



Thèse Présenté
par Andalla DIA

**UNIVERSITE CHEIKH
ANTA DIOP DE DAKAR**

**EDUCATION DEVELOPEMENT
ECONOMIQUE ANALYSE DE L'IMPACT DE
L'INVESTISSEMENT EDUCATIF SUR LA
PRODUCTION AGRICOLE EN MILIEU
RURAL AU SENEGAL**

Année 2007



01 FEV. 2010

06.02.01

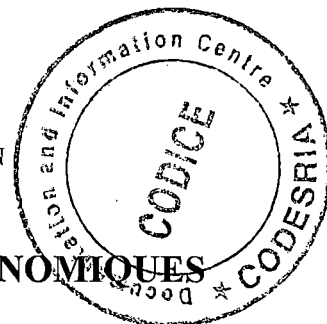
DIA

14567

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES ET DE GESTION
(FASEG)



THESE DE DOCTORAT D'ETAT EN SCIENCES ECONOMIQUES

EDUCATION ET DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE :

ANALYSE DE L'IMPACT DE L'INVESTISSEMENT

EDUCATIF SUR LA PRODUCTIVITE AGRICOLE EN MILIEU

RURAL AU SENEGAL

Présentée et soutenue publiquement par :
Andalla DIA

Membres du jury:

Directeur

Birahim Bouna NIANG, Maître de Conférences Agrégé, Faculté des Sciences Economiques et de Gestion – Université Cheikh Anta Diop de Dakar

Suffragants

Moustapha KASSE, Professeur d'économie, Faculté des Sciences Economiques et de Gestion – Université Cheikh Anta Diop de Dakar

Adama DIAW, Professeur d'économie, UFR des Sciences Economiques et de Gestion – Université Gaston Berger de Saint Louis

Ahmadou Aly MBAYE, Maître de Conférences Agrégé, Faculté des Sciences Economiques et de Gestion – Université Cheikh Anta Diop de Dakar

Année 2007

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX	vii
REMERCIEMENTS	viii
RESUME	xii
<i>INTRODUCTION GÉNÉRALE</i>	14
CHAPITRE I	22
CONTEXTE SOCIO-AGRICOLE ET EDUCATIF DU SENEGAL	22
INTRODUCTION	22
1.1- EVOLUTION DE LA SITUATION AGRICOLE	23
1.1.1 – Importance de l’agriculture dans l’activité économique	23
1.1.1.1 Contribution de l’agriculture sur l’économie nationale.....	24
1.1.1.2 Agriculture face au chômage	24
1.1.1.3 Agriculture, principale source de revenu	25
1.1.1.4 Agriculture et insécurité alimentaire.....	25
1.1.2 - Crise de l’agriculture sénégalaise	26
1.1.2.1 Conditions défavorables à l’agriculture	27
1.1.2.1.1 Problèmes exogènes.....	27
1.1.2.1.2 Problèmes endogènes	27
1.1.2.2 Situation des sociétés d’encadrement du monde rural.....	29
1.1.2.3 Mouvement coopératif agricole	32
1.1.2.4 Globalisation et l’agriculture sénégalaise.....	33
1.1.3- Politiques d’ajustement du secteur agricole et leurs conséquences	33
1.1.3.1 Politiques d’ajustement.....	34
1.1.3.2 Exode rural	35
1.2- REFORMES DU SYSTEME D’EDUCATION : EFFICIENCE DE LA PRODUCTION SCOLAIRE	36
1.2.1 – Réformes, innovations et efforts financiers en faveur de l’éducation ..	37
1.2.1.1 L’éducation pré indépendance	37
1.2.1.2 L’éducation post décolonisation	39
1.2.1.3 Evolution du poids des dépenses publiques consacrées à l’éducation.....	41
1.2.2 – Efficience de la production scolaire	45
1.2.2.1 Aspects quantitatifs.....	45

1.2.2.1.1	Education formelle.....	45
1.2.2.1.1.1	Taux bruts de scolarisation	45
1.2.2.1.1.2	Evolution des effectifs scolarisés	47
1.2.2.1.2	Education non formelle.....	49
1.2.2.2	Aspects qualitatifs	53
1.2.2.2.1	Personnel enseignant	53
1.2.2.2.2	Redoublants	54
1.2.2.2.3	Résultats de certains tests de performance	55
1.2.2.3	Données liées à l'évolution de la performance économique.....	56
1.2.3	– Examen de la dernière lettre de politique générale éducative	58
1.2.3.1	Principes directeurs.....	58
1.2.3.1.1	Libéralisation de l'offre éducative	58
1.2.3.1.2	Décentralisation/déconcentration renforcée	59
1.2.3.1.3	Education de qualité pour tous (égalité et équité).....	60
1.2.3.1.4	Gestion transparente et efficace (responsabilité)	60
1.2.3.2	Réformes institutionnelles à développer.....	61
1.2.3.2.1	Orientations et organigramme.....	61
1.2.3.2.1.1	Développement de la petite enfance	61
1.2.3.2.1.2	Cycle élémentaire	61
1.2.3.2.1.3	Langues nationales	61
1.2.3.2.2	Mesures communes aux écoles fondamentales et aux lycées.....	62
1.2.3.2.3	Organigramme des structures de gestion.....	62
1.2.3.2.4	Personnel enseignant	63
1.2.4	– PDEF et formation agricole en milieu rural.....	63
1.3-	CARACTERISTIQUES ET ACTIVITES DU MENAGE RURAL	
AGRICOLE SENEGALAIS.....		66
1.3.1	– Concept de ménage rural agricole.....	67
1.3.1.1	Ménage	67
1.3.1.2	Ménage rural agricole	67
1.3.2-	Caractéristiques socio-démographiques	68
1.3.2.1	Répartition et structure	68
1.3.2.1.1	Répartition spatiale.....	69
1.3.2.1.2	Accroissement naturel et pyramide des âges des ménage ruraux agricoles ...	72
1.3.2.1.2.1	Accroissement naturel	72
1.3.2.1.2.2	Pyramide des âges	73
1.3.2.1.2.3	Rapports de masculinité	73
1.3.2.2	Croissance et mouvements de la population.....	74
1.3.3–	Caractéristiques socio – éducatives	75
1.3.3.1	Répartition des chefs de ménage selon le niveau d'instruction et l'âge	76
1.3.3.2	Niveau d'instruction et genre	77
1.3.4–	Caractéristiques des exploitations agricoles.....	78
1.3.4.1	Répartition spatiale des exploitations agricoles.....	79

