablement constitue une grande faiblesse.

Au sein également de l'Université sénégalaise, d'éminents chercheurs ont migré vers d'autres lieux ces dernières années⁶⁰, pour des raisons tenant essentiellement au statut peu compétitif de la recherche au Sénégal ou à l'environnement même du cadre de la recherche (ainsi, pour Souleymane Bachir Diagne, l'environnement de l'université sénégalaise est tout simplement « mortifère » pour la pensée).

Quant aux causes d'une telle hémorragie des scientifiques vers d'autres organisations (ONG, partenaires du développement, secteur privé, universités, etc.), elles sont certainement multiples :

- causes matérielles et plus particulièrement salariales (salaires insuffisants et surtout non motivants, comparativement aux autres rémunérations dans les autres secteurs et à niveaux de qualification comparables, voire même inférieurs) ;
- faibles perspectives de carrière (possibilités de progression limitées, positions administratives aléatoires, etc.) ;
- environnement de travail inadéquat (outils de travail obsolètes, manque de documentation et connexion au réseau internet, absence d'esprit d'équipe, etc.) ;
- mauvais leadership et instabilité institutionnelle ;
- instabilité des financements des programmes et incertitude dans la poursuite des programmes de recherche ;
- inexistence de systèmes de motivation et d'évaluation, permettant par exemple de récompenser les plus performants ou les plus méritants ;
- etc.

Certes, ces dernières années, et après des années de revendication, des efforts appréciables ont été consentis par les pouvoirs publics en terme de revalorisation de la condition des chercheurs, mais pour autant, ce qui a été fait reste insuffisant pour rendre suffisamment incitative la carrière dans la recherche. Dans le domaine de la recherche agricole, une conditionalité importante de la troisième phase du projet Banque Mondiale a été la mise en place, notamment pour l'ISRA et l'ITA, d'un nouveau statut pour les chercheurs, plus attractif et incluant un système de récompenses et d'incitations. La grille de salaires devait ainsi être assez relevée pour attirer et conserver du personnel de haut niveau. Toutefois, rien de tout cela n'est encore effectif au jour d'aujourd'hui.

⁶⁰ Parmi ces éminents chercheurs, on pourrait citer Souleymane Bachir Diagne (en philosophie), Mamadou Diouf (en histoire), François Boye (en économie), Mariel Nzouankeu (en droit) et bien d'autres.

Un autre point qui mérite d'être également relevé, c'est le vieillissement du personnel qui est parfois observé dans certaines structures ou dans certains domaines. A court ou moyen terme, cela risque donc de constituer un handicap pour le secteur de la recherche. En plus de ce vieillissement, il existe relativement peu de ressources financières affectées à la formation des chercheurs, alors même qu'il s'agit ici d'un secteur d'activité pour lequel, et sans doute plus que tout autre, doit exister un programme permanent de renforcement de capacités.

V- Production scientifique

Les publications dans les journaux et revues scientifiques constituent pour les chercheurs un des principaux modes de diffusion de leurs travaux, et pour cette raison, il s'agit donc là d'un indicateur important à prendre en compte dans toute évaluation d'un système national de recherche.

Selon la base bibliométrique *Science Citation Index (SCI)*⁶¹, qui est la référence mondiale dans ce domaine, la production sénégalaise d'articles scientifiques a évolué de la façon suivante au cours de ces dernières années :

Tableau
Production sénégalaise d'articles scientifiques répertoriés dans la base SCI
(1994/2003)

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Nombre articles	75	77	64	65	73	71	73	62	54	79

En dépit des critiques qui peuvent être apportées à cette base⁶², les chiffres révèlent ici un fait incontestable, à savoir le nombre relativement faible de la production scientifique sénégalaise. Par exemple, si on

⁶¹ C'est un outil de référence qui s'est imposé en bibliométrie grâce à plusieurs caractéristiques. C'est une base qui assure le dépouillement quasi intégral de quelques 8 000 journaux scientifiques sélectionnés pour leurs règles de fonctionnement éditorial et leur niveau de visibilité internationale (nombre moyen de citations). Les nationalités sont attribuées d'après la ou les adresses institutionnelles des auteurs indiquées sur l'article. La méthode adoptée est celle du comptage fractionnaire : pour les articles publiés par des auteurs de différents pays, chaque pays se voit attribuer une fraction de la publication sur la base de la proportion d'auteurs de ce pays parmi les signataires de l'article. Par exemple, pour un article co-signé par des chercheurs d'une institution sénégalaise et française, la Sénégale se verra attribuer 0,5 article, ainsi que la France.

⁶² Tout d'abord, si la représentativité de la base SCI est peu contestée pour les domaines les plus internationalisés des sciences physiques ou de la biologie fondamentale, l'image peut être un peu moins fidèle pour des domaines présentant des caractéristiques telles qu'une forte spécificité nationale, un rôle important des modes de diffusion hors "articles scientifiques", un fort degré d'application, ou encore une taille trop faible. C'est le cas de certaines spécialités de la recherche médicale ou de la biologie appliquée. Les critiques qui lui sont le plus couramment adressées concernent aussi les biais en faveur de la science anglo-américaine (l'écrasante majorité des publications répertoriées est en langue anglaise, et cette proportion tend encore à s'accroître). D'autres problèmes viennent limiter la représentativité des bases bibliométriques en général, notamment dans les disciplines à cycle court, où la communication se fait autant par voie de colloques que d'articles (notamment en informatique).

s'intéresse aux chiffres de 2003, on s'aperçoit que la contribution sénégalaise à la production scientifique mondiale n'était que de 0,011% (en 2003, la production mondiale était en effet de 698 726 articles). En terme d'intensité, c'est-à-dire rapportée à des indicateurs tels que la population ou le PIB, la production scientifique sénégalaise reste bien en deçà de la moyenne mondiale, puisque le Sénégal a produit, toujours en 2003, 8 articles par million d'habitants (alors que la moyenne mondiale est de 113 articles par million d'habitants), ou encore 5 articles par million de \$ de PIB⁶³ (alors que la moyenne mondiale est de 15 articles par million de \$ de PIB). Du point de vue de tous ces chiffres qui viennent d'être rappelés, le Sénégal se situe très loin dans la hiérarchie mondiale, derrière même certains pays à population ou à PIB comparables ou même inférieurs. Pour compléter le tableau comparatif, il convient néanmoins d'ajouter que comparativement aux seuls pays d'Afrique subsaharienne, la production scientifique sénégalaise est loin d'être ridicule. En effet, sur la période 1994/2003, le Sénégal a produit entre 1,3% et 1,8% de la production scientifique africaine⁶⁴, ce qui est conforme par exemple à son poids démographique (1,50% de la population africaine).

Evidemment, cette faible contribution sénégalaise à la production scientifique mondiale, telle que révélée par les bases bibliométriques mondiales, s'explique en partie non seulement par les difficultés d'accès des chercheurs du Sud aux grandes revues scientifiques mondiales, mais aussi par le fait qu'en dehors des revues internationales, d'autres circuits existent pour diffuser les travaux de recherche (il est évident par exemple qu'un nombre considérable de travaux de recherche sont diffusés dans des documents internes ou selon des mécanismes propres aux structures de recherche : rapports, séminaires, bulletins ou fiches techniques, articles de vulgarisation destinés aux utilisateurs, documents destinés à la formation, etc.). Par exemple, dans le bilan du plan quinquennal de l'ISRA 1990-1995, près de 250 articles produits par les chercheurs de l'ISRA ont été répertoriés : or il est évident que cette riche production scientifique n'a pas été reflétée dans la bibliométrie internationale, pour des raisons autant de méthodologie que de support des publications. De ce point de vue, l'inexistence d'une publication de réputation internationale pour servir de support à la production scientifique nationale constitue certainement un handicap⁶⁵.

Mais pour autant, cela ne saurait remettre en cause le résultat mis ici en évidence, à savoir la faible production scientifique sénégalaise, dont l'une des illustrations la plus significative est par exemple l'extrême rareté des revues scientifiques sénégalaises ou éditées au Sénégal. De ce point de vue, on assiste même à une régression : par exemple, une revue telle le

⁶³ En parité de pouvoir d'achat, c'est-à-dire pour neutraliser les écarts de prix au sein des différents pays.

⁶⁴ En 2003, l'Afrique subsaharienne a produit 4 219 articles scientifiques, soit seulement 0,60% de la production scientifique mondiale.

⁶⁵ Toutefois, dans le domaine agricole, il y a lieu de signaler la création récente d'une revue sénégalaise des recherches agricoles et agroalimentaires.

« *Bulletin de l'IFAN* », qui paraissait régulièrement jusque dans les années 80, a aujourd’hui presque disparu du paysage scientifique ; au sein également des différentes facultés de l’UCAD, la plupart des revues qui, auparavant, y paraissaient régulièrement, sont aujourd’hui presque en état d’agonie (c’est le cas par exemple des « *Annales de la Faculté de Lettres* »). Quant aux créations récentes de revues, la plupart du temps, elles disparaissent après 1 ou 2 parutions : c’est par exemple le cas de la « *Revue Africaine de Gestion* », dont la création remonte à 2002, et qui, depuis 2003, n’a pas paru (au total, seuls 3 numéros ont été publiés).

Comme rappelé tantôt, étant donné la qualité des ressources humaines, cette faible production scientifique sénégalaise tient avant tout aux caractéristiques de la recherche au Sénégal, et en définitive, ce qui est renseigné ici, ce sont donc toutes les défaillances et les manquements tantôt observés du point de vue du pilotage du système de recherche et des moyens matériels et financiers mis à sa disposition. Par exemple, il n’existe pas au Sénégal de ressources ou de fonds destinées à l’édition scientifique, et bien entendu, cela ne milite en faveur ni de la création de revues locales, ni de leur pérennisation.

VI- Valorisation des produits de la recherche

La valorisation de la recherche est un terme général, qui regroupe l’ensemble des actions et des moyens visant à permettre à la société et à l’économie de bénéficier des productions de la recherche. Elle regroupe donc non seulement les activités de transfert de technologies, de savoir faire ou de compétences des laboratoires de recherche, mais, plus largement, l’ensemble des activités mettant en relation les laboratoires et la sphère économique et sociale. La valorisation de la recherche prend donc en compte les autres productions de la recherche, en dehors des publications scientifiques qui, toutes primordiales qu’elles soient, sont destinées essentiellement aux chercheurs.

Au titre des actions ou des activités de valorisation de la recherche au Sénégal, nous allons particulièrement nous intéresser ici à :

- la formation (étudiants, thésards et chercheurs) ;
- la commercialisation des résultats de recherche (licences, brevets) ;
- l’utilisation des produits de la recherche par le secteur productif ;
- l’expertise et le conseil ;
- la création d’entreprises, l’accompagnement ou la création de jeunes pousses technologiques ;

VI-1 Formation doctorale

La formation des étudiants en général, et en particulier des doctorants et chercheurs, constitue certainement l’une des plus importantes activités en

matière de valorisation de la recherche. Au Sénégal, depuis toujours, et même si des efforts ont été enregistrés ces dernières années, les activités de recherche sont assez faiblement articulées aux activités de formation. Par exemple, aujourd’hui encore, peu de thèses de doctorat (thèse de 3^e cycle ou doctorat d’Etat) sont soutenues dans certains départements ou facultés, comme si l’activité de formation y était complètement déconnectée de celle de la recherche.

Pour illustrer tout cela, l’exemple de la Faculté des Sciences et Techniques (FST) de l’UCAD est sans doute significatif. De la création de l’Université de Dakar en 1970 jusque dans les années 70, très peu de thèse avaient été soutenues au sein de la FST. Comme rappelé tantôt, tout au long par exemple des années 60, les seuls enseignants africains ayant soutenu une thèse de doctorat d’Etat étaient Souleymane Niang (en mathématiques) et Toguiyeni (en physique), et il faudra attendre le début des années 70 pour qu’une troisième thèse d’Etat soit soutenue (Abdourahim Ndiaye, en chimie physique). C’est véritablement à partir de la seconde moitié des années 70 que les formations de 3^e cycle ont commencé à se développer au sein de la FST ; mais pour l’essentiel, il s’agissait uniquement de DEA et de doctorat de 3^e cycle, et les titulaires de ces diplômes, étaient encore obligés d’aller à l’étranger (avec le soutien le plus souvent de la coopération internationale), et principalement en France, pour soutenir leur doctorat d’Etat. De ce fait, la plupart des sénégalais promus maîtres de conférence, à la fin des années 70 et au début des années 80, ont soutenu leur doctorat d’Etat en France, avec des directeurs de thèses français, et à l’issue de séjours plus ou moins longs en France. Il faudra donc patienter jusqu’à la fin des années 80 (en 1988 et 1989 plus particulièrement) pour assister aux premières soutenances de doctorat d’Etat entièrement encadrées et soutenues au sein de la FST⁶⁶. A partir des années 90, le processus de soutenance de doctorats d’Etat s’accélère, grâce notamment au soutien de la coopération italienne, qui a doté l’Université de Dakar de laboratoires et d’équipements adéquats. Aujourd’hui, le délai de soutenance des thèses d’Etat s’est sensiblement raccourci, comme en atteste l’inscription, en juillet 2008, d’enseignants de 41 et 42 ans sur la liste des professeurs titulaires du CAMES⁶⁷.