1.3.4.2 Répartition des exploitations agricoles selon la taille et le nombre de parcelles	80
1.3.4.2.1 Selon la taille	80
1.3.4.2.2 Selon le nombre de parcelles	81
1.3.4.3 Répartition des exploitations agricoles selon l'âge, le sexe et l'effectif	81
CONCLUSION DU PREMIER CHAPITRE	83
CHAPITRE II	86
ROLE ECONOMIQUE DE L'EDUCATION : APPROCHES THEORIQUES ET ENSEIGNEMENTS EMPIRIQUES	86
INTRODUCTION	86
2.1- ANALYSE THEORIQUE DES EFFETS DE L'EDUCATION SUR LA PRODUCTION AGRICOLE	87
2.1.1 Théorie économique du capital humain.....	88
2.1.1.1 Argumentations et déductions de la théorie du capital humain.....	89
2.1.1.2 Insuffisances de la théorie du capital humain	91
2.1.2 Théories de la segmentation : examen sociologique de la répartition ...	91
2.1.2.1 Théories du signalement et de la concurrence pour l'emploi.....	92
2.1.2.2 Théories sociologiques des salaires.....	93
2.1.3- Modèles classiques.....	94
2.1.3.1 Modèles d'Uzawa - Lucas	94
2.1.3.2 Modèles de croissance endogène induite.....	95
2.1.3.2.1 Recherche et croissance de la production.....	96
2.1.3.2.2 Observations	97
2.1.3.32- Limites des modèles	100
2.2- SYNTHESE DES ANALYSES EMPIRIQUES DES EFFETS DE L'EDUCATION SUR LA PRODUCTION.....	102
2.2.1- Education et fonctions de production agrégée	103
2.2.1.1 Hypothèse d'économies proches de l'équilibre stationnaire	104
2.2.1.2 Hypothèse d'économies non proches de l'équilibre stationnaire	107
2.2.2 – Education dans une équations de salaire	109
2.2.2.1 Méthode d'estimation simple	110
2.2.2.2 Méthode d'estimation instrumentale	113
2.2.3- Education et revenu de l'activité agricole	114
2.2.3.1 Démonstrations d'impacts positifs de l'éducation sur l'agriculture.....	115
2.2.3.1.1 Synthèse de 37 enquêtes réalisées dans 13 pays en voie de développement	115
2.2.3.1.2 Elargissement et diversification de la base de données.....	117
2.2.3.2 Effets négatifs de l'éducation sur l'agriculture : tendance en Afrique.....	118
2.2.3.3 Cas spécifique du Sénégal.....	120

2.2.3.4 Existence possible d'effets de seuil en matière d'éducation	122
2.3- RECHERCHE DE COHESION DES RESULTATS DES DIFFERENTES ANALYSES THEORIQUES ET EMPIRIQUES	123
2.3.1- Equivalence théorique	124
2.3.1.1 Cas de l'imperfection de l'information sur le marché du travail.....	125
2.3.1.1.1 Problématique de l'hypothèse d'un phénomène de signalement pur.....	125
2.3.1.1.2 Mesure du degré de signalement	127
2.3.1.2 Cas de la gestion administrative du marché du travail	127
2.3.1.3 Cas du phénomène de déclassement des diplômés	128
2.3.2- Données en question	128
2.3.2.1 Données macro-économiques.....	129
2.3.2.1.1 Qualité de la base de données.....	129
2.3.2.1.2 Mesure de la qualité de l'éducation	130
2.3.2.1.3 Structure éducative de la population active	130
2.3.2.2 Données micro-économiques	131
2.3.3- Justification basée sur les méthodologies utilisées.....	132
2.3.3.1 Formalisation du rôle de l'éducation sur la croissance.....	133
2.3.3.1.1 Présentation de quelques éléments empiriques.....	134
2.3.3.1.2 Implications des éléments empiriques.....	135
2.3.3.2 Equations de gains sur le secteur salarié	136
2.3.3.3 Estimation du rôle de l'éducation sur l'activité agricole	137
CONCLUSION DU DEUXIEME CHAPITRE	141
CHAPITRE III.....	143
ETUDE EMPIRIQUE DE L'IMPACT DE L'EDUCATION SUR LA PRODUCTIVITE AGRICOLE AU SENEGAL.....	143
INTRODUCTION	143
3.1- ASPECTS METHODOLOGIQUES	143
3.1.1 - Cadre opérationnel de l'analyse	144
3.1.1.1 De la scolarisation à l'éducation.....	145
3.1.1.2 Les types d'éducation.....	146
3.1.1.3 Avantages internes/externes de la scolarisation	146
3.1.1.4 Décomposition géographique	147
3.1.2 - Frontière de production moyenne et stochastique	147
3.1.2.1 Concept.....	147
3.1.2.2 Présentation du modèle.....	149
3.1.2.2.1 Spécification de l'équation à estimer en terme de productivité du ménage..	150
3.1.2.2.2 Spécification de l'équation à estimer en terme d'efficacité du ménage.....	158

3.1.2.3	Questions d'estimation.....	162
3.1.2.3.1	Niveau d'éducation approprié	162
3.1.2.3.2	L'unité de référence	163
3.1.2.3.3	Sens de la causalité	165
3.1.2.3.4	L'Hétérogénéité inobservée	167
3.1.3	- Sources et analyse des données	168
3.1.3.1	Présentation des différentes sources des données.....	168
3.1.3.2	Description des différentes données	170
3.1.3.3	Transformation des variables	173
3.2-	RESULTATS DES ESTIMATIONS DE L'IMPACT DE	
	L'EDUCATION SUR LA PRODUCTIVITE AGRICOLE	176
3.2.1-	Effets de l'éducation sur la productivité agricole.....	176
3.2.1.1	Résultat de la fonction de production de base.....	177
3.2.1.2	Effets internes de l'éducation sur la production agricole.....	181
3.2.1.2.1	Effets directs de la scolarisation du paysan	183
3.2.1.2.2	Effets indirects ou allocatifs de la scolarisation	184
3.2.1.2.4	Effets de la scolarisation suivant les niveaux d'éducation	188
3.2.1.2.5	Effets de la scolarisation suivant les régions	195
3.2.1.2.6	Interaction de l'éducation avec les autres facteurs.....	197
3.2.1.3	Effets externes de l'éducation sur la production agricole.....	198
3.2.1.4	Résumé des résultats de la fonction de production.....	202
3.2.2-	Effets de l'éducation sur l'efficacité de la production agricole	205
3.2.2.1	Résultats des fonctions de frontière de production de base.....	205
3.2.2.2	Effet interne de la scolarisation sur l'efficacité et la frontière	208
3.2.2.3	Effet externe de scolarisation sur l'efficacité et la frontière	213
3.2.2.4	Résumé des résultats de la frontière de production	214
	CONCLUSION DU TROISIEME CHAPITRE.....	216
	<i>CONCLUSION GENERALE ET IMPLICATIONS DE POLITIQUES</i>	
	<i>ECONOMIQUES</i>.....	219
	SOURCES ET BIBLIOGRAPHIE	231
	ANNEXES.....	238