Ce que montre donc cet exemple tiré de la FST, c'est que l'articulation entre la recherche et la formation a pris du temps à se mettre en place. Et aujourd’hui, même si des avancées considérables ont été enregistrées au sein de toute l’Université sénégalaise, il n’en demeure pas moins que des progrès restent à faire. La formation doctorale reste en effet un véritable parcours du combattant, pour des raisons à la fois humaines (insuffisance de professeurs de rang A dans certains départements ou facultés, faible engagement de certains professeurs de rang A en faveur de l’encadrement

⁶⁶ Il est vrai toutefois que pour certains de ces doctorats d’Etat, de brefs séjours à l’étranger restaient nécessaires, surtout pour des mesures fines que les laboratoires de Dakar ne pouvaient offrir.

⁶⁷ Auparavant, c’était en effet à un âge beaucoup plus avancé que les doctorats d’Etat étaient soutenus.

d'étudiants ou de thésards, etc.), financières (bourses doctorales insuffisantes en nombre et du point de vue de leurs montants, faible équipement des laboratoires, absence d'incitations financières en faveur de l'encadrement d'étudiants, etc.) et institutionnelles. En ce qui concerne ce dernier point, on doit toutefois reconnaître que ces dernières années, des efforts importants ont été déployés au sein de l'UCAD, dans le sens notamment d'une meilleure rationalisation des efforts et des moyens autour de véritables écoles doctorales. Ainsi, ce sont aujourd'hui sept (7) écoles doctorales qui ont été mises en place, et qui proposent au total 79 formations doctorales différentes. Plus précisément, ces écoles et formations doctorales sont les suivantes :

1. Ecole doctorale « *Eau, Qualité et Usages de l'Eau* » (ED-EQUE) qui dispense 14 formations doctorales dans les grands domaines suivants : (i) ressources en eau ; (ii) usages et demandes en eau ; (ii) eau, environnement et sociétés ; (iv) gestion du littoral.
2. Ecole doctorale « *Physique, Chimie, Sciences de la Terre, de l'Univers et de l'Ingénieur* » (ED-PCSTUI), qui dispense 17 formations doctorales dans les grands domaines suivants : (i) sciences chimiques ; (ii) sciences physiques ; (iii) sciences de la terre et de l'univers ; (iv) sciences de l'ingénieur.
3. Ecole doctorale « *Mathématiques et Informatique* » (ED-Math-Info), qui dispense 5 formations doctorales dans les grands domaines suivants : (i) mathématiques et modélisation ; (ii) informatique et télécommunications.
4. Ecole doctorale « *Sciences Juridiques, Politiques, Economiques et de Gestion* » (ED-JPEG), qui dispense 10 formations doctorales dans les grands domaines suivants : (i) droit, économie et gestion des entreprises ; (iii) politiques publiques ; (iii) institutions publiques et privées.
5. Ecole doctorale « *Sciences de la Vie, de la Santé et de l'Environnement* » (ED-SEV), qui dispense 19 formations doctorales dans les grands domaines suivants : (i) biologie, nutrition et pathologies Humaines ; (ii) biologie, productions et pathologies animales ; (iii) biologie, physiologie et pathologies végétales ; (iv) biodiversité et environnement.
6. Ecole doctorale « *Etudes sur l'Homme et la Société* » (ED-ETHOS), qui dispense 6 formations doctorales dans les grands domaines suivants : (ii) homme et histoire ; (ii) société et développement ; (iii) théories de la connaissance et modélisation.
7. Ecole doctorale « *Arts, Cultures et Civilisations* » (ED-ARCIV), qui propose les 8 formations doctorales suivantes : (i) études françaises et comparées, arts du spectacle ; (ii) sciences du langage et de la communication ; (iii) études en romanistique ; (iv) histoire et inventions culturelles ; (v) études germanistiques et comparées ; (vi) études africaines ;

(vii) études anglophones et comparées ; (vii) études arabes et islamiques.

Sur le plan architectural, cette structuration de la formation dans la recherche autour des écoles doctorales, encore une fois, est à saluer. Néanmoins, ce que l'on peut continuer à regretter, c'est que l'absence de moyens adéquats, tant sur le plan humain que financier⁶⁸ ou matériel, pour faire de ces écoles doctorales et des différents laboratoires qui leur sont rattachés de véritables centres de formation de doctorants et de chercheurs.

Encadré – Situation des doctorants et des jeunes docteurs

Aujourd'hui, le Sénégal dispose localement d'un nombre relativement important de doctorants et de jeunes chercheurs.

Par exemple, à la Faculté des Sciences et Techniques (FST) de l'UCAD, pour l'année académique 2006–2007, le troisième cycle (AEA, DEA, Doctorat de 3^{ème} cycle, Doctorat d'Etat) compte environ 1 000 étudiants (soit environ 18% des effectifs de la FST). Parmi ces étudiants en 3^e cycle, il y a 350 doctorants. Le fait que le nombre d'inscrits au 3^{ème} cycle soit aussi important et même légèrement supérieur à celui du deuxième cycle, indique un temps de transit des étudiants dans ce cycle qui est relativement long et dont les causes ont été globalement identifiées : problème de financement de la recherche et des laboratoires, nombre élevé d'étudiants dans certaines formations doctorales, insuffisance des professeurs de rang A (du fait du nombre d'étudiants de troisième cycle qui ne cesse d'augmenter chaque année), crainte en l'avenir du fait des faibles perspectives d'insertion, etc.

Face au chômage après la thèse et aux responsabilités sociales croissantes, de nombreux jeunes docteurs et doctorants se lancent dans le système de vacataariat de l'enseignement supérieur où ils sont payés 5 000 FCFA par heure de travail. Le nombre d'heures d'enseignement allouées aux vacataires dépasse, en moyenne, rarement 4 heures par semaine (soit 500 000 F CFA par an si l'on considère les 25 semaines de l'année académique). Les vacataires interviennent en général dans les travaux pratiques et dirigés (plus de 70 %), les cours dans certains instituts universitaires, les jurys et la surveillance gratuite des examens. Sans l'intervention de ces jeunes docteurs, la situation universitaire serait certainement dramatique. Malgré ce fait, les enseignants vacataires sont payés par trimestre avec des retards récurrents souvent de plus de 4 mois. Ils ne bénéficient d'aucune couverture sociale. En outre, aucun texte ne réglemente ou ne garantit leur statut. Les conditions d'existence des jeunes chercheurs sont similaires dans les instituts et centres de recherche du pays (ISRA, ITA, etc.).

Dans leur majorité, les jeunes doctorants et docteurs interviennent également dans l'enseignement privé secondaire où ils sont surexploités, car n'étant parfois payés qu'à raison de 2 000 F CFA par heure de cours.

⁶⁸ Par exemple, ces 7 écoles doctorales sont prises en charge par le Rectorat avec un budget de fonctionnement d'un peu plus de 7 millions pour chacune d'entre elles, ce qui, bien évidemment, reste insuffisant.

Le faible nombre de jeunes enseignants-chercheurs et de chercheurs observé dans les universités et les centres de recherche est le résultat d'un faible taux, voire d'une absence de recrutement. En effet, dans les universités, malgré l'augmentation du nombre d'étudiants et les départs d'enseignants-chercheurs (retraites, décès, changements de fonction, détachements temporaires, etc.), il y a rarement eu de recrutement massif de jeunes docteurs. De ce fait, il y a un déficit alarmant d'enseignants dans les universités sénégalaises et plus particulièrement à l'UCAD (par exemple, en 2005, au niveau de la Faculté des Sciences et Techniques, les besoins en recrutement d'enseignants ont été estimés à environ 147 postes).

Cette précarité, voire cette misère caractérisée par une instabilité financière et morale, pousse, de plus en plus, la majorité des jeunes chercheurs à s'expatrier vers d'autres pays demandeurs de cette main-d'œuvre qualifiée ; ce qu'on appelle parfois abusivement la « fuite des cerveaux » correspond donc parfois tout simplement à une réaction de survie. Les voies de départ comprennent, entre autres, des bourses postdoctorales et des programmes d'immigration (immigration choisie de la France, sélection par le Canada, etc.). En effet, face à cette forte demande en ressources humaines de qualité dans les pays développés et du fait des conditions alléchantes proposées, la tentation est trop forte. Cette fuite des cerveaux constitue une réelle perte économique pour le pays, surtout si l'on considère tous l'importance des moyens humains et financiers consentis par l'Etat au titre de leur formation.

VI-2 Brevets

Les brevets constituent l'un des plus importants indicateurs de valorisation des activités de R&D, et les statistiques s'y rapportant sont d'autant plus intéressantes à prendre en compte dans l'évaluation des systèmes nationaux de recherche qu'elles reflètent également la capacité d'innovation et la position technologique à la fois des secteurs et des firmes, ainsi que la dynamique de l'innovation.

Selon les données de l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI), le nombre de brevets produit au Sénégal a évolué de la façon suivante ces dernières années : 3 en 2004, 1 en 2005, 3 en 2006 et 1 en 2007. Rapportée à la production mondiale de brevets, de tels chiffres sont bien évidemment insignifiants : par exemple, en 2004, la contribution sénégalaise à la production mondiale de brevets n'était que de 0,00064% (cette année là, 156 100 brevets ont en effet été enregistrés dans le monde). Du point de vue également de l'intensité technologique, c'est-à-dire du rapport entre le nombre de brevets et des grandeurs telles que la population ou le PIB, le Sénégal reste toujours à la traîne : toujours en 2007, le Sénégal a produit 0,10 brevet par million d'habitants (alors que la moyenne mondiale est de 25,4 brevets par million d'habitants), ou encore 0,07 brevet par million de \$ de Pib⁶⁹ (alors que la moyenne mondiale est de 3,42 brevets par millions \$ de Pib).

⁶⁹ En parité de pouvoir d'achat toujours.

Même si différentes critiques ont été apportées aux comparaisons internationales fondées sur les brevets⁷⁰, il ne faudrait toutefois pas pousser la critique au point de les rejeter complètement. Dès lors, il est permis de regretter que la recherche au Sénégal ne soit pas suffisamment orientée vers la production de brevets, ce qui aurait pu permettre non seulement de répondre à une demande émanant du secteur productif, mais aussi de générer des ressources additionnelles pour les structures de recherche et les chercheurs. Pour ce qui est de la question du coût, qui est souvent évoquée pour justifier la faible production de brevets au sein des pays africains, il convient cependant de saluer une initiative salutaire qui a été prise au Sénégal, puisque le Ministère de l'Industrie subventionne le brevet jusqu'à hauteur de 95% (l'inventeur n'a donc à sa charge que 5% des frais) ; de plus, sur 10 ans, l'inventeur est exonéré de toute taxe. Par contre, ce que l'on peut regretter à ce propos, c'est que l'information ne soit pas suffisamment diffusée, puisque nombre de chercheurs sénégalais sont dans l'ignorance d'un tel mécanisme de subvention. On peut également regretter qu'au niveau des structures de recherche, tant universitaires que non universitaires, des initiatives volontaristes n'aient pas été développées, dans le sens notamment de l'établissement d'un climat de travail harmonieux favorisant l'invention et la création, ainsi que de la recherche d'un retour financier sur les investissements en recherche en favorisant le transfert de ces résultats vers des entreprises. Parmi l'une des rares initiatives dans ce domaine, on peut néanmoins citer l'arrêté pris au niveau de l'UCAD et portant règlement en matière de propriété intellectuelle

VI-3 Utilisation des produits de la recherche par le secteur productif

Une question aussi importante que l'impact de la recherche sur le développement socio-économique du Sénégal ne pouvait manquer d'être traitée ici. En effet, la recherche pour la recherche n'a aucun sens, surtout dans le contexte d'un pays comme le Sénégal, caractérisé non seulement par la pénurie des ressources financières, mais aussi par un nombre important de défis à relever.

⁷⁰ Parmi ces critiques les plus importantes, on peut rappeler les suivants :

- toutes les activités inventives ne débouchent pas sur des brevets, car la prise de brevet n'est pas la seule façon de protéger une invention : le secret ou l'introduction rapide sur le marché peuvent être des moyens de protection tout aussi efficaces.
- un certain nombre d'activités comme celles concernant la production de logiciels, ou les méthodes d'organisation (plus généralement les technologies du secteur des services) ne sont pas brevetables : certaines activités technologiques étant plus orientées vers les brevets que d'autres, il y a donc possibilité d'un biais sectoriel dans la comparaison entre les pays
- la « propension à breveter » est différente selon les pays et les cultures (la culture du brevet conduit par exemple à des brevets évidents, abusifs ou aberrants) ;
- tous les brevets n'ont pas la même “valeur” technologique.