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 121 : Dépenses d'éducation en francs courants, constants, par habitant 1969/70 à 2003/04	43
Tableau 122: Evolution des taux bruts de scolarisation dans l'éducation de base formelle.....	46
Tableau 123 : Effectifs scolaires en zone urbaine et rurale au Sénégal.....	48
Tableau 124 : Taux d'analphabétisme et d'alphabétisation de la population, 1976 et 1988	51
Tableau 125 : Taux d'analphabétisme et d'alphabétisation de la population selon les régions en 1988	52
Tableau 126 : Taux d'analphabétisme et d'alphabétisation de la population de 15 ans et selon sexe, 1976, 1991 et 1988	53
Tableau 127 : Répartition des maîtres (en français) selon le genre en 2003.....	54
Tableau 131 : Répartition des ménages ruraux et ménages agricoles selon la région.....	70
Tableau 132 : Répartition des chefs de ménage agricoles selon l'âge et le niveau d'instruction	77
Tableau 133 Effectif et proportion des ménages agricoles de chaque région par typologie de culture.....	79
Tableau 121: Capital humain dans les équations de croissance	105
Tableau 122 : Capital humain dans les équations de croissance (méthodes de panel)	109
Tableau 123 : Taux de rendement de l'éducation, moyennes par région.....	111
Tableau 124 : Coefficient de l'éducation dans les estimations de fonctions de production agricole	116
Tableau 131: Capital humain, innovation et rattrapage dans les équations de croissance.....	136
Tableau 311 : Répertoire des villages et régions de l'échantillon.....	170
Tableau 312 : Description des différentes variables	174
Tableau 321 : Estimation de la fonction de production moyenne	178
Tableau 322 : Scolarisation du chef, des autres adultes, des autres membres du ménage et de tous les adultes et autres membres du ménage.	183
Tableau 322bis : Signe de l'effet allocatif de la scolarisation du chef, des autres adultes, des autres membres du ménage et de tous les adultes et autres membres du ménage.....	185
Tableau 323a : Chef et autres adultes du ménage par seuil d'éducation.....	190
Tableau 323b : Adultes du ménage par seuil d'éducation.....	192
Tableau 324a : Nombre d'adultes par niveau d'éducation	193
Tableau 324b : Produit marginal par niveau d'éducation.....	194
Tableau 325 : Interaction années d'éducation et région.....	196
Tableau 326 : Effets externes contre effets internes de tous les adultes	199
Tableau 327 : Simulation des effets de la scolarisation dans le village selon la région.....	200
Tableau 328 : Estimation de probabilité maximum de la fonction de frontière stochastique	206
Tableau 329 : Scolarisation du chef, des autres adultes et des autres membres du ménage.....	209
Tableau 32.10 : Indicateurs d'éducation les plus élevés par type de main-d'oeuvre.....	211
Tableau 32.11 : Effets internes et externes de la scolarisation moyenne du village.....	214

REMERCIEMENTS

A Monsieur Birahim Bouna NIANG, Maître de Conférences agrégé à l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Faculté des sciences économiques et de gestion (FASEG) et Directeur du Centre de Recherche et de Formation pour le Développement Social (CREFDES) : recevez, Monsieur le professeur, mes sincères remerciements d'avoir bien voulu être mon Directeur de thèse. Je tiens à vous exprimer ma reconnaissance pour votre grande disponibilité, votre rigueur scientifique, votre amabilité, votre enthousiasme et vos précieux conseils. Soyez assuré de toute mon estime et de mon profond respect. Cette thèse n'aurait pas vu le jour sans votre soutien, votre confiance, votre générosité et la patience dont vous avez toujours fait montre en dépit de votre calendrier surchargé. Les conseils que vous m'avez prodigués ont toujours été clairs, pertinents et concis, ce qui a grandement facilité ma tâche. Comment pourrais-je suffisamment vous remercier pour vos commentaires pleins d'enseignements ainsi que vos suggestions et les débats et dialogues soutenus que nous avons partagés au cours des derniers mois et qui m'ont particulièrement stimulé durant les dernières étapes de ce travail ? Difficile, en quelques mots, de vous exprimer toutes ma reconnaissance et mon estime.

A Monsieur Moustapha KASSE, Professeur d'économie à l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Faculté des sciences économiques et de gestion (FASEG), Directeur du Programme de Troisième Cycle Interuniversitaire (PTCI) de Dakar et conseiller du Président de la République, j'ai toujours eu un profond respect pour vous et suis fort honoré que vous ayez accepté de présider la soutenance de ma thèse doctorale. Soyez assuré de ma profonde gratitude et de mon respect.

A Monsieur Ahmadou Aly MBAYE, Maître de Conférences agrégé à l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Faculté des sciences économiques et de gestion (FASEG) et Directeur du Centre de Recherches Economiques Appliquées (CREA), je suis très sensible à l'honneur que vous me faites en acceptant de juger ce travail et d'en être le rapporteur. Veuillez accepter mes plus vifs remerciements pour vos conseils, vos suggestions et votre présence dans ce jury et soyez assuré de tout mon respect et de ma profonde gratitude.

A Monsieur Adama DIAW, Professeur d'économie à l'Université Gaston Berger de Saint Louis et Directeur de l'UFR de sciences économiques et de gestion (SEG), qui m'a fait l'honneur de faire un long déplacement pour prendre connaissance de ce travail et d'être membre du jury. Je lui adresse toute ma gratitude pour sa disponibilité et sa sympathie mais également pour sa présence dans ce jury.

Mes sincères remerciements vont également au **Professeur Jean Louis ARCAND** de l'Université de Clermont Ferrand et Chercheur au CERDI, qui, en faisant office de conseiller au début de ce travail, a fortement enrichi ma formation. Ses conseils et ses commentaires m'ont été fort utiles.

Je tiens également à exprimer toute ma reconnaissance au **Professeur Jean Claude BERTEMLEMY** pour son concours, sa disponibilité, son dynamisme et sa bonhomie. Soyez assuré, Professeur Berthélemy de tout mon respect et de ma profonde gratitude.

A Monsieur le Professeur Bachir WADE, Doyen de la Faculté des sciences économiques et de gestion, veuillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance pour m'avoir accueilli dans votre faculté.

A Monsieur Mouhamadou Wone et son assistant Monsieur Baldé à la Direction de l'analyse et de la prévision statistique (DAPS) du Ministère de l'agriculture : je vous exprime ma profonde gratitude pour la patience et la disponibilité dont vous avez toujours fait montre lorsque, en quête de données, je passais vous voir dans vos bureaux respectifs. Mes remerciements vont également à l'ensemble du personnel de la DAPS.

Je voudrais également remercier **Monsieur Yacouba Nabassoua**, Directeur général de l'Agence Monétaire de l'Afrique de l'Ouest (AMAO) d'avoir facilité mes disponibilités pour mes déplacements dans le cadre de cette thèse.

Mes remerciements vont également à **Monsieur Eugène Sylva de l'Agence Monétaire de l'Afrique de l'Ouest (AMAO)** qui a bien voulu réviser cette thèse et procéder à la correction des quelques 60 000 mots qu'elle contient. Ses commentaires et ses suggestions ont été fort judicieux et appréciés.

Au CODESRIA, au CREA de Nairobi et au CREA de Dakar : je voudrais leur exprimer ici toute ma gratitude d'avoir bien voulu m'apporter un soutien financier et matériel considérable. Le CODESRIA m'a, par ailleurs, octroyé en plus un lot important de documentation retiré auprès de la Librairie Claire Afrique ; le CREA de Nairobi, en sus de son soutien financier, m'a assuré une formation au Logiciel Stata et me l'a offert gratuitement par la suite. Je tiens, par ailleurs, à souligner la contribution importante apportée par le groupe AT1 du CREA de Nairobi. Leur expertise m'a permis d'approfondir mes travaux et de me familiariser avec les modèles de frontière stochastiques. Enfin, je voudrais remercier particulièrement le CREA de Dakar où j'étais assistant de recherche et donc initié à la recherche pendant cinq (5) ans.

Aux personnel des services de la DAGE et de la DPRE du Ministère de l'éducation nationale, je leur exprime mes vifs remerciements pour leur précieux concours et leur entière disponibilité.