Ce que l'on peut en tout cas déplorer au Sénégal, c'est la difficulté avec laquelle on passe de la recherche à la production. La plupart du temps, non seulement la recherche est inutilisée, mais aussi elle est encore inutilisable, ce qui signifie donc bien que cette recherche est très mal articulée avec les besoins véritables des entreprises.

Bien entendu, quelques exemples positifs existent. Par exemple, il est avéré qu'un organisme de recherche tel que l'ITA mène non seulement beaucoup de recherches présentant des applications industrielles, mais encore entreprend beaucoup d'efforts pour nouer des relations avec les entreprises, en particulier celles du secteur agroalimentaire. Au delà également de l'ITA, la recherche agricole et agro-alimentaire, globalement a conduit à des applications intéressantes. Les résultats de la recherche agricole et agro-alimentaire sont certainement nombreux et variés. Pour l'ensemble de la période 1960/2004, ils ont été magnifiquement documentés dans une publication récente⁷¹, qui, dans tous les domaines concernés (agriculture, élevage, pêche, agroalimentaire, ressources naturelles et environnement). Il est important de rappeler ici que jusqu'au début des années 1980, les résultats de la recherche agronomique étaient présentés annuellement aux responsables de la vulgarisation agricole et à ceux des sociétés de développement, au cours de la « Réunion de l'Expérimentation Multilocale », et sous forme de fiches techniques résument, par zones écologiques et par cultures, les recommandations ou les techniques spécifiques concernant (i) les variétés, (ii) les formules et doses d'engrais, (iii) les techniques et les dates de semis, (iv) les techniques culturales, (v) les produits, doses et techniques de protection des semences, des cultures et des récoltes, (vi) le matériel agricole, etc. Globalement, on peut donc dire qu'il n'y a pas un domaine d'activités du secteur rural où la recherche n'a pas proposé des technologies et des solutions à des problèmes de développement.

- Pour les spéculations végétales, des variétés améliorées ont été proposées (arachide, mil, sorgho, niébé, maïs, cultures horticoles et arboricoles, etc.). Conscients du changement climatique (réduction de la pluviométrie, sécheresse récurrente), les chercheurs ont également créé de nouvelles variétés, mieux adaptées aux conditions du milieu⁷². Ainsi la carte variétale du Sénégal n'a cessé de s'enrichir de nouvelles variétés qu'il s'agisse d'arachide, de mils, sorgho ou maïs. L'ITA a mis au point une grande gamme de produits à partir des productions locales qui sont amplement diffusés et utilisés par des PME et PMI ou par des artisans. Des secteurs tels

⁷¹ Il s'agit du « *Bilan de la recherche agricole et agroalimentaire au Sénégal : 1964-2004* » publié conjointement par l'ISRA, l'ITA et le CIRAD. Il s'agit véritablement ici d'un document de référence pour tous ceux qui s'intéressent au développement du secteur primaire sénégalais : décideurs politiques, agents du développement, producteurs, chercheurs, enseignants, entrepreneurs privés des PME et PMI, etc.

⁷² Dans une étude sur cette question, il est affirmé par exemple ce qui suit : « la recherche agronomique a obtenu d'importants résultats pratiques qui ont révélé une potentialité relativement élevée des sols tropicaux qu'il était impossible d'imaginer antérieurement. Elle a proposé à la vulgarisation des thèmes pour toutes les zones écologiques et toutes les cultures » (Djibril Séne, 1987).

que ceux des minoteries⁷³ ou des huileries⁷⁴ ont aussi bénéficié de façon importante des résultats de la recherche.

- Dans le domaine également de l'élevage, en dehors de la maîtrise des principales épizooties, les problèmes de l'alimentation et de zootechnie ont été largement étudiés et des solutions proposées.
- Dans le domaine des productions halieutiques, des outils d'aide à la décision sont élaborés pour la gestion et le contrôle de la pression de pêche sur les stocks. Les potentiels de captures par type de ressources sont évalués pour servir entre autres, à une meilleure gestion des ressources et à d'éventuelles négociations pour les accords de pêche avec les pays tiers.
- Une meilleure connaissance des ressources forestières a également permis d'asseoir une politique de gestion des ressources naturelles et de reboisement.

Pour les autres domaines de la recherche, en dehors donc du secteur agricole et agro-alimentaire, les résultats ou les applications de la recherche ont loin d'avoir été aussi significatifs. Pour ces secteurs, l'impact sur le développement socio-économique, globalement, reste donc relativement faible, voire même insignifiant. Il est cependant évident que l'impact de la recherche sur le développement socio-économique dépend de beaucoup d'autres facteurs, qui n'ont rien à voir avec la recherche. La plupart du temps, ce sont en effet de mauvaises décisions du point de vue des politiques ou des stratégies nationales qui anihilent les effets ou l'impact de la recherche scientifique sur le développement socio-économique. La recherche, à elle seule, n'a jamais pu développer un pays, et il est donc nécessaire ici de développer une approche globale, qui intègre les éléments à la fois en amont et en aval (par exemple, la recherche agricole doit nécessairement être liée à la politique agricole).

Sur cette question, on ne peut par exemple que déplorer la faiblesse des partenariats qui lient les entreprises aux structures de recherche. Or au niveau mondial, l'une des questions les plus largement débattues, lorsqu'il s'agit de la recherche, concerne la relation qui doit lier les structures de recherches à d'autres entités publiques, intéressées par les résultats ou les produits de la recherche. En effet, le partenariat entre les structures de recherche et ces dernières entités constitue aujourd'hui un enjeu majeur, du fait principalement de l'évolution caractérisant nos économies contemporaines au sein desquelles, de plus en plus, l'innovation joue un rôle fondamental.

Un des moyens de favoriser l'utilisation des produits de la recherche par le secteur productif, dans son ensemble, réside dans le développement de la

⁷³ C'est notamment le cas pour les Grands Moulins de Dakar, qui ont bénéficié de quelques recherches développées par l'ISRA, et ce gratuitement d'ailleurs, du fait de la mission de service public de l'ISRA (certains des produits de la recherche de l'ISRA sont en effet considérés comme des biens publics, accessibles gratuitement à tous).

⁷⁴

recherche contractuelle, qui consiste en un accord contractuel entre un laboratoire scientifique et une organisation publique ou privée, conduisant à la rémunération d'une activité de recherche⁷⁵. Au Sénégal, malheureusement, un tel mode à la fois de financement et d'organisation de la recherche n'existe pas encore, puisque non seulement il n'existe pas de mécanismes ou d'organismes publics dédiés à la recherche contractuelle (comme c'est le cas aux Etats-Unis ou en France avec respectivement le *National Science Foundation* et l'Agence Nationale de la Recherche⁷⁶), mais encore, les structures de recherche n'arrivent pas encore à faire participer financièrement les entreprises privées à leurs différents programmes de recherche⁷⁷.

Pourtant, pour ce qui est des partenariats entre les entreprises et les structures de recherche, les raisons ne manquent pas pour qu'ils se développent. Du point de vue tout d'abord des structures de recherche, étant donné la faiblesse des moyens disponibles, le développement de ces partenariats peut être un moyen important d'accès à des ressources financières additionnelles. Du point de vue également des entreprises, il existe un intérêt dans ce domaine, et récemment d'ailleurs, les entreprises ont clairement manifesté leur disponibilité, et même leur intérêt, à financer la recherche, tout au moins celle qui entrerait en droite ligne avec leurs préoccupations⁷⁸. Malheureusement, les recommandations issues de cet atelier, à ce jour, n'ont fait l'objet d'aucune exploitation sérieuse.

Parmi les facteurs qui, dans la situation du Sénégal, constituent des obstacles au développement des partenariats entre les structures de recherche et les entreprises, on peut citer :

- le déficit de communication des structures de recherche, qui, la plupart du temps, ne cherchent pas à susciter l'intérêt ou la participation financière des entreprises ;
- la faible implication de l'Etat, et notamment l'absence d'un cadre législatif incitatif (remises fiscales, etc.), qui puisse favoriser l'intérêt

⁷⁵ Dans la plupart des pays où la recherche est fortement développée, la plupart des laboratoires universitaires ont désormais recours à ce type de financement pour accroître leur capacité de recherche. Il n'est pas rare que dans les bilans de laboratoires les plus actifs, les deux tiers de leur budget de fonctionnement soient obtenus par ce biais.

⁷⁶ Ces organismes publics ne sont cependant pas les seuls à financer la recherche par des contrats. Par exemple, les administrations militaires proposent souvent des contrats de recherche dans ces pays : c'est le cas aux Etats-Unis avec la DARPA, ou encore en France avec la DGA. Ces contrats prennent souvent la forme d'un financement de thèse de doctorat d'une durée de trois ans, plus rarement celle d'une dotation pour un laboratoire ayant une spécialité intéressant l'armée. Au delà de l'armée, de tels mécanismes existent pour la plupart des sous secteurs importants du point de vue national.

⁷⁷ Les financements par contrat privés sont le fait d'entreprises souhaitant introduire dans leurs catalogues de produits des innovations technologiques. Le laboratoire du physicien prix Nobel Albert Fert, par exemple, est financé en partie par la société Thalès. Des équipes de recherche peuvent également être composées en partie par des doctorants (cf. bourses de thèse CIFRE en France). En contrepartie, le fruit des recherches ainsi réalisées appartient aux entreprises.

⁷⁸ Cet engagement des entreprises a été manifesté lors d'une rencontre à laquelle avaient participé des universitaires, de jeunes chercheurs, la Chambre de Commerce et différentes organisations patronales (CNP, CNES, etc.).

des entreprises à financer la recherche, au delà des seuls résultats attendus de cette recherche ;

On doit également regretter l'inexistence au Sénégal d'universités ou de centres de recherche qui ont comme mission première la recherche ou le transfert technologique, comme c'est le cas par exemple aux Etats-Unis ou à Taïwan, avec respectivement le MIT (*Massachusetts Institute of Technology*, cf. encadré) et l'ITRI (*Industrial Technology Research Institute*), comme c'est également le cas en France, avec les universités technologiques de Compiègne, de Troyes ou de Belfort.

Encadré – Le Massachusetts Institute of Technology

Le MIT est une institution de recherche et une université, spécialisée dans les domaines de la science et de la technologie (dont il est le chef de file mondial), mais qui est également réputé dans d'autres domaines tels que le management, l'économie, la linguistique, les sciences politiques et la philosophie.

Le cursus le plus suivi au sein du MIT est celui d'ingénieur, avec 2 000 étudiants, puis celui des sciences.

Ce qui, incontestablement, caractérise le MIT, c'est sa proximité avec le monde industriel et sa très forte implication dans la recherche scientifique et technologique, à laquelle les étudiants participent dès leur première année de cursus.

En 2002, il fut la première université à mettre l'intégralité de ses cours en ligne sur Internet, le MIT *OpenCourseWare*.

En 2005, 61 membres ou anciens membres du MIT (corps enseignants et élèves) avaient reçu un prix Nobel depuis la création de ce dernier

VI-5 L'expertise et le conseil

Au delà de leurs missions traditionnelles d'enseignement et surtout de recherche, les structures de recherche (à titre collectif) ou les chercheurs (à titre individuel) peuvent être utiles à la société à travers des activités d'expertise et de conseil, au bénéfice de tous les segments de la société : Etat, collectivités locales, ONG, organisations professionnelles, entreprises, personnes physiques, etc. L'une des raisons pour lesquelles est souhaitable une telle implication des chercheurs demeure que nos sociétés modernes sont de plus en plus confrontées à des choix ou des problèmes complexes, dont le traitement nécessite une bonne évaluation des coûts, des bénéfices ou encore des risques⁷⁹.

⁷⁹ Si on prend par exemple le cas de l'énergie nucléaire, si elle a l'avantage d'être de production peu coûteuse et peu polluante, le devenir des déchets produits reste néanmoins problématique. Afin de prendre une décision, il est nécessaire d'avoir une expertise des différentes options pour la gestion de ces déchets, qui évalue, en se basant sur les connaissances disponibles, les probabilités des risques associés. Une décision politique, basée sur une appréciation de l'acceptabilité de ces risques, doit donc nécessairement être fondée sur une vaste consultation, à laquelle doivent être associés les chercheurs.

Au Sénégal, on doit donc déplorer que les chercheurs ne soient pas suffisamment écoutés ou associés aux prises de décision, comme cela est fait dans d'autres pays tels que les Etats-Unis où à chaque fois qu'un problème important se pose, des chercheurs et/ou des experts sont invités, à l'issue d'une discussion approfondie avec toutes les composantes de la société, à produire un document en mesure d'orienter et de guider les décisions publiques. Non seulement, il n'existe pas au Sénégal de structures pérennes réunissant des chercheurs de divers horizons et chargées d'éclairer les choix gouvernementaux⁸⁰, mais encore, ces choix gouvernementaux sont la plupart du temps effectués sans même que ne soit sollicitée, de façon ponctuelle, l'expertise et le conseil des chercheurs, bien que ces derniers soient généralement disponibles.

Dans le même ordre d'idées, on doit également déplorer la non utilisation par nos gouvernements des travaux ou des points de vue des chercheurs locaux. Pour illustrer cela, on peut rappeler les « dégâts » qui ont été causé récemment au niveau de l'embouchure du fleuve Sénégal, alors même qu'un projet similaire avait été initié il y a de cela quelques décennies, avant d'être abandonné suite aux réserves qui avaient été exprimées à l'époque par certains scientifiques (géologues, hydrographes), qui avaient attiré l'attention sur les risques d'une éventuelle action tendant à déplacer le fleuve de son lit naturel. Il y a donc lieu de déplorer que ce projet ait été remis à l'ordre du jour, sans que les scientifiques n'aient été consultés. Dans le même ordre d'idées, les ambitions aujourd'hui affichées par le gouvernement du point de vue des biocarburants ne semblent pas prendre en compte les avertissements qui ont récemment émis par des chercheurs et des ingénieurs agronomes sénégalais (suite à une conclave tenue à Thiès) quant aux risques, en termes notamment d'abandon des cultures vivrières, que fait peser sur l'agriculture sénégalaise le développement de la culture des biocarburants.

⁸⁰ A ce propos, il existe par exemple en France le Conseil d'analyse économique (CAE), qui est une commission d'économistes conseillant le Premier Ministre. Il a été créé en 1997. D'après ses statuts, sa mission est « d'éclairer, par la confrontation des points de vue et des analyses, les choix du gouvernement en matière économique ». Il comporte une trentaine de membres, de sensibilités économiques variées. Les membres ne sont pas rémunérés.

CHAPITRE 3 - RECOMMANDATIONS

I- Gouvernance du système national de recherche

1. Création d'un organisme à caractère interministériel dont les missions seraient les suivantes : orientation de la politique nationale de recherche, coordination, répartition des moyens, évaluation, suivi de l'effort national en matière de recherche scientifique et technique, etc.⁸¹ Cet organisme serait particulièrement chargée d'impulser et de promouvoir la recherche-développement dans des domaines prioritaires (tels que l'agriculture, l'énergie, l'environnement), mais aussi de veiller à ce que l'intervention des partenaires étrangers soit orientée vers ces secteurs stratégiques.
2. Création d'un cadre permanent de réflexion et de concertation, regroupant les différents acteurs ainsi que les bénéficiaires de la recherche ; une telle structure pourrait avoir un rôle consultatif, et en particulier pourrait faire des propositions pour tout ce qui se rapporte au pilotage et à la mise en œuvre de la politique nationale en matière de recherche scientifique et technique.
3. Création de grandes structures nationales de recherche dans les domaines considérés comme prioritaires⁸². Aujourd'hui, en dehors

⁸¹ A titre comparatif, cette structure cumulerait au Sénégal les missions qui en France sont dévolues au Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), à l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) et à l'Observatoire des Sciences et des Techniques (OST) :

- Le CNRS a une triple mission : (*i*) orientation et coordination de la politique nationale de recherche, en étroite collaboration d'ailleurs avec la Direction Générale de la Recherche Scientifique et Technique, (*ii*) financement de la recherche et (*iii*) développement de la recherche dans ses propres centres.
- Quant à l'ANR, sa mission principale est le financement de projets de recherche, avec pour objectif d'accroître le nombre de projets de recherche, venant de toute la communauté scientifique, financés après mise en concurrence et évaluation par les pairs.
- Pour ce qui est de l'OST, qui constitue un groupement d'intérêt public (créé par arrêté du 28 mars 1990 et renouvelé pour douze ans à compter du 13 avril 2002), il est chargé tout particulièrement de suivre dans le temps et dans l'espace l'évolution de l'effort national en matière de recherche, et sur cette question, de procéder à des comparaisons internationales permettant de situer la France dans le monde.

Il est important aussi que cet organisme soit logé en dehors de l'institution de tutelle, et qu'il soit plutôt rattaché à la primature ou à la présidence afin d'éviter ce qui s'est produit dans le passé, à l'époque de la Délégation de la Recherche Scientifique (dans la seconde moitié des années 70), à savoir notamment la tendance à l'abandon par cette dernière de sa mission de coordination au profit exclusivement de sa mission de contrôle. Il est donc important de veiller, du point de vue de l'architecture institutionnelle, à ce que la gestion des institutions de recherche relève des ministères de tutelle, et que la mission de coordination soit elle du ressort d'une autre institution ne relevant pas de ce ministère de tutelle.

⁸² En France par exemple, la recherche publique hors universitaire est organisée autour des grands centres de suivants : le Commissariat à l'Energie Atomique (CEA), le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES), le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM), l'Institut National de la Recherche en

de la recherche agricole et agro-alimentaire qui est polarisée autour de l'ISRA et de l'ITA, il y a une relative dispersion des efforts et des moyens. Ces structures nationales de recherche pourraient être créés dans les domaines tels que les énergies, les TIC, la médecine.

4. Forte implication des acteurs de la recherche dans l'élaboration et la conduite de la politique nationale, ce qui permettrait non seulement de définir les meilleures stratégies et options possibles, mais aussi d'obtenir l'adhésion et l'implication maximale de tous.
5. Mise en place de réseaux de recherche, à travers par exemple des pôles de développement scientifiques, qui permettraient de créer des synergies et des complémentarités productives non seulement entre les différentes équipes de recherche travaillant dans les mêmes domaines, mais aussi entre ces dernières et les entreprises, les collectivités locales, les partenaires au développement, etc.
6. Favoriser un meilleur couplage entre les politiques nationales de recherche d'une part et d'enseignement supérieur d'autre part, à travers notamment la spécialisation des universités, en fonction des priorités à la fois locales et nationales, afin d'éviter un développement anarchique du système⁸³.
7. Elaboration au sein des différents centres et laboratoires de programmes de recherche pluriannuels, à l'intérieur desquels seraient clairement déclinés les objectifs de recherche, les ressources (humaines et financières) nécessaires, les résultats attendus.
8. Application des principes de bonne gouvernance dans les modes de désignation des directeurs des centres et des laboratoires de recherche⁸⁴. A partir d'appels à candidature, avec des termes de références clairs et précis, une commission indépendante serait chargée de dresser la liste des 2 ou 3 meilleurs candidats⁸⁵, sur laquelle devra être fait le choix définitif.

Informatique et en Automatisme (INRIA), l'Association Nationale de la Recherche Technique (ANRT). Il s'agit donc de s'inspirer d'un tel modèle pour, dans la limite des moyens disponibles, limiter la dispersion des moyens et des efforts et permettre à la recherche d'être plus productive.

⁸³ Par exemple, si l'UGB était spécialisée (entre autres) autour des cultures irriguées et de l'irrigation (cf. hydraulique, etc.), qui sont des questions fondamentales (du point de vue autant de la vallée du Sénégal que de la sous-région et en particulier de l'OMVS), elle pourrait être un centre important de recherche dans ces domaines, en complément des structures publiques telles que l'ISRA. Plus généralement, il est important, fondamental même, de veiller à ce que les programmes de recherche, au sein des universités, soient développés à partir de la prise en compte effective des stratégies et des enjeux nationaux, ce qui permettrait d'assurer à la fois leur durabilité et leur rentabilité.

⁸⁴ Cela permettait de réduire une certaine forme d'instabilité institutionnelle (par exemple, l'ISRA a connu une dizaine de directeurs généraux en seulement 30 années d'existence, et une telle instabilité résulte en partie des fréquents changements intervenus à la tête du ministère de tutelle). Plutôt donc que les nominations soient décidées dans les cabinets ministériels, ce qui laisse la porte ouverte à tous les abus, elles pourraient être faites conformément aux règles de transparence et aux principes de bonne gouvernance. Un mandat précis (5 ans par exemple) serait défini, et à l'issue de celui-ci, il serait procédé à une évaluation claire et précise du bilan, de façon à déterminer si le mandat doit être reconduit ou non. Un tel mécanisme, s'il était promu, permettrait une plus grande stabilité managériale au sein des structures de recherche, ce qui aurait un impact positif à la fois sur la motivation des chercheurs et sur l'efficacité des structures de recherche.

⁸⁵ Les choix se feraient ici non seulement en fonction de l'expérience dans la recherche ou de la carrière scientifique, mais aussi en fonction de l'expérience dans la gestion des ressources ainsi que les capacités en

II- Ressources financières

1. Veiller à ce que l'objectif (fixé par les Nations Unies) de 1% du PIB affecté à la recherche soit respecté pour le Sénégal : cela équivaudrait, étant donné le niveau actuel du PIB, à un financement en faveur de la recherche de l'ordre de 45 milliards de F CFA.
2. Mettre en place un fonds compétitif pour la recherche, qui non seulement favorise l'émulation, mais qui permet également aux programmes de recherches les plus porteurs ou aux chercheurs les plus productifs de bénéficier prioritairement des financements correspondants
3. Mettre en place, notamment dans les budgets des Universités, d'une ligne de crédit destinée spécifiquement à la recherche, qui ne soit donc pas dilué dans des rubriques administratives générales. Il s'agit donc, grâce à ces lignes de crédit tantôt évoquées, de doter les universités de fonds structurels de la recherche⁸⁶.
4. Mettre en place des mécanismes de financements additionnels pour la recherche, qui viendraient s'ajouter aux contributions financières de l'Etat. Ces financements additionnels pourraient être constitués, comme cela est le cas dans beaucoup de pays au monde, à partir de taxes prélevées auprès des utilisateurs potentiels des résultats de la recherche (tout au moins les utilisateurs fortunés, et notamment les entreprises et/ou les industriels). Au delà, il doit également s'agir de favoriser le développement de la recherche dans le secteur privé, à travers des mesures fiscales ou non fiscales.
5. Développer des stratégies de financement de la recherche à travers la formation à la recherche (thèses, masters recherche, post doc, etc.) ; des partenariats mutuellement bénéfiques pourraient être développés avec les entreprises, de façon notamment à ce qu'un certain nombre de travaux de 3^e cycle portent sur des projets ou des thèmes dont les résultats intéressent ces entreprises.
6. Reformer le mécanisme des voyages d'études au sein des universités, dans le notamment d'une plus grande intégration du mécanisme dans le financement de véritables programmes de recherche⁸⁷.

matière de mobilisation de fonds. Concernant ces capacités « administratives », en principe, elles sont évaluées tout au long de la carrière des chercheurs, puisque ces derniers franchissent successivement plusieurs étapes (chef de section, chef de division, chef de laboratoire, chef de département, etc.). A ce propos, il peut s'avérer utile de se référer au manuel qui avait été élaboré par la FAO pour aider les chercheurs à gérer des programmes.

⁸⁶ Actuellement, en dehors des voyages d'études et des primes de recherche, il n'y a pas dans les budgets universitaires de fonds alloués spécifiquement à la recherche. La conséquence en est que les rares programmes de recherche (de moyenne ou de grande ampleur) développés dans ces universités sont financés par des bailleurs étrangers.

⁸⁷ Le mécanisme des voyages d'études, qui date de l'époque où les coopérants français étaient encore majoritaires à l'Université, a certes permis à ce jour de financer un nombre important de recherches (et en particulier de thèses, notamment en faculté de sciences), mais il est aujourd'hui indispensable de le réformer dans la mesure où, du fait de leur automatичité (chaque enseignant de l'Université y a en effet droit tous les deux

7. Mettre à contribution les collectivités locales notamment pour ce qui est des programmes de recherche ayant une forte incidence locale⁸⁸.
8. Développer une approche régionale en ce qui concerne le financement de la recherche⁸⁹.

III- Ressources humaines

1. Mettre en place un statut incitatif pour les chercheurs (et plus globalement pour l'ensemble du personnel de la recherche) et une véritable politique en matière d'emploi scientifique, qui seraient par exemple de nature à permettre une plus forte attractivité des carrières dans la recherche à l'égard des jeunes.
2. Favoriser et permettre la mobilité des chercheurs, en prévoyant par exemple tous les 3 ou 4 ans, pour les chercheurs qui le souhaitent ou dont les recherches le justifient, des séjours de 4 à 6 mois dans des environnements de travail appropriés et/ou dans des laboratoires renommés, propices au développement ou à l'approfondissement de recherches pointues.
3. Favoriser la formation de véritables équipes de recherche, avec les masses critiques requises selon les domaines ou les spécialités, afin de favoriser les synergies et les échanges productifs. Ces équipes de recherche pourraient permettre aux jeunes chercheurs d'avoir des contacts fréquents avec des chercheurs seniors de différentes expériences⁹⁰.
4. Permettre à de jeunes étudiants à fort potentiel d'être sélectionnés à l'issue d'un DEA ou d'un Master recherche pour faire une thèse (donc de la recherche) et de l'enseignement, en qualité de chargé de TD) avec un faible volume horaire. Ce système remplacerait ou complèterait les bourses de troisième cycle et le système de vacations. On garantirait ainsi à ces jeunes sur une période de 3 voir

ans), des budgets considérables (comparativement aux ressources disponibles) sont affectés à ces voyages d'études, sans aucune contrepartie ou mécanisme de contrôle ou d'évaluation, ni en amont (projet ou programme de recherche), ni en aval (rapports de recherche, publications).