Mes remerciements vont également à :

- La fondation Ford de New York, le personnel de la Direction de la monnaie et du crédit (DMC) du Ministère de l'économie et des finances (MEF), les professeurs et le personnel de la FASEG, le personnel du CREA de Dakar, Messieurs El Bachir, Consultant en éducation à la Banque Mondiale et Aziz Wone, au FMI ;

- mes chers parents et à ma chère femme ;
- mes amis, messieurs Diene Mbaye, Ben Omar Ndiaye, Mamadou Marone, Salimata Faye, Mar Cathy Dieng, Marème Ndoye, Arona Dia, Bara Ndaw, Pape Samba Thiall, etc., pour le soutien moral qu'ils n'ont cessé de m'apporter tout au long de la réalisation de ces travaux.

Bref, j'exprime mes sincères remerciements à toutes les personnes qui, de près ou de loin, m'ont soutenu, encouragé et aidé tout au long de ces travaux de recherche et de rédaction de cette thèse. Merci à toutes et à tous!

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

DEDIE

A

MES

CHERS

PARENTS

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

RESUME

En tant qu'investissement économique et social, les dépenses d'éducation représentent en général une part très importante des budgets des Etats. Pour le cas du Sénégal, les dépenses publiques d'éducation qui représentaient plus de 33% du budget national de fonctionnement en 2000 (début du Programme décennal pour l'éducation et la formation (PDEF)), ressortent aujourd'hui, en 2006, à 40%. Ce chiffre sous-évalue le coût réel d'opportunité des investissements éducatifs dans la mesure où il ne tient pas compte du manque à gagner. Malgré cet effort financier à l'égard de son système d'éducation, ce dernier est caractérisé par des taux de participation plus ou moins faibles, particulièrement dans les zones rurales. En effet, à côté de ce secteur prioritaire dans les politiques de l'Etat, subsiste un autre secteur incontournable pour un développement économique harmonieux du pays. Le secteur agricole trouve son importance du point de vue économique, de l'occupation de la population (activité primaire), de l'assurance de la sécurité alimentaire, de fourniture de sources de revenu de la majeure partie de la population etc. Ainsi, cette thèse examine, entre autres questions liées au rôle économique de l'éducation d'une manière générale, les apports de la scolarisation en milieu rural en terme de productivité agricole. Les techniques de non frontière et de la frontière de production, ainsi que les déviations de cette frontière, sont utilisées car nous sommes intéressé au coefficient estimé de la scolarisation dans la fonction de production, mais également à l'examen de l'ampleur et des causes d'inefficacité dans la production agricole en zone rurale du Sénégal. Les données sont d'un échantillon tiré des données d'enquête pilotes obtenues auprès de la Direction de l'Analyse et de la Prévision du Sénégal (DAPS) rattachée au Ministère de l'Agriculture en 2003. L'échantillon porte sur 11 villages répartis entre les neuf régions agricoles du Sénégal à l'exclusion de Dakar. L'analyse empirique révèle des avantages substantiels internes (privés) de la scolarisation sur la productivité agricole, particulièrement sur le plan

des gains d'efficacité. Cependant, un effet de seuil est identifié : il faut sept à dix années de scolarisation en zone rurale (enseignement secondaire moyen) pour que cette scolarisation ait un effet significatif sur la productivité agricole des chefs de ménage. D'importants avantages externes (sociaux) de la scolarisation ont été également découverts, ce qui laisse supposer que l'on pourrait tirer d'énormes profits des avantages externes de la scolarisation en termes d'accroissement de la productivité agricole si l'éducation augmentait de manière significative en zones rurales. La productivité pourrait être améliorée soit par l'adoption de facteurs et de techniques plus productifs soit par l'amélioration de l'efficacité productive pour une technologie donnée. Ces résultats fournissent la preuve que les paysans sénégalais opèrent généralement en deçà de leur potentiel productif.

Ainsi, au regard de la nature précaire de la production agricole en zone rurale du Sénégal et des bas niveaux d'investissement dans la scolarisation, il convient de tout mettre en oeuvre pour promouvoir l'accès à l'éducation de qualité, permettre et maintenir la scolarisation formelle à des niveaux plus élevés. Il convient également de guider les interventions des gouvernements ou des donateurs afin qu'ils privilégient la zone rurale et l'éducation secondaire moyenne dans leur financement.

INTRODUCTION

GÉNÉRALE

CODESRIA - BIBLIOTHÈQUE

L'acquisition de connaissances pratiques ou spirituelles est depuis toujours considérée comme un facteur de progrès, c'est à dire, un plus par rapport à une situation dans laquelle on était privé de ces connaissances. « Apprendre, c'est s'approprier une compétence », dit-on. Cette assertion se confirme aujourd'hui car, face aux rapides mutations technologiques, les Etats ont constamment besoin d'une éducation de plus en plus poussée.

Aussi, constate t-on, en cette fin de siècle, une motivation croissante, de la part des gouvernements, à vouloir investir dans la formation des ressources humaines; et pour cause, croit-on presque unanimement, que l'éducation constitue un outil stratégique pour affronter des lendemains de plus en plus incertains, à la fois formidables, promoteurs, passionnants (modernité, ouverture planétaire, ...), mais aussi incontrôlables et redoutables (concurrence féroce, crises sociales nationales et mondiales, etc.).

Ainsi, les dépenses afférentes aux établissements d'enseignement représentent un investissement très important pour la quasi-totalité des pays du monde. Au Sénégal, cet investissement est essentiellement pris en charge par les ressources budgétaires de l'État. Il a représenté plus de 30% du budget de fonctionnement en 2000, année du début du Programme décennal pour l'éducation et la formation (PDEF) contre 40% aujourd'hui en 2006, soit en moyenne plus de 100 milliards de F CFA en 2000. Ce chiffre, qui croît au fil des années (198,5 milliards de F CFA en 2003), sous-évalue le coût réel d'opportunité des investissements éducatifs dans la mesure où il ne tient pas compte du manque à gagner. Globalement, il faut bien comprendre que les services éducatifs représentent un volume important de ressources engagées par les Etats et qu'il importe d'analyser aussi bien théoriquement qu'empiriquement les avantages

qui leur sont associés du point de vue économique. Car pour nous, la capacité d'acquérir le savoir mais surtout de l'adapter conditionne l'avenir du développement et la place future de chaque pays dans le concert des nations. « Si l'éducation est chère, l'ignorance l'est encore plus », dit-on ; mais faisons que l'éducation soit davantage rentable par rapport à l'ignorance.

Généralement, les avantages économiques de la scolarisation incluent le potentiel d'obtention d'emploi payé ou de production du revenu avec des compétences d'utilisation de travail indépendantes acquise à l'école. Ces avantages attendus des scolarisations peuvent représenter alors un déterminant important de l'inscription en zone rurale. Le but premier de cette thèse est de deux ordres : examiner l'hypothèse selon laquelle le manque d'avantages visibles de la scolarisation sur le plan de la productivité agricole, entre autres facteurs, affecte négativement l'instruction en zone rurale sénégalaise ; et mieux comprendre les conséquences potentielles du faible niveau d'investissement dans la scolarisation en termes d'opportunités manquées pour améliorer la production agricole en zone rurale au Sénégal par le canal de l'augmentation de l'efficacité du paysan et la tendance à adopter des innovations positives.