Dans le cadre du défunt PAES (Programme d'Amélioration de l'Enseignement Supérieur), la création d'un Fonds de Recherche Universitaire, auquel serait reversé le budget des voyages d'études, avait été préconisée. Mais faute de l'adhésion des universitaires, cela n'a pu être mis en place. Il ne s'agit toutefois pas ici de remettre en cause le principe des voyages d'études, mais plutôt de veiller à ce que les fonds qui leur sont affectés soient utilisés de façon judicieuse.

⁸⁸ Les Conseils Régionaux pourraient par exemple proposer des bourses aux chercheurs afin d'orienter la recherche dans des domaines prioritaires dans leurs régions (exemple des mines à Kédougou et Matam, l'environnement à Dakar et Kaolack, l'agriculture à Ziguinchor, Kolda, Sedhiou et Saint-Louis)

⁸⁹ Des priorités de recherche supranationales peuvent en effet être prises en charge financièrement par des organisations telles que l'Union Africaine, l'UEMOA ou la CEDEAO, à l'exemple du Centre de Recherche sur l'Energie Solaire (CRES) au Mali, qui a malheureusement été un échec dont les leçons doivent être tirées

⁹⁰ Ce coaching est d'autant plus important que l'accès à l'information scientifique est souvent limité pour ces jeunes chercheurs, d'où un risque d'isolement scientifique qui peut d'avérer fatal pour la suite de leurs carrières.

4 ans une allocation mensuelle en contrepartie des tâches de recherche et d'enseignement⁹¹.

5. Favoriser le retour, définitif ou temporaire, des scientifiques et des chercheurs sénégalais basés à l'étranger⁹². A ce propos, en s'inspirant notamment de ce qui a été fait avec succès dans différents pays tels que la Chine, l'Inde, la Tunisie ou le Pakistan, plusieurs dispositifs pourraient être mis en place⁹³ :

- donner à ces expatriés des perspectives ou des garanties réelles, ainsi qu'un cadre de vie suffisamment attractif pour permettre un retour définitif : contrats d'expatriés sur une période à déterminer, possibilité d'emploi pour le conjoint, couverture sanitaire pour la famille, etc.
- instituer des mécanismes ou des possibilités de séjours temporaires, par exemple à travers des missions de courtes durées (allant de la semaine à l'année) et sous des conditions attractives (logements, prise en charge médicale, rémunération, etc.).
- relever considérablement le niveau du plateau technique dans les Universités et les centres de recherche⁹⁴.

6. Favoriser des mécanismes incitatifs de valorisation de l'expérience des chercheurs seniors à la retraite⁹⁵.

IV- Production scientifique

⁹¹ Ce système permet à la France de préparer de jeunes chercheurs (allocataires- moniteurs) à la recherche et à l'enseignement dans le supérieur. A la base, il y a des centres d'initiation à l'enseignement supérieur

⁹² A ce propos, il n'est sans doute pas inutile de rappeler que le cinquantenaire de l'UCAD, célébré il y a de cela quelques mois, a enregistré la participation d'un nombre important de ces grands scientifiques et chercheurs sénégalais de l'extérieur, ce qui prouve que ces derniers, lorsqu'ils sont sollicités, restent la plupart du temps disponibles pour leur pays. Il serait par exemple souhaitable de procéder au recensement de ces scientifiques de sénégalais de la diaspora (par le biais par exemple des missions consulaires sénégalaises), et au-delà, de favoriser une démarche multilatérale de jonction

⁹³ L'ensemble de ce dispositif pourrait être confié à un comité de gestion, comprenant le gouvernement du Sénégal, les partenaires au développement (tels que l'UNESCO, mais aussi le PNUD qui, à travers le TOKTEN, gère actuellement un programme similaire pour les pays du Sud), les structures d'enseignement et de recherche, les entreprises, etc. Ce comité de gestion aurait en charge l'orientation des activités du projet, la sélection de l'expertise expatriée proposée aux missions d'enseignement et de recherche, l'examen des termes de références des missions, l'attribution des missions et la détermination de leur durée, l'examen des rapports relatifs aux missions, etc. Au-delà du retour ou des séjours des expatriés, un tel projet permettrait que le développement, entre les nationaux et les expatriés, de programmes d'échanges scientifiques (programmes communs de recherche, etc.) et de coopération (dons, jumelage, etc.), ainsi que des transferts des compétences.

⁹⁴ En effet, le retour (définitif ou temporaire) de certains expatriés sénégalais de très haut niveau ne peut être envisagé sans que ne soit également réglée la question du cadre de recherche (ces derniers n'envisageraient pas en effet de se confiner dans des recherches de second ordre ou seulement dans des seules tâches d'enseignement)

⁹⁵ Cette valorisation des seniors peut permettre à certaines facultés ou certains départements de disposer d'enseignants de rang A pour encadrer des travaux de recherche.

Aujourd'hui aux Etats-Unis, rien que dans le secteur des TIC, ce sont par exemple près de 110 000 seniors qui ont été attirés de par le monde grâce à de tels mécanismes incitatifs

1. Assurer la mobilité des chercheurs, en leur permettant notamment de participer à des congrès et à des rencontres scientifiques internationales⁹⁶, et au delà, favoriser l'insertion des chercheurs et des centres de recherche dans des réseaux scientifiques mondiaux⁹⁷.
2. Favoriser l'accès à l'information scientifique et technique, en dotant par exemple les services de documentation des universités et des centres de recherches de moyens adéquats, sur le plan financier (leur permettant par exemple de s'abonner aux grandes revues scientifiques et bases de données mondiales) et humain (l'exploitation judicieuse des fonds que draine la science au niveau international nécessite en effet des ressources humaines suffisantes et de qualité).
3. Mobiliser des fonds pour l'organisation de rencontres scientifiques et la publication de revues scientifiques nationales et régionales dans les grands domaines scientifiques.
4. Promouvoir et encourager la publication par les chercheurs sénégalais, et tout particulièrement les chercheurs seniors (c'est-à-dire ceux qui détiennent les plus hauts grades ou ceux qui sont les plus renommés, et qui, à ce titre, ne sont plus dans une logique de « publier ou périr »), de leurs travaux dans les revues nationales, ce qui permettrait à ces dernières de gagner en notoriété.

V- Valorisation des produits de la recherche

1. Intéresser les enseignants aux activités d'encadrement, de rang A par une prime, par exemple par l'instauration d'une prime doctorale substantielle (comme cela se fait dans la plupart des pays du monde).
2. Favoriser une plus grande articulation entre d'une part les projets et les programmes de recherche et d'autre part les besoins du secteur productif (et en particulier des entreprises). Un des moyens permettant d'y parvenir serait par exemple d'intégrer les travaux des jeunes chercheurs (ingénieurs⁹⁸, doctorants) dans des projets industriels (comme cela se fait actuellement un peu partout

⁹⁶ Faut-il le rappeler, certains chercheurs sénégalais de très haut niveau sont en état d'isolement complet dans leur propre pays, puisqu'en dehors de quelques uns de leurs propres étudiants, ils n'ont aucun vis-à-vis scientifiques.

⁹⁷ Cela suppose donc que des ressources et des moyens soient affectés aux activités de coopération et de partenariat scientifique. En particulier, différentes mesures pourraient être prises pour faciliter les déplacements à l'étranger des chercheurs sénégalais : facilitation des conditions d'obtention de visas par les chercheurs (ce qui suppose une implication du ministère des affaires étrangères), signature d'une convention avec la compagnie aérienne nationale (de façon à permettre aux chercheurs de voyager à faible prix), mobilisation des missions consulaires sénégalaises à l'étranger (pour faciliter notamment le séjour des chercheurs sénégalais et réduire les frais de mission), etc.

⁹⁸ Dans les grandes écoles d'ingénieurs, où les liens avec la recherche industrielle sont quotidiens et où l'innovation technologique est une préoccupation constante, cet aspect est beaucoup mieux pris en compte.

dans le monde), ce qui permettrait également à la fois de promouvoir la recherche opérationnelle ou appliquée⁹⁹, et de renforcer les activités de formation des établissements d'enseignement supérieur.

3. Mettre en place des mécanismes permettant une meilleure valorisation des produits de la recherche, et en particulier de ceux qui peuvent avoir un impact direct sur la production des biens et des services¹⁰⁰.
4. Mettre en place une politique d'insertion des chercheurs (et en particulier des jeunes chercheurs) dans le secteur productif, à travers un accompagnement (financier et non financier) en faveur de la création d'entreprises d'innovantes.
5. Favoriser et encourager le rôle de conseil auprès des pouvoirs publics, des structures et des institutions de recherche, dans le sens notamment de leur plus grande implication autour des questions liées au développement national, autant du point de vue de l'analyse des problèmes que de la recherche des solutions¹⁰¹.
6. Définition d'une stratégie nationale de valorisation à la fois de la recherche et des chercheurs, dans le cadre cependant d'une politique plus globale de popularisation des sciences et des savoirs en tant que leviers importants du développement¹⁰². Cette stratégie pourrait reposer sur les quelques axes suivants :
 - Célébration de la mémoire des grands scientifiques et chercheurs sénégalais aujourd'hui malheureusement disparus (Rose Dieng par exemple, cf. encadré), mais aussi promotion (via les médias, différentes manifestations publiques, etc.) de ceux qui sont encore en vie et qui constituent des modèles (Souleymane Mboup, Souleymane Bachir Diagne, etc.)¹⁰³.
 - Multiplier les initiatives et les manifestations destinées à populariser la science¹⁰⁴.

⁹⁹ Tout cela ne signifie toutefois pas qu'il faille complètement abandonner la recherche fondamentale, car c'est celle-ci qui, en définitive, détermine ce que sera l'avenir ; toutefois, il convient d'adopter à ce propos une démarche plus en phase avec les réalités et le contexte qui sont ceux du Sénégal.

¹⁰⁰ De ce point, des projets tels que le Parc Technologique de l'UCAD doivent être appuyés (il s'agit, à travers ce projet, de faire de l'UCAD un lieu de création et un centre de transfert technologique).

¹⁰¹ Concrètement, il s'agit donc de faire en sorte que les chercheurs, individuellement ou collectivement, soient consultés avant toute prise de décision par les pouvoirs publics, comme cela se fait actuellement dans la plupart des pays au monde. Des structures telles que l'Académie des Sciences pourraient être mises ici davantage à contribution.

¹⁰² Dans un contexte comme celui du Sénégal, caractérisé par une faible sensibilisation des masses par rapport aux enjeux de la science en général et de la recherche scientifique en particulier, il est en effet important de définir des stratégies de promotion et de vulgarisation scientifiques.

¹⁰³ Il s'agit ici d'un point fondamental, puisque la valorisation des chercheurs est une dimension fondamentale de la question plus globale qui est celle de la valorisation de la recherche, surtout dans un contexte comme celui du Sénégal, caractérisé par une faible sensibilisation des masses par rapport aux enjeux de la recherche scientifique

¹⁰⁴ En France par exemple, en plus des musées scientifiques, différentes initiatives ont été développées dans cette optique (cf. Fête des Sciences, Cité des Sciences, etc.). Aux Etats-Unis également, de nombreuses initiatives sont développées, jusque dans les lycées et les écoles primaires (les « *Science Fairs* ») pour permettre la diffusion de la culture scientifique auprès des jeunes, et au delà, encourager l'engagement de ces derniers dans des carrières scientifiques.

Encadré – Présentation de Rose Dieng

Rose Dieng s'est éteinte à Nice le 30 juin 2008, à 52 ans et des suites de maladie. Elle était une spécialiste mondialement connue en intelligence artificielle, et a dirigé plusieurs années durant des travaux et des programmes de recherche sur la gestion des connaissances et le web sémantique.

Après un parcours brillant au lycée Van Vollenhoven de Dakar (1^e prix en mathématiques, en français et en latin au concours général, ainsi que le 2^e prix en grec ; admise au baccalauréat section scientifique avec mention très bien et les félicitations du jury), Rose Dieng poursuit ses études en France où elle est, en 1976, la première femme du Sénégal et d'Afrique admise à l'Ecole Polytechnique.

Diplômée de l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications, titulaire d'un DEA en informatique et d'une thèse sur la spécification du parallélisme, elle intègre l'INRIA en 1985, pour en être par la suite directrice de recherche et responsable scientifique des projets ACACIA (Acquisition des connaissances pour l'assistance à la conception par interaction entre agents) et EDELWEISS (Echanges, Documents, Extraction, Langages, Web, Ergonomie, Interactions, Sémantique, Serveurs). Elle a d'ailleurs été ainsi la deuxième femme chef de projet à l'INRIA.