Le premier objectif est d'illustrer un déterminant potentiel crucial de l'inscription à l'école, c'est-à-dire les avantages (ou le manque à gagner) de la scolarisation en milieu rural. Les parents peuvent voir les avantages de la scolarisation supérieure pour leurs enfants en termes de capacité à pouvoir décrocher un emploi en milieu urbain, et considérer l'éducation fondamentale de base comme une donnée nécessaire de la scolarisation supérieure. Ainsi, la demande pour les deux niveaux de scolarisation peut être contrainte par un manque perçu d'opportunité de travail pour les diplômés de l'éducation

supérieure. Cependant, les ménages ruraux peuvent profiter de la valeur de l'instruction de leurs enfants s'il y a une perception que cette éducation fondamentale produit des compétences cognitives (par exemple, une notion littéraire de base et l'aptitude au calcul) qui sont utiles dans leurs activités.

Le deuxième objectif est important pour le décideur intéressé par la réduction de l'écart entre les inscriptions réelles et universelles en zone rurale. Il est couramment soutenu que l'agriculture sénégalaise revêtait un caractère traditionnel ; par conséquent, l'éducation n'aurait pas de valeur économique pour le pays, et les avantages de la scolarisation seraient essentiellement non-économiques en nature. Cette supposition sous-tend probablement les vues du décideur sur l'expansion de l'éducation. Si l'éducation a un impact significatif sur la productivité agricole (principale source de revenu en milieu rural), ceci fournirait un raisonnement économique pour les interventions politiques militant pour l'accès à la scolarisation en zones rurales.

Il convient de noter qu'il y a plusieurs canaux par lesquels la scolarisation pourrait créer des avantages économiques en zones rurales. Les ménages reçoivent le revenu des activités agricoles et non agricoles en espèces et en nature, les salaires de l'emploi, et les versements des migrants. L'éducation pourrait augmenter la probabilité de succès de chacun de ces secteurs et, de ce fait, diversifier les sources de revenu pour réduire le risque et améliorer la sécurité économique. Rappelons que l'agriculture est l'activité primaire de la plupart des ménages en zone rurale sénégalaise, ce qui est l'une des raisons qui justifie que cette thèse donne la priorité au rôle joué par la scolarisation dans la production agricole.

L'éducation pourrait faire accroître la productivité agricole directement par l'amélioration de la qualité du travail, l'augmentation de la capacité à s'ajuster aux déséquilibres et son effet sur la tendance à adopter des innovations positives. L'éducation pourrait être plus importante pour la production agricole dans l'environnement technologique ou économique qui évolue rapidement. C'est vrai qu'au Sénégal les méthodes de culture sont essentiellement traditionnelles, mais, avec l'apparition de nouvelles variétés de cultures, aujourd'hui, dans certaines zones rurales, les paysans sont obligés d'adopter des intrants modernes, principalement les engrais chimiques pour les cultures du bisappe (oseille), coton, maïs etc. En plus, les investissements en matériels agricoles devenant de plus en plus fréquents depuis quelque temps en milieu rural, l'importance de la scolarisation pour la production agricole devrait devenir plus manifeste.

Par ailleurs, les aléas climatiques, les criquets et les maladies végétales influent sur l'environnement dans lequel les paysans sont obligés de s'adapter afin de survivre. Par conséquent, il pourrait y avoir un avantage d'efficacité pour les paysans qui sont mieux préparés à prévoir et faire face aux divers déséquilibres. Même en l'absence d'innovation, la productivité agricole devrait pouvoir être améliorée par les investissements dans l'éducation.

Donc, au Sénégal, tout effort financier public en faveur de l'éducation ou tout programme visant à améliorer le système éducatif ne pourraient être bien appréciés que si l'éducation affecte l'agriculture qui a toujours été le secteur dominant de l'économie et le secteur le plus important pour la majeure partie de la population. Malheureusement, aucune étude sur le Sénégal ne permet d'apprécier l'impact de l'éducation sur l'activité économique d'une manière

générale, et sur l'agriculture en particulier. Alors que, comme tout investissement, l'éducation n'a pas toujours le même niveau de rentabilité économique et, de surcroît, ses rendements peuvent être réduits pour certains secteurs et certaines couches sociales. En milieu rural agricole sénégalais, le seul constat est que les taux bruts de scolarisation y sont faibles. Ce qui pourrait laisser croire que l'investissement éducatif affecte négativement toute activité économique de la zone rurale. D'où l'importance de notre étude, car les justifications économiques d'un investissement aussi important que celui opéré en éducation dans un pays où la majeure partie de la population s'adonne aux activités agricoles, sont renforcées par l'existence de relations positives entre l'éducation et la productivité agricole du pays.

Ainsi, l'objet de cette thèse est d'étudier l'impact de l'éducation sur la productivité agricole en milieu rural au Sénégal. Mais faudrait-il d'abord, à travers l'analyse de la revue de la littérature, s'assurer que l'éducation a un rôle économique à jouer, d'une manière générale. Cette recherche tente de donner alors, avant toute chose, une justification économique empirique et théorique des investissements éducatifs au Sénégal. Autrement dit, elle cherche la possibilité de donner au rôle de l'éducation un fondement théorique solide du point de vue économique et indique dans quelle mesure les hypothèses nécessaires sont plausibles ; et si les modèles permettent de saisir les effets de l'éducation tels qu'on l'entend et définit généralement cette notion, ou un autre facteur, sur la production économique. Par la suite, comme souligné ci-dessus, elle cherche à répondre à un certain nombre de préoccupations, au niveau des politiques éducatives et agricoles sénégalaises. L'éducation a-t-elle des effets internes ou externes sur les productivités agricoles des ménages ruraux sénégalais ? Si oui, quelle est l'ampleur de ces effets (internes et externes)

individuellement pris suivant les types de culture et les régions ? Si non, quelles sont les raisons et comment concevoir et dynamiser l'existence de relations entre l'éducation et les facteurs d'accroissement de la productivité agricole ?

Autrement dit, cette recherche permet de tester deux préoccupations : d'abord si le niveau d'éducation, aussi bien du ménage que de la zone, a un effet positif et significatif sur la production agricole au Sénégal, c'est-à-dire qu'il y a des bénéfices internes et externes de la scolarisation en terme de productivité agricole ; et ensuite si cette éducation affecte l'emplacement et les fluctuations de la frontière de production agricole, c'est-à-dire que les effets internes et externes de la scolarisation incluent la croissance de l'output potentiel et la croissance de l'efficacité productive.

L'étude permet alors d'identifier certaines bases des politiques éducatives qui nécessitent d'être prises en considération dans toute stratégie de développement agricole et de développement économique, en général, du Sénégal.

Ce document comporte trois chapitres : le premier chapitre traite du contexte socio-agricole et éducatif du Sénégal en vue de fournir les informations indispensables d'abord sur l'évolution de l'agriculture tout en soulignant son rôle fondamental dans l'économie sénégalaise et en particulier pour le monde rural ; ensuite sur la manière dont les programmes de formation - éducation ont évolué sur le terrain en parallèle, autrement dit sur l'évolution des réformes ou innovations et de l'efficacité de la production du système éducatif du Sénégal ; et enfin sur la structure et les caractéristiques de la population et de l'exploitation agricole. Le deuxième chapitre instaure le débat portant sur le rôle

économique de l'éducation. Il passe en revue les études théoriques et empiriques portant sur le rôle économique de l'éducation thème d'une manière générale et sur l'activité agricole en particulier avant d'en tirer les conclusions sur particulier point. Le troisième chapitre est réservé à l'étude empirique. Il permet d'apprécier l'importance de l'éducation en terme d'impact sur la productivité des agriculteurs ruraux sénégalais. Une conclusion générale ferme la marche avec le résumé des principaux résultats et les implications de politiques économiques pour l'inscription scolaire et le développement agricole en zone rurale sénégalaise.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CHAPITRE I

CONTEXTE SOCIO-AGRICOLE ET EDUCATIF DU SENEGAL¹

INTRODUCTION

Ce chapitre procède à l'analyse des secteurs agricole et éducatif du Sénégal afin de voir leur évolution ainsi que leur lien. Ce dernier s'apprécie par rapport au niveau et à la qualité de l'output scolaire supposé pouvoir influencer la production agricole. Il s'agit de voir les changements globaux qui ont affecté l'agriculture en milieu rural et comment les programmes de formation - éducation ont évolué sur le terrain en parallèle. La première section analyse l'évolution de l'agriculture pour mieux appréhender son importance, ses problèmes ainsi que les solutions proposées jusque ici pour les résoudre. La deuxième section examine l'évolution des différentes réformes ou innovations introduites dans le système éducatif sénégalais ainsi que l'efficacité de la production scolaire. Ces mesures sont appréciées par rapport non seulement au niveau de réalisation des objectifs fixés, mais également à l'évolution du secteur agricole, tel que décrit au niveau de la première section et au développement économique en général. Enfin, il est procédé, dans la troisième section, à l'étude des caractéristiques des populations rurales sénégalaises ainsi que de leurs exploitations agricoles. Leur démographie, leur niveau d'éducation ainsi que leur activité agricole sont analysés dans cette section.

¹ Annexe 2.2 : délimitation et relief

1.1- EVOLUTION DE LA SITUATION AGRICOLE

Le secteur de l'agriculture remplit des rôles multiples à savoir au Sénégal : assurer la sécurité alimentaire et le développement rural ; fournir des ressources de subsistance et des revenus à une majorité de personnes. Il est aussi le premier employeur dans l'économie sénégalaise. Le secteur agricole, qui occupe plus de deux tiers (2/3) de la population, connaît de grandes difficultés depuis quelques décennies. La contribution de l'agriculture au PIB qui était de 18,75% sur la période 1960-1966 est tombée à 10% aujourd'hui. Le taux de croissance de la production agricole n'a été que de 2,7% entre 1981 et 1991. Sur les 3,8 millions de superficies cultivables, 2,4 millions sont effectivement cultivées. Malgré d'importants investissements réalisés, la production agricole est restée très insuffisante, l'exode rural s'est accéléré et le déficit alimentaire s'est aggravé. La première décennie d'indépendance ayant été marquée par un interventionnisme systématique de l'Etat en matière d'encadrement du monde rural, ne semble pas produit les résultats escomptés. Ainsi, des réformes d'envergure ont été engagées à partir de 1984 avec la Nouvelle Politique Agricole (NPA) ainsi que la mise en œuvre du Programme d'Ajustement du Secteur Agricole (PASA). Cette section traite la place de l'agriculture dans le développement économique et social du Sénégal, surtout en milieu rural. Elle analyse également son évolution à travers les différentes difficultés qu'elle a connues ainsi que les solutions proposées.

1.1.1 – Importance de l'agriculture dans l'activité économique

L'importance de l'agriculture est soulignée ici à travers son niveau de contribution dans l'économie nationale, ainsi qu'à travers ses multiples rôles en milieu rural.

1.1.1.1 Contribution de l'agriculture sur l'économie nationale

Le secteur de l'agriculture au Sénégal représentait 17,9 % du PNB au début des années 70. Il contribuait ainsi à déterminer, et ce pour longtemps encore, l'évolution de la situation économique du pays. C'est pourquoi la crise de la production agricole qui a frappé le Sénégal depuis 1972, avec des cycles intermittents de sécheresse et la dépréciation des matières premières continue d'affecter durablement l'économie nationale. De fait, pour autant remettre en cause l'économie rurale basée sur l'arachide, il faudrait envisager une réhabilitation des cultures vivrières traditionnelles, une politique de diversification et d'intensification de la production agricole. Cette crise pourrait s'accroître dans le contexte de la globalisation marqué par la concurrence acharnée faite à la production agricole nationale par l'importation massive de produits de toutes origines dans des conditions d'ouverture totale des frontières et de libéralisation du marché.

1.1.1.2 Agriculture face au chômage

L'agriculture occupe environ les deux tiers (2 /3) de la population active. Pour l'ensemble du pays, c'est l'activité agricole qui l'emporte nettement, avec 61% de la population qui s'y adonne. Ensuite viennent, par ordre d'importance décroissante de la proportion de personnes concernées : sans activité (12,7%), élève/étudiant (10,9%), autre activité (5,6%), élevage (3,7%), commerce (3%). Pour le reste des activités, les proportions sont dérisoires et n'atteignent jamais 1,5%. Ainsi, on peut dire que, après l'agriculture, la population agricole n'a pour autres activités principales identifiées que l'élevage et le commerce qui, au demeurant, n'occupent à ce titre que très peu de personnes (3 à 4%).

1.1.1.3 Agriculture, principale source de revenu

Employant environ les deux tiers de la population, le secteur agricole est la principale source de revenu de la population rurale. Cependant, les emplois liés à l'agriculture se révèlent être peu rémunérateurs du fait de la faible base technologique du secteur, des prix au producteur peu stimulants et surtout de l'absence de systèmes de distribution rationalisés, de la présence à tous les niveaux (de la récolte à la vente) d'intermédiaires qui font tampon entre les producteurs et le marché. Si les revenus agricoles ont été moins affectés par les politiques d'ajustement, c'est parce que l'autoconsommation et la reprise des cultures vivrières avec la baisse des prix des produits arachidières ont contribué à limiter la consommation de denrées alimentaires importées. Il n'empêche que la baisse de la valeur ajoutée apportée par le secteur agricole en pourcentage du PNB était devenue une constante parce qu'elle est passée entre 1997 et 2001 de 19,1 % à 17,9%. Au Sénégal, le PIB par capital de 500 \$ US (évaluation 2000, Source Banque Mondiale) cache d'importantes disparités dans la mesure où la même source indique pour 2001 une fraction de la population à bas revenus estimée à 2 511 000 personnes dont la majorité vit en milieu rural ; cependant, même si en milieu urbain la dégradation des conditions de vie est nette du fait de la paupérisation croissante, il n'empêche qu'en milieu rural les opportunités de revenus sont beaucoup plus faibles.

1.1.1.4 Agriculture et insécurité alimentaire

En 2003, le déficit vivrier en céréales locales a amené les opérateurs économiques à s'orienter vers des pays voisins comme le Mali où la disponibilité en produits comme le mil et le sorgho peut en permettre

l'exportation ; cependant, l'insécurité alimentaire est aggravée par le fait que les produits agricoles n'obéissent pas dans certains pays de la sous – région, à la loi d'Engel qui veut que la consommation baisse quand les niveaux de revenus baissent dans la mesure où la consommation des produits alimentaires semble s'uniformiser tant qu'en ville qu'en campagne (riz, pain, huile, poisson) et que le prix du riz détermine celui des autres céréales comme le mil, le millet et le maïs sur lequel celles – ci s'alignent automatiquement.