En 2005, pour son parcours et sa contribution à la science, Rose Dieng a été lauréate du prix Irène Joliot-Curie, décerné en France par le Ministère de la Recherche et le groupe EADS (qui, faut-il le rappeler, est le premier groupe de défense en Europe et le deuxième dans le monde, en concurrence directe avec Boeing).

Les principales raisons pour lesquelles la mémoire de Rose Dieng doit être particulièrement célébrée au Sénégal sont les suivantes : d'une part, son parcours extrêmement brillant en dépit de ses multiples handicaps résultants de son appartenance à des minorités (c'est une femme, ce qui constitue un handicap important autant dans sa société d'origine – le Sénégal – que dans le milieu professionnel où elle a exercée, c'est-à-dire la recherche), et d'autre part le fait qu'elle ait été intellectuellement productive dans des domaines de pointe, ceux de l'intelligence artificielle et des sciences cognitives, peu connus du grand public, mais qui aujourd'hui sont des domaines scientifiques majeurs (pour la bonne et simple raison, que le cerveau est au cœur de tout, et que les travaux qui s'y rapportent permettent des avancées et des applications dans tous les autres domaines).

L'une des premières étapes dans la célébration de la mémoire de Rose Dieng au Sénégal devrait être le recensement et la collecte de ses travaux. Ceux-ci sont largement disponibles et accessibles, puisque conduits pour l'essentiel dans un laboratoire public, l'INRIA en l'occurrence, dont l'une des missions consiste également à vulgariser les produits ou les résultats de ses recherches. Toutefois, il est fort probable que Rose Dieng ait conduit ou participé à des recherches sur des questions sensibles, confidentielles mêmes, et sur ces questions, il ne faudrait donc pas s'attendre à trouver trace de ses travaux.

PARTIE II - TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) regroupent les techniques utilisées dans le traitement et la transmission des informations. Cela concerne l'informatique, Internet et les télécommunications. Toutefois, ce vocable de TIC désigne le secteur d'activité économique¹⁰⁵.

Nous ferons tout d'abord le diagnostic de ces catégories d'activité, puis des recommandations seront formulées.

¹⁰⁵ On peut également regrouper les TIC selon les secteurs suivants :

- l'équipement informatique, serveurs, matériel informatique ;
- la microélectronique et les composants ;
- les télécommunications et les réseaux informatiques ;
- le multimédia ;
- les services informatiques et les logiciels ;
- le commerce électronique et les médias électroniques.

CHAPITRE 1 – DIAGNOSTIC

I- L'informatique

I-1 Le parc informatique

D'après une note de la Mission Economique Française, le parc informatique au Sénégal est estimé en 2005 à 240 000 unités, soit une croissance de 10% relativement à 2004. Depuis cette période et après l'arrivée de containers de produits de seconde main, dont certains sont souvent obsolètes et voir utilisables, ce parc est devenu beaucoup plus important. Il est composé pour l'essentiel d'ordinateurs obsolètes (don d'ordinateur reçu par le diocèse de Kolda en 2008), inadaptés à l'exercice de la langue officielle (clavier autre que français très répandu du fait de la provenance des ordinateurs neufs et d'occasion). L'essentiel de ces ordinateurs d'occasion est constitué d'équipements amortis dont le recyclage serait onéreux en Europe ou en Amérique du nord. Le taux d'équipement en imprimante est très faible voire quasi nul, si l'on s'intéresse à l'équipement non professionnel.

Selon une étude A. Ndiaye, on dénombre plus de 300 sociétés informatiques recensées au Sénégal¹⁰⁶ dont la quasi-totalité serait dirigée par des nationaux, même si l'on retrouve quelques expatriés dans les filiales des multinationales. 98% des entreprises seraient informatisées.

Les grandes entreprises du secteur sont : Buhan et Teisseire (vente de matériel services High Tech), ATI (matériel logiciels etc.), Bull Sénégal (fournisseur e systèmes) CFAO Technologies-ABM (services équipements), etc. À côté de celles-ci, dont le chiffre d'affaires dépasse le milliard, beaucoup réalise un chiffre d'affaires plus modeste¹⁰⁷. Une grande partie des entreprises de services informatiques ont été obligé de se diversifier dans la vente de matériel. L'activité de développement possède un énorme potentiel qui faut impulser pour redynamiser le secteur. La production d'ordinateurs est très faible (CATI et Technology Corporation l'ont fait avec un succès mitigé).

¹⁰⁶ La répartition des entreprises du CUCI selon les trente cinq secteurs d'activité ne permettent pas de dénombrer les entreprises opérant dans ce secteur (cf les différentes versions de la BDEF disponibles en téléchargement)

¹⁰⁷ Malick Ndaw Sud Quotidien, 30 juin 2007

Toutefois, ce marché qui est forte progression et d'avenir puisque le renouvellement du parc constituerait une opportunité pour développer et consolider le secteur d'activité.

I-2 Les services informatiques aux particuliers

Les entreprises les plus innovantes dans la production de services aux clients appartiennent au secteur bancaire qui propose une consultation de compte et la possibilité de réaliser des opérations de banques. Le paiement électronique est un moyen de paiement très peu utilisé pour les transactions nationales entre agents économiques, seules de rares sociétés proposent cette possibilité (SONATEL, SENELEC, compagnies aériennes).

I-3 Les Services de l'Etat

Malgré la création de l'ADIE et les nombreux projets en cours, les services en ligne proposés aux administrés sont inexistant. Il s'agit principalement de services d'informations, alors que les applications possibles des TIC à l'administration en ligne sont nombreuses (demande d'établissement d'acte d'état civil pour un retrait plus rapide, changement d'adresses, résultat du BAC, résultat université, orientation des bacheliers, demande de bourse, suivi de la scolarité des enfants, etc.).

En ce qui concerne les administrations fiscales, la télé-déclaration des impôts pour les usagers sénégalais n'est qu'à la phase d'analyse et de réflexion¹⁰⁸, alors que pour les pays développés, c'est fait depuis plus d'une quinzaine d'années. Des pays comme le Maroc et la Tunisie offrent également ce service à leurs administrés.

I-4 Politique de logiciels libres

Les logiciels libres sont une opportunité unique pour l'Afrique, mais également pour tous les pays du monde entier, d'accomplir des progrès dans le domaine des TIC. Ainsi, l'Etat doit impulser cette dynamique. A l'instar de la Mairie de Paris et du Parlement Européen, les administrations doivent au Sénégal donner l'exemple pour l'adoption du logiciel libre. Le projet d'intranet gouvernemental en est un bel exemple¹⁰⁹, mais reste timide puisque les applications bureautiques de même que les systèmes d'exploitation restent propriétaires (c'est-à-dire non libre de droit). Une telle politique ferait du développement informatique un vecteur de transfert de compétences.

¹⁰⁸ Cf. « Le Soleil » du 26 février 2008.

¹⁰⁹ Le Journal du Net, Agence informatique de l'Etat, 08/06/05

II- Internet

II-1 Disponibilité et couverture nationale

L'examen de la situation des TIC au Sénégal donne un constat relativement mitigé. Pendant qu'on assiste à un développement inattendu de la téléphonie cellulaire et à un engouement pour l'Internet (accessible dans presque toutes les capitales régionales), nous accusons un retard considérable en matière de connexion des « secondes zones ». Il existe un écart considérable entre les centres urbains et les zones rurales. L'hétérogénéité de la diffusion de l'Internet et des TIC, d'une manière générale, est manifeste en termes d'accessibilité, de type de service et de qualité de celui-ci. L'ADSL n'est pas disponible dans toutes les régions. Dans certains quartiers de Dakar, comme Ouest-foire, mais plus généralement toutes les zones qualifiées de rouge par la Sonatel, il est impossible d'avoir une connexion haut débit, puisque certains résidents ne peuvent disposer de la ligne de téléphone et qu'il n'existe aucune technologie alternative compétitive déployée.

II-2 Le taux de pénétration

En ce qui concerne l'Internet en Afrique, moins de 5% des Africains ont accès à l'Internet, contre près de 42% en Europe et aux Etats-Unis¹¹⁰.

Une enquête réalisée par Afrique Initiatives en février 2001 estimait entre 80 000 et 90 000 le nombre d'internautes réguliers, auxquels il fallait ajouter entre 20 000 et 25 000 utilisateurs plus occasionnels, soit environ 1% de la population. Pour 2008, les chiffres donnés par le site d'OSIRIS font état d'un nombre d'utilisateurs d'Internet s'élevant à 820.000, et d'un taux de pénétration de 6,4% de la population (31 mars 2008). Ce taux de pénétration est d'autant plus faible qu'en fin 2007, le nombre d'abonnés au téléphone fixe était en baisse (269 000 abonnés), correspondant à un taux de pénétration de 2,54 %. Cela expliquerait le faible nombre d'abonnés Internet, de 45 391 au 30 septembre 2008 (soit un taux de pénétration de 0,43%) dont 44 618 d'abonnés ADSL. Ces chiffres corroborent ceux de l'ART, selon lesquels 90% des utilisateurs d'Internet sont concentrés à Dakar, les 10% restant se répartissant entre les autres villes du pays et les zones rurales se caractérisant par la quasi-absence d'internautes. Par ailleurs comme le montrait en 2001, l'étude d'Afrique Initiatives, 50% de ces internautes se connectaient au travail, 20% dans les écoles et universités, 20% par le biais des points d'accès publics et 10% à domicile.

Par contre, les abonnés au téléphone mobile sont de 4 123 000 (en très forte hausse, 39 % de taux de pénétration), ce qui fait de l'internet mobile une alternative crédible à la connexion en RTC ou par ADSL.

¹¹⁰ Séminaire ARTP, 13 au 16 octobre 2008, source OSIRIS.

II-3 Les noms de domaines et les contenus

Sur environ 180 millions de noms de domaines enregistrés dans le monde, l'Afrique n'en détient qu'une infime partie, et à peine 10.000 noms de domaines sont enregistrés en Afrique de l'Ouest. Au Sénégal, le nombre de domaines ".sn" déclarés est de 1921 (avril 2007) et celui de sites effectivement en ligne de 540.

Le nombre de noms de domaines déclarés dans le « .sn » ne donne qu'une indication sur le nombre de sites Web sénégalais en ligne car un pourcentage non négligeable est déclaré dans les noms de domaines génériques (.com, .org, .int, etc.). Bien que pour différentes raisons (crédibilités, services offerts, modes de paiements) des entreprises peuvent préférer d'autres domaines que le « .sn », les tarifs pratiqués au Sénégal sont plus élevés, puisqu'ils sont actuellement 30 000 F alors que le « .com » peut être disponible pour moins de 10 000 F avec des services d'hébergement et de messagerie (20 000 F pour le « .org »¹¹¹).

Notons comme le montre le tableau ci-dessous retraçant les tarifs du NIC Sénégal que ceux-ci ont fortement baissé.

Tableau : Evolution des tarifs du NIC Sénégal entre 1996 et 2008

Année	Création de nom de domaine	Redevance annuelle pour la maintenance
10/2008	30 000 FCFA	20 000 FCFA
2001	50 000 FCFA	30 000 FCFA
2000	50 000 FCFA	50 000 FCFA
1999	50 000 FCFA	50 000 FCFA
1998	100 000 FCFA	100 000 FCFA
1997	200 000 FCFA	200 000 FCFA
1996	200 000 FCFA	200 000 FCFA

(Source : <http://www.nic.sn>)

Cette faiblesse du nombre de sites sous le domaine « .sn » illustre la faiblesse des contenus proposés. Nous restons pour l'essentiel consommateurs de contenus et non créateurs et diffuseurs. Les sites institutionnels sont souvent très pauvres et rarement actualisés. Les sites sénégalais les plus visités ne sont pas hébergés au Sénégal et ne sont pas sous le domaine « .sn » (exemple www.seneweb.com)

Si tous s'accordent sur le fait qu'Internet est très utile, il a été remarqué que très peu d'entreprises africaines en tirent réellement profit.

¹¹¹ Cf. www.netissime.com

II-4 La Bande passante

Le Sénégal dispose d'une bande passante internationale de 2,9 Gbps (septembre 2008) avec 361 liaisons louées 3 trois fournisseurs d'accès à l'internet ou ISP. Le Sénégal s'est doté d'une infrastructure nationale IP depuis 1999 qui est sans équivalent en Afrique de l'Ouest. Le déploiement du réseau national IP a permis de proposer une large gamme de services¹¹². En direction des acteurs du secteur des télécommunications la SONATEL propose aujourd'hui des liaisons spécialisées à 64 Kbps, 128, Kbps, 256 Kbps, 512 Kbps, 1 Mbps et 2 Mbps.

Toutefois, sur un plan technique, la gestion du service Internet de la SONATEL souffre du manque d'adresse IP. Il est onéreux d'avoir une adresse IP fixe alors qu'ailleurs ce service est gratuit. De plus, le protocole IPv4 limite grandement le nombre d'adresses IP disponible, il faudrait donc envisager l'adoption du protocole IPV6 qui permettrait d'attribuer des adresses IP à tout type d'appareil (ordinateur, imprimante, montre, téléphone, etc.) comme nous y invite l'AfriNIC, l'organisation africaine qui gère les adresses IP¹¹³. Sa présidente M. Adiel Akplogan avertit que « d'ici trois ans, l'IPv4 ne sera plus utilisé par les pays développés. Si l'Afrique est encore à l'ère de l'IPv4, à court terme, nous ne pourrons pas connecter de nouvelles personnes et à long terme, les réseaux qui n'auront pas migré vers l'IPv6 se retrouveront dans une situation d'isolement ».

II-5 Les tarifs

Pour disposer d'Internet, il faut disposer d'une ligne téléphonique dont le coût est, suivant le type de d'abonnement et de services, au minimum de 5 000 F. A cela, il faut ajouter divers frais, souvent redondant (frais d'accès Sonatel et frais d'accès Orange), dont il n'est pas inutile de s'intéresser à sa composition. Globalement pour disposer d'une ligne d'accès ADSL 512/128 kbps, d'un compte orange, de 4 boites à mails de 500 Mo chacune, de 4 Mo d'espace de stockage gratuit, du contrôle parental et d'un modem USB (ou Ethernet-WiFi en option), il faut s'abonner au prix minimum de 39 000 F et s'acquitter d'un abonnement mensuel d'au moins 18 000 F. Alors qu'en France, la plus mauvaise offre d'Orange en zone non dégroupée revient mensuellement à moins de 20 000 F (29 euros) sachant que le client à accès à une téléphonie illimitée et à la télévision le tout pour un débit 2 fois plus important qu'au Sénégal¹¹⁴. Chez d'autres fournisseurs le tarif de 29,90 euros offre en plus une IP fixe et un débit considérablement plus important.

¹¹² On distingue les services simples (configuration de réseaux locaux, configuration de routeurs, NAT etc.) et ceux complexes (migration de systèmes d'information, intégration de solution SNA, IPX etc.) ainsi que des solutions de type Extranet (VPN, VPDN, QoS, etc.)

¹¹³ Cf. www.afrinic.org

¹¹⁴ Source www.comparatel.fr

Tableau : Tarifs d'accès à Internet

	Tarifs TTC / Débit ADSL	ADSL 512	ADSL 1 méga résidentiel	ADSL 1 méga professionnel	ADSL 10 MEGAMAX
Abonnement	Frais d'accès Sonatel	11.500	11.500	11.500	11.500
	Frais d'accès Orange	7.500	13.500	13.500	13.500
	Total Frais d'accès sans modem	19.000	25.000	25.000	25.000
	Modems	20.000	20.000	50.000	50.000
Total Frais d'accès		39.000	45.000	75.000	75.000
Redevance mensuelle	Redevances Sonatel	12.500	17.000	17.000	39.200
	Redevances Orange	5.500	8.000	10.000	14.400
	Total Red. mensuelles	18.000	25.000	27.000	53.600

(Source : www.orange.sn)

Remarquons que la téléphonie comme la télévision ne sont pas gratuites avec une ligne ADSL comme en France, et dans tous les pays où le dégroupage est effectif et où l'autorité de réglementation joue pleinement son rôle.

II-6 Les facteurs bloquants

L'accès aux TIC et à Internet est bloqué par l'insuffisance des infrastructures, au coût du matériel et des liaisons et enfin au faible taux d'alphabétisation.

- Le niveau de développement économique : il est parmi les facteurs bloquants le plus important. Il s'agit du PIB, du PNB de la démographie et d'autres indicateurs tel l'analphabétisme le niveau généralement faible d'instruction et d'alphabétisation de la population constitue un problème de taille. Les compétences techniques et d'expertise se font rares à tous les niveaux.
- L'électricité est un facteur absolument crucial. L'électricité fait fonctionner les TIC, et pourtant la fourniture irrégulière ou inexistante d'électricité est un fait courant qui constitue un problème majeur au Sénégal. Le Sénégal peine à fournir l'énergie nécessaire, on assiste à des coupures intempestives.
- Les politiques publiques des TIC : les politiques sont presque inexistantes au Sénégal. Ni les objectifs, ni les responsabilités ne sont pas clairement définis par les pouvoirs publics.

III- Les télécommunications

Le secteur des télécommunications souffre de trois handicaps majeurs : l'absence de politique et de stratégie cohérente, un manque de clarté des règles et des rôles et enfin, l'inexistence d'un cadre réglementaire pouvant rendre possible la concurrence sur le segment du fixe et dont le monopole a pris fin juridiquement depuis juillet 2004.

III-1 L'absence de politique et de stratégie cohérente

Compte tenu de la position stratégique qu'occupe le secteur des télécommunications, il est essentiel, pour un Etat, d'asseoir une politique d'impulsion et de régulation, dont l'objectif doit être la constitution d'une maîtrise d'ouvrage exprimant l'ensemble des besoins du pays et de s'assurer que ces besoins sont bien pris en compte par les différents acteurs et en particulier, les opérateurs et fournisseurs de services de télécommunications.

Au terme de la Déclaration de Politique Sectorielle couvrant la période 1996/2000, le Sénégal est resté quatre bonnes années sans lettre de politique sectorielle ; ce qui a largement contribué au blocage des initiatives de tous les acteurs, présents comme nouveaux.

Il s'y ajoute l'annonce publique du retrait de la licence de Sentel gsm par les plus hautes autorités et suivi de la signature du Décret N° 2001-23 du 17 janvier 2001 par lequel l'Etat constatait la résiliation de la Convention de Concession, signée le 3 juillet 1998 entre l'Etat du Sénégal et la société Sentel gsm, pour l'établissement et l'exploitation d'un réseau public de radiotéléphonie mobile terrestre de norme GSM, approuvée par le Décret N° 98-719 MICOM/IT en date du 2 septembre 1998. Depuis, la Sentel gsm opère toujours et personne ne sait pourquoi et aucun autre décret n'est venu annuler celui de la résiliation.

Cette absence de politique et de stratégie pendant quatre ans et la nébuleuse affaire Sentel gsm ont fortement inhibé les capacités et les investissements des acteurs présents comme nouveaux.

La lettre de Politique sectorielle publiée tardivement en janvier 2005, alors qu'elle aurait dû servir de cadre de référence pour l'élaboration de la nouvelle loi sur les télécommunications adoptée 4 ans plutôt et étant une copie conforme de celle du Maroc, n'a pas permis à ces différents acteurs d'avoir des idées claires et nettes quant à la Politique et à la Stratégie du Gouvernement dans le secteur.

En effet, la lettre de Politique sectorielle, publiée en janvier 2005 et toujours en vigueur, comportait un certain nombre de lacunes et avait besoin d'être repris pour les principales raisons suivantes : des questions essentielles et importantes pour les acteurs présents et futurs n'ont pas été évoquées, il y a des incohérences entre le diagnostic, les objectifs et la stratégie. On note l'absence de calendrier pour le plan d'actions. Ce document comporte des objectifs non quantifiés. Pire encore, elle s'appuie sur des données de diagnostic incomplètes et dépassées.

Ces données portent sur des données au 31 décembre 2002 pendant que nous sommes en février 2004. Alors que les statistiques de 2003 sont

disponibles. Il y a par ailleurs, le manque de pertinence de certains «constats majeurs» du diagnostic. On pourrait se poser la question de la signification des termes comme «monopole faiblement régulé». Un monopole ne se régule pas. Il y a aussi la pertinence des mots comme «implication timide du secteur privé», quand nous parlons d'un secteur où la participation de l'Etat dans le capital de la Sonatel est de 29%. Tout le reste, aussi bien à la Sonatel qu'au niveau des autres sociétés évoluant dans le secteur, étant privé.

III-2 Le manque de clarté des règles et des rôles

Le manque de clarté des règles et des rôles découle des textes qui organisent le secteur. L'examen de ces textes ne permet pas de savoir exactement quel est le démembrement de l'Etat chargé de l'élaboration des politiques et de la stratégie, sans parler de la confusion entre les fonctions de réglementation et de régulation.

Réglementer, c'est fixer les règles du jeu. Réguler, c'est mettre en œuvre les règles du jeu et contrôler leur application. Pour des raisons d'éthique, ces deux missions distinctes doivent être accomplies par deux entités tout aussi distinctes.

A cet effet, le Ministère chargé des Télécommunications doit fixer les règles du jeu, c'est-à-dire, mener les négociations internationales et communautaires, élaborer les projets de lois et de décrets, délivrer les licences, etc., et contrôler le service public et le service universel, qui comprend, le contrôle des tarifs, fait conjointement avec le ministre chargé des Finances, et le contrôle du financement du service universel.

D'un autre côté, l'agence de régulation doit être chargée de la mise en œuvre des règles du jeu. En clair, de proposer les règles techniques d'application des lois et décrets, de délivrer les autorisations générales comme les réseaux indépendants, d'attribuer les numéros et les fréquences, délivrer les agréments des terminaux, approuver les tarifs d'interconnexion. Elle doit s'occuper aussi du contrôle de l'application des règles du jeu, en contrôlant le respect de l'application des licences, en arbitrant les conflits d'interconnexion et d'accès au réseau, en proposant des médiations dans les autres conflits, et en prononçant les sanctions administratives et financières.

Elle doit être enfin chargée d'apporter un soutien au Ministère chargé des télécommunications dans l'exercice de ses attributions. Dans ce cadre, l'agence de régulation est associée aux négociations internationales ainsi qu'à l'élaboration des lois et décrets, elle instruit les licences, donne un avis sur les tarifs, propose et surveille les contributions au financement du service universel.

Pour ce faire, cette distinction devrait apparaître clairement dans la loi sur les télécommunications avec une énumération distincte et nette des attributions du Ministère chargé des télécommunications, chargé de la Réglementation, et de l'Agence de Régulation des Télécommunications, chargée de la Régulation.

La loi n° 2001-15 du 27 décembre 2001 portant Code des télécommunications ne fait pas cette distinction. Elle ne mentionne que l'Agence de Régulation des Télécommunications à qui elle attribue quasiment toutes les fonctions de réglementation et de régulation.

Cette situation découle du fait que le Gouvernement a préféré les conseils du Directeur Général de l'Agence Marocaine de Régulation des Télécommunications à ceux de ces Experts dont l'histoire a montré que les contributions au développement des télécommunications au Sénégal et en Afrique sont plus appréciables et considérables. L'inconvénient et que le Conseil Marocain, dont l'Agence était en conflit ouvert avec son Ministère chargé des Télécommunications, a transposé son conflit en suggérant la suppression de toute mention au Ministère chargé des télécommunications dans la version révisée de la loi marocaine proposée alors au Sénégal.

A cette confusion entre les Fonctions de Réglementation et de Régulation, il faudrait ajouter cette invraisemblance administrative qui arrime, à travers le Décret portant Répartition des Services de l'Etat, l'Agence de Régulation des Télécommunications au Secrétariat Général de la Présidence de la République comme service rattaché bien qu'il soit un Etablissement Public doté de la personnalité juridique et de l'autonomie financière, conformément à la loi sur les télécommunications ; Avec un tel statut juridique, ladite Agence devrait être plutôt sous la Tutelle Financière du Ministère des Finances et la Tutelle technique d'un démembrement de l'Etat disposant d'une expertise dans le secteur des télécommunications.

III-3 Le déficit de réglementation

De l'analyse des données concernant le segment de marché du fixe, il apparait un triple constat.

D'abord, le tassement du parc de lignes qui était d'environ 250.000 en 2001 et qui n'est qu'à 269.088 au 31 décembre 2007, représentant un faible taux de pénétration de 2,54% qui illustre la faible couverture du pays par le réseau fixe qui demeure le seul réseau de télécommunications fiable et d'un coût acceptable pour la démocratisation des nouvelles technologies de l'Information.

Ensuite, pour la première fois, une diminution du parc de lignes qui passe de 282.573 au 31 décembre 2006 à 269.088 au 31 décembre 2007.

Enfin, la persistance du monopole de la Sonatel sur les services du fixe (téléphonie et Haut Débit) bien que ce dernier ait pris fin en juillet 2004, il y'a plus de quatre ans.

La baisse de 0,77% constaté en 2007 sur le parc des lignes du fixe résulte principalement de la diminution des lignes des télécentres qui sont passées de 22.982 au 31 décembre 2006 à 14.974 au 31 décembre 2007. Un phénomène qui résulte de la concurrence féroce entre télécentres, mais surtout des services du mobile qui ont permis l'apparition des « télécentres virtuels ».

Cependant, le tassement du parc des lignes et la persistance du monopole de la Sonatel résultent par contre d'un déficit de réglementation rendant inexistant la concurrence sur le fixe.