1.1.2 - Crise de l'agriculture sénégalaise

L'agriculture sénégalaise, essentiellement basée sur l'arachide, comme principale culture de rente, est, depuis le début des années 70, dans une profonde crise dont les répercussions sur l'économie nationale sont graves. Sevrée de subventions et privée d'encadrement, l'agriculture sénégalaise se trouve confrontée à une absence de perspectives et d'orientations claires dues à l'absence de politiques adéquates conçues à partir des besoins des producteurs, de ceux du marché national et des ressources disponibles. L'agriculture a largement contribué à accentuer l'échec de l'ajustement structurel du fait du recul de sa production, de la baisse de la demande solvable, du renchérissement des denrées de première nécessité (essentiellement ceux d'origine agricole) et de l'absence d'une politique d'autosuffisance alimentaire plus clamée que réellement mise en œuvre. Ainsi, elle a été l'objet d'un ajustement sectoriel (Nouvelle politique agricole, Programme d'ajustement sectoriel de l'agriculture, plan céréalière, programmes sous-sectoriels concernant la promotion des exportations, l'intensification et la modernisation des exploitations, l'élevage, les infrastructures rurales...) pour consacrer sa perte de parts de marché tant sur le plan intérieur qu'au niveau du marché mondial et sanctionner la crise de la production arachidière qui en constituait le socle. Néanmoins, dans ce contexte

marqué par la mise en œuvre des plans d'ajustement structurel, s'est développée une agriculture concentrée autour des ceintures vertes des villes, dans les zones maraîchères traditionnelles et dans des aires dont le climat et les sols se sont avérés favorables à des cultures de contre – saison pouvant s'étaler sur la majeure partie de l'année. Cette production est apparue très rentable parce qu'elle répond à une demande sans cesse croissante et qu'elle contribue à ravitailler les zones urbaines devenues de plus en plus importantes au Sénégal ; toutefois elle mobilise peu de main – d'oeuvre.

En somme, l'agriculture sénégalaise s'est montrée largement tributaire d'un ensemble de problèmes qui se sont posés de manière récurrente depuis le début des années 70.

1.1.2.1 Conditions défavorables à l'agriculture

Elles s'apprécient en fonction des obstacles exogènes ou endogènes dont également le niveau d'éducation faible des agriculteurs.

1.1.2.1.1 Problèmes exogènes

Le déclin de l'agriculture pluviale dû au cycle persistant de sécheresse qui a paru s'inverser à partir de 1982, demeure toujours un obstacle majeur au développement de l'agriculture, faute de la maîtrise de l'eau et d'une généralisation de l'irrigation à des coûts qui permettraient aux produits locaux d'affronter la concurrence extérieure.

1.1.2.1.2 Problèmes endogènes

Ils peuvent être classés suivant quatre domaines selon certains rapports :

i) Les questions posées par les bailleurs de fonds comme condition sine qua non à leur appui financier à l'Etat du Sénégal, portent sur l'efficacité des agences de développement. En effet la mauvaise gestion de ces dernières a

lourdement grevé la capacité d'intervention et conduit à leur dépérissement ou à leur liquidation, posés. Il en est résulté une perte de productivité et de compétitivité de l'agriculture sénégalaise même prise dans le contexte sous-régional de l'UEMOA (Union Economique et Monétaire de l'Ouest -Africain).

ii) L'absence de stratégies à long terme, en matière de politique agricole, a limité la recherche de solutions efficaces à la place des décisions politiques à court terme. Ces dernières sont généralement prises pour assurer surtout les campagnes agricoles ou pour gérer les situations d'urgence dues au déficit céréalier devenu chronique à cause de la "tyrannie, du riz presque entièrement importé alors que le riz produit par irrigation dans la vallée du fleuve Sénégal (environ 100 000 tonnes sur une consommation annuelle de 600 000 tonnes) n'est pas compétitif par rapport au riz importé (principalement de Thaïlande, mais aussi d'Argentine, du Pakistan, du Viêt-Nam, ...).

iii) D'autres contraintes sont imposées par de médiocres ressources physiques (épuisement des sols, déficit pluviométrique et défaut de maîtrise de l'eau) en l'absence d'une base technologique issue de la recherche, d'une généralisation de la mécanisation des tâches.

iv) Par ailleurs, le flou a longtemps limité le développement des structures de la formation en milieu rural de par son positionnement institutionnel. En effet, à cheval entre les ministères de l'éducation, de l'agriculture, des travaux publics (infrastructures) et du travail (formations professionnelle et technique), aucun ne prenant ses responsabilités. Cette absence de soutien étatique fragilise ou entraîne le déclin de certains projets de formation destinés aux ruraux.

Il a ainsi manqué jusqu'ici à l'agriculture sénégalaise un ensemble de politiques claires d'incitation, combinées à des services de soutien et à des investissements essentiels dans un cadre institutionnel qui donne de meilleures possibilités d'exploiter le potentiel existant. A titre d'exemple, depuis la mise en service des barrages de Diama et Manantali au début des années 80, sur les 240 000 hectares de terres irrigables de la vallée du fleuve Sénégal, seuls 70 000 ont été aménagés à ce jour.

1.1.2.2 Situation des sociétés d'encadrement du monde rural

L'épuisement et les limites du modèle de développement mis en œuvre depuis les indépendances et qui a frappé l'Afrique sub - saharienne à partir des années 70 n'a pas épargné le Sénégal, pays où la principale culture de rente a été l'arachide depuis l'époque coloniale, même si l'urbanisation a été accompagnée par la diversification et l'accroissement de la production horticole et maraîchère à la périphérie des villes et surtout sur l'axe ouest-nord qui longe l'Océan Atlantique. Durant les années 80, le Sénégal s'est résolument engagé dans la poursuite des réformes structurelles et des politiques macroéconomiques sous l'impulsion des Institutions financières internationales derrière lesquelles se sont aussi alignés les partenaires bilatéraux au développement. Avec l'arrêt des subventions aux producteurs (semences, intrants, matériel agricole) et le libre jeu du marché en matière de détermination des prix, l'Etat a procédé, au début des années 80, au démantèlement de la SONAR (Société Nationale pour l'Assistance du Monde Rural), née après la liquidation, en 1981, de l'ONCAD (Office National de Coopération et d'Assistance pour le Développement). Le prix au producteur, toujours fixé par l'Etat, s'est alors resserré et a eu tendance à baisser en termes réels par rapport au niveau de l'inflation et au coût des intrants. Les sociétés publiques d'encadrement, d'assistance et de commercialisation ont, en effet, été mises en place depuis l'époque coloniale

lorsqu'il fut reconnu que la mission d'approvisionnement du monde rural en semences et en intrants et en matière de fixation des prix ne pouvait être remplie que par l'Etat, du fait d'un faible niveau d'organisation et d'une solvabilité insuffisante des agriculteurs pour faire face à l'importante demande en matières premières de la métropole. Déjà, l'Etat assurait aussi la production, la sélection et la distribution des semences par l'intermédiaire de l'IRHO (Institut de recherches sur les huiles et les oléagineux), la régulation du marché, le stockage et l'exportation des produits semi - finis.

C'est ainsi que furent successivement mis en place :

- La SP (Société de prévoyance) pour l'arachide et les céréales ;
- La MAS (Mission d'aménagement du fleuve Sénégal) ;
- Le CRZ (Centre de recherches zootechniques)
- UNICOOP (Union des coopératives) dans les zones de maraîchage et d'horticulture ;
- La SMDR (Société mutuelle pour le développement rural);
- les CRAD (Centres régionaux pour l'assistance au développement) ;
- l'OCA (Office de commercialisation agricole) ;
- l'ONCAD (Office national de coopération et d'assistance pour le développement) ;
- la SODEVA (Société pour le développement et la vulgarisation agricole) ;
- le PNVA (Programme national de vulgarisation agricole) ;
- la SOMIVAC (Société pour la mise en valeur de la Casamance) ;
- la SODAGRI (Société pour le développement agricole) ;
- la SAED (Société d'aménagement des eaux du delta) ;
- la SODEFITEX (Société de développement des fibres textiles) intervenant dans la culture du coton au centre, à l'Est et au Sud du pays ;
- la SODESP (Société de développement de l'élevage en zone sylvo-pastorale) ;

- la SERAS (Société d'exploitation des ressources animales).

Les sociétés d'encadrement actuellement existantes, comme la SODAGRI et la SAED, qui ont vu certains de leurs actifs et moyens d'intervention privatisés, sont devenues des gestionnaires de périmètres irrigués aménagés et mis à la disposition d'exploitants agricoles souvent sans moyens adéquats ni formation. Elles sont soumises aujourd'hui aux aléas de financements extérieurs à court terme et de lettres de mission conformes aux objectifs d'ajustement fixés par les bailleurs de fonds. Souvent mal gérées, les sociétés d'encadrement non dissoutes ont ainsi périclité les unes après les autres. L'ANCAR (Agence nationale d'encadrement du monde rural), créée en 2000, ne semble pas encore remplir, du moins pour le moment, le rôle qui fut celui de l'ONCAD ou de l'OCA dans la mesure où sa mission et son action ne sont pas apparues sur le terrain avec les difficultés que traverse depuis deux années l'agriculture sénégalaise. Mise en place avec l'aval des bailleurs de fonds, cette agence n'a pas encore fait preuve de visibilité dans son action ni démontré en milieu rural le type d'encadrement qu'elle doit dispenser aux agriculteurs.

Ainsi, faute d'orientation politique et d'instruments d'intervention, a décliné progressivement le rôle central de l'Etat dans la définition d'une politique agricole en adéquation avec les objectifs de viabilité sur le plan économique et de sécurité alimentaire dans un pays qui importe la quasi-totalité de ses principales denrées alimentaires (riz, huile, produits laitiers). Le déclin de l'agriculture sénégalaise semble résulter de cette situation de quasi-abandon des producteurs sans formation, à laquelle se surajoutent une pluviométrie irrégulière et déficiente, une crise des débouchés, un manque de diversification

de la production et une dégradation des sols provoquée par l'érosion et le déboisement qu'exige l'extension de la culture de l'arachide.

1.1.2.3 Mouvement coopératif agricole

Institué dès l'indépendance, le mouvement coopératif agricole a suscité une dynamique qui, si elle avait été poursuivie et menée dans une perspective d'autonomisation de paysans solidement formés, aurait pu éviter au Sénégal certains des errements qui, aujourd'hui encore, continuent à handicaper sérieusement le secteur agricole (perte du capital semencier pour non – renouvellement et dégénérescence des variétés, crise du financement, liquidation des sociétés d'encadrement, ...etc.). En effet, initialement organisées à l'échelle du territoire national et fonctionnant selon des principes démocratiques, les coopératives regroupaient un ensemble de plusieurs villages dont les coopérateurs élisaient un bureau qui était le répondant des sociétés d'encadrement et des services de l'Etat. Elles étaient encadrées au plan local par les Centres d'expansion et d'animation rurale qui jouaient un rôle de conseil en matière de techniques culturales et d'utilisation du matériel agricole. Les coopératives assuraient l'achat et le stockage des produits agricoles dont le financement était assuré, par l'intermédiaire des sociétés de commercialisation, par la Banque nationale de développement du Sénégal (BNDS). Cette banque, à présent dissoute, avait en dépôt les droits d'adhésion des membres des coopératives à l'échelle nationale, chiffrés en milliards de francs CFA à l'époque.

Cependant, les enjeux financier et politique que représentait le système coopératif ont conduit à sa récupération par les cadres des sociétés d'encadrement, par les gros producteurs détenteurs d'importantes exploitations, mais aussi par les forces politiques soucieuses de se ménager une réserve

électorale. C'est ainsi que les petits paysans ont été dépossédés d'un outil de développement stratégique et l'Union nationale des coopératives du Sénégal, telle qu'elle existe aujourd'hui, n'a plus rien à voir avec les coopératives du début des années 60. Cette organisation n'a d'ailleurs pas été étrangère en 2001 et 2002 au mécontentement général des paysans provoqué par le non – paiement de la production arachidière livrée.

1.1.2.4 Globalisation et l'agriculture sénégalaise

La globalisation des échanges a des effets directs sur l'agriculture sénégalaise, d'abord au niveau de la faible compétitivité de la production. Ainsi, l'arachide sénégalaise a perdu beaucoup de terrain par rapport aux autres oléagineux comme le soja, le tournesol, l'huile de palme. Le manque de compétitivité des produits arachidières se trouve encore aggravé par l'apparition au début des années 80, du problème de l'aflatoxine (une toxine responsable de certaines formes de cancer du foie et qui se développe sur les graines et tourteaux d'arachide) qui en a sensiblement diminué les parts de marchés surtout en matière d'exportations de tourteaux destinés à l'alimentation de bétail. Il a fallu remédier en traitant les tourteaux par l'ammoniac, ce qui a contribué à renchérir le coût de production.

1.1.3- Politiques d'ajustement du secteur agricole et leurs conséquences

La réforme du secteur agricole et de la politique agricole apparaît comme une partie intégrante de la politique économique en cours et des réformes structurelles mises en œuvre et auxquelles les bailleurs de fond conditionnent leur appui. Il s'agit ici de faire le point sur les solutions apportées à la crise de l'agriculture et ses conséquences dans les années 90.

1.1.3.1 Politiques d'ajustement

Après la Nouvelle politique agricole (NPA) qui n'avait de nouveau que l'amorce du désengagement de l'Etat, à partir de 1988, furent mis en œuvre le Programme d'ajustement sectoriel de l'agriculture (PASA), à partir de 1994, ainsi qu'une multitude de projets sous-sectoriels sans cohérence ni synergie. Ces projets ne se traduisent point par des mesures concrètes permettant de suppléer l'Etat dans la fonction qu'il assumait jusqu'ici, de caution des petits paysans peu solvables (par rapport aux critères posés par les banques commerciales) et de garant du financement de la filière arachidière. En effet, le Crédit agricole, mis en place au début des années 80 après la crise du système bancaire, était une banque plutôt tournée vers les gros producteurs solvables que vers les petits paysans appauvris au fil des années par des déficits pluviométriques. Le résultat ne se fit pas attendre car, pendant les années 90, la production arachidière commercialisée dans