Il faut savoir que l'évolution des technologies, les attentes des consommateurs (entreprises comme résidentiels) et l'internationalisation des marchés, rendent inéluctable, dans le secteur des télécommunications, la généralisation de la concurrence, facteur de croissance et d'innovation.

Il s'y ajoute que sous l'impulsion conjuguée du progrès rapide des technologies et de l'émergence de la concurrence, bien des changements sont intervenus dans l'environnement mondial des télécommunications.

Les faits marquants de ces changements résident dans l'apparition, de nouvelles cultures, de nouveaux marchés, de nouveaux acteurs et de nouvelles structures organisationnelles. A côté des opérateurs de réseaux traditionnels, d'autres métiers se développent, tels que ceux de fournisseurs d'accès à Internet, de sociétés de commercialisation de services, de revendeurs de services ou de capacités de transport, ainsi que d'entreprises spécialisées dans l'hébergement de plates-formes de télécommunications.

En définitive, la logique qui conduisait, en régime de monopole, à associer à un opérateur, un service et un réseau donné, a vécu. Des opérateurs fournissent des services sans disposer d'infrastructure en propre, d'autres mettent leurs infrastructures à la disposition des fournisseurs de services sans proposer eux-mêmes des services de télécommunications.

Pour favoriser leur émergence, ces nouveaux acteurs ont donc besoin d'accéder à la ressource réseau pour éviter le blocage de leurs capacités de fournitures de services de télécommunications adaptés et concurrentiels

L'un des défis majeurs auxquels le Sénégal est confronté porte sur l'accès des nouveaux entrants à la ressource réseau, en particulier au réseau fixe

de la Sonatel et la pérennité du développement de ce dernier afin de pouvoir y connecter toutes les localités du Sénégal.

En effet, économiquement, la duplication du réseau fixe de la Sonatel par un autre opérateur est inconcevable. Celui-ci sera unique et va le demeurer. Cependant, ce réseau doit servir de support pour la fourniture des services essentiels aux usagers, que les fournisseurs de services et les nouveaux opérateurs de télécommunications, qui devraient entrer après la fin du monopole, auront à offrir. Dans ce cadre, il faut s'assurer que ce réseau puisse continuer à se développer et à s'étendre. L'Etat doit absolument fixer des objectifs dans ce sens.

Dans ce cadre, il est regrettable de constater que le Gouvernement a attendu plus de six ans pour publier le premier texte réglementaire allant dans ce sens et dont les zones rurales seraient les principales bénéficiaires. Il s'agit du Décret n° 2007-593 du 10 mai 2007 fixant les modalités de développement du Service Universel des Télécommunications ainsi que les règles d'Organisation et de Fonctionnement du Fonds de Développement du Service Universel, administrés par le Directeur Général de l'Agence de Régulation des Télécommunications et dont les Membres du Comité de Direction ne sont toujours pas nommés, bien que les sommes versées par les Opérateurs de Télécommunications (3% du Chiffre d'Affaires des coûts d'interconnexion) depuis quelques années devraient avoisiner quelques dizaines de Milliards de francs CFA.

Concernant l'accès des fournisseurs de services et des opérateurs de télécommunications, autres que la Sonatel, au réseau fixe de cette dernière, comme indiqué dans l'interview de mars 2004, l'élaboration et la mise en œuvre d'un cadre réglementaire fixant les conditions techniques, juridiques et financières ainsi que les délais de mise en œuvre, du dégroupage de la Boucle Locale de la Sonatel, d'une part, de la sélection appel par appel et/ou de la présélection du transporteur, d'autre part, et enfin de la portabilité des numéros, est nécessaire et ne peut être différé.

La sélection du transporteur permet par exemple à un abonné du téléphone de choisir l'opérateur de son choix pour chaque appel s'il le désire et/ou d'une manière pré-déterminée. Il y ensuite, les conditions techniques, juridiques et financières ainsi que les délais de mise en œuvre de l'accès direct des opérateurs à la boucle locale dont la Sonatel est propriétaire et pour lequel, il n'est pas possible économiquement, pour un opérateur, de le répliquer intégralement. Le dégroupage de la Boucle Locale de la Sonatel permet aux autres Fournisseurs de services et Opérateurs de Télécommunications d'utiliser ladite Boucle pour offrir directement aux abonnés du fixe des services ; Tandis que la Portabilité des numéros permet à un abonné de changer d'opérateur tout en conservant son numéro dans une zone géographique donnée pour le téléphone fixe.

La seule décision prise dans ce sens par l'Agence de Régulation des Télécommunications est celle prise, plus de trois ans après la fin du Monopole, le 20 novembre 2007 et par laquelle le Directeur Général de l'ART demande à la Sonatel de mettre en œuvre la Sélection du Transporteur Appel par Appel dans un délai de huit mois après l'attribution de la nouvelle licence globale de télécommunications.

CHAPITRE 2 - RECOMMANDATIONS

I- Informatique

1. Favoriser la culture et l'utilisation des logiciels libres ou Open Source (libre utilisation, libre modification et libre distribution) dans les administrations et les entreprises. A cet effet, une stratégie doit être mise en place pour adopter les applications libres en bureautique, puis pour les systèmes d'exploitation destinés aux utilisateurs et enfin les systèmes d'exploitation destinés aux serveurs on peut imaginer à l'instar (économies sur les achats de licences, développement du secteur des services informatiques et des compétences en programmation)
2. Créer des Pôles de compétence pour le développement des logiciels libres dans nos universités à l'instar de l'université de Berkeley dans l'Etat de Californie aux USA dont une équipe est responsable de la distribution de logiciels libres de qualité basés sur le système d'exploitation UNIX. La création de tels pôles permettrait de créer une émulation autour de la capitalisation de l'expertise de nos ingénieurs et chercheurs en informatique.
3. Organiser le recyclage des ordinateurs et, de manière générale, des produits électroniques et limiter l'entrée sur le territoire de produits informatiques de secondes mains afin d'éviter que notre pays deviennent une poubelle de produits toxiques et sans valeur.
4. Faciliter l'acquisition d'ordinateurs neufs aux apprenants et de manière générale aux populations pour les familiariser d'avantages à l'usage de tels outils.

II- Internet

1. Développement des stratégies sectorielles d'application comme le e-santé, le e-commerce, le e-éducation, le e-gouvernement, etc.
2. Le basculement du protocole IPV4 au protocole IPV6. Cela permettrait d'attribuer plus facilement des adresses IP pour relier les ordinateurs et les autres appareils au réseau mondial (s'inspirer du Japon ou le premier ministre a décidé de cela).
3. Démocratiser et étendre à l'intérieur du Sénégal l'accès au réseau Internet en favorisant la concurrence dans la fourniture de ce service et en multipliant le choix des technologies d'accès.
4. Développer les services publics par le internet afin que le sénégalais ne soit plus tenu d'attendre 72 heures pour obtenir un extrait de

naissance, déclarer une perte à la police et demander un certificat de perte à cet effet, déclarer un changement d'adresse, etc.

5. Aménager des espaces gratuits d'accès aux sites institutionnels pour que les citoyens ou les contribuables puissent avoir accès aux services en ligne de l'administration.
6. Assurer la protection des mineurs sur Internet en obligeant les fournisseurs d'accès à offrir des solutions de restrictions aux sites pornographiques et de protection de la vie privée.

III- Télécommunications

Pour remédier à l'absence de Politique et de Stratégie cohérentes, au manque de clarté des règles et des rôles, ainsi qu'au déficit d'ordre réglementaire, il est recommandé :

1. Elaboration d'une Nouvelle Lettre de Politique sectorielle portant sur un diagnostic, des objectifs et une stratégie cohérents. Les objectifs devront être dûment quantifiés et il serait clairement indiqué le calendrier d'un plan d'actions explicite en vue d'atteindre des objectifs.
2. Révision de la loi sur les télécommunications en vue de corriger le manque de clarté des règles et des rôles au plan institutionnel, et en particulier, la confusion entre les fonctions de Réglementation et de Régulation.
3. Elaboration des textes réglementaires permettant de promouvoir une véritable concurrence saine et loyale dans le secteur.
4. Révision du cadre réglementaire en vue de promouvoir la Recherche et le Développement dans le secteur.

ANNEXE - LISTE DES MEMBRES DE LA COMMISSION & COMPOSITION DU BUREAU

Liste des membres

- 1) Général Mamadou Mansour Seck, ancien chef d'état major général des armées, ancien ambassadeur ;
- 2) Magatte Thiam, professeur de mathématiques (UCAD), ancien ministre ;
- 3) Libasse Diop professeur de chimie (UCAD), ancien ministre ;
- 4) Gora Beye, ingénieur agronome, ancien directeur du CNRA de Bambey et directeur scientifique de l'ISRA, ancien fonctionnaire international à la FAO ;
- 5) Cheikh Tidiane NDiongue, ingénieur en télécommunications, consultant international ;
- 6) Mamadou Seck, médecin ;
- 7) Eric Gbodossou, médecin, président de l'ONG PROMETRA ;
- 8) Mohamed Koita, financier, enseignant-chercheur ;
- 9) Boubacar Mbodj, physicien, enseignant-chercheur ;
- 10) Alpha Dia, économiste, enseignant-chercheur ;
- 11) Bathie Ciss, juriste, chercheur ;
- 12) Bamba Ndiaye, informaticien, chercheur.

Composition du bureau

- Président : Général Mansour Seck
- Premier vice-président : Magatte Thiam
- Deuxième vice-président : Libasse Diop
- Rapporteurs : Alpha Dia et Mohamed Koita

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	2
PARTIE I – RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	4
CHAPITRE 1 - CARTOGRAPHIE DE LA RECHERCHE AU SENEGAL.....	5
I- Les institutions nationales de recherche	5
I-1 Institutions nationales publiques	5
I-1.1 Institutions universitaires	5
I-1.1.1 Historique	5
I-1.1.2 Les structures de recherche	6
I-1.2 Institutions non universitaires	12
I-1.2.1 Institutions de recherche agricole et agroalimentaire	12
I-1.2.2 Autres structures	19
II- La institutions de recherche sous-régionales ou étrangères	19
II-1 La institutions sous-régionales	19
II-2 La institutions étrangères	22
CHAPITRE 2- DIAGNOSTIC DU SECTEUR DE LA RECHERCHE.....	25
I- Structuration de la recherche et pertinence par rapport au contexte socio-économique ..	25
I-1 Secteurs prioritaires	25
I-1.1 Agriculture	26
I-1.2 Energie	32
I-1.3 Santé & Médecine	37
I-1.3.1 La Recherche biomédicale	41
I-1.3.2 La recherche sur les systèmes de santé	43
I-1.3.3 La recherche sur la médecine traditionnelle	44
I-1.4 Environnement et ressources naturelles	47
II- Gouvernance du système national de recherche	49
II-1 Pilotage et coordination de la recherche au niveau national	50
II-2 Suivi et évaluation	52
II-3 Stabilité du système de recherche	53
II-3.1 Stabilité institutionnelle.....	53
II-3.4 Stabilité des programmes de recherche.....	54
II-4 Structuration de la recherche	55
II-4.1 Dispersion des efforts.....	55

II-4.2 Inexistence de cadres scientifiques d'échange et de coopération.....	56
III- Ressources financières	56
III-1 Financement sur ressources nationales	57
III-1.1 Financement public.....	57
III-1.2 Financements privés.....	62
III-2 Financements sur ressources extérieures	62
IV- Ressources humaines	64
V- Production scientifique	68
VI- Valorisation des produits de la recherche.....	70
VI-1 Formation doctorale	70
VI-2 Brevets	74
VI-3 Utilisation des produits de la recherche par le secteur productif.....	75
VI-5 L'expertise et le conseil	79
CHAPITRE 3 - RECOMMANDATIONS	81
I- Gouvernance du système national de recherche.....	81
II- Ressources financières	83
III- Ressources humaines	84
IV- Production scientifique	85
V- Valorisation des produits de la recherche	86
PARTIE II - TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION.....	89
CHAPITRE 1 – DIAGNOSTIC.....	90
I- L'informatique	90
I-1 Le parc informatique	90
I-2 Les services informatiques aux particuliers.....	91
I-3 Les Services de l'Etat	91
I-4 Politique de logiciels libres.....	91
II- Internet.....	92
II-1 Disponibilité et couverture nationale	92
II-2 Le taux de pénétration	92
II-3 Les noms de domaines et les contenus.....	93
II-4 La Bande passante	94
II-5 Les tarifs	94
II-6 Les facteurs bloquants	95
III- Les télécommunications	95
III-1 L'absence de politique et de stratégie cohérente	96
III-2 Le manque de clarté des règles et des rôles	97

III-3 Le déficit de réglementation	98
CHAPITRE 2 - RECOMMANDATIONS	102
I- Informatique	102
II- Internet	102
III- Télécommunications	103
ANNEXE - LISTE DES MEMBRES DE LA COMMISSION & COMPOSITION DU BUREAU	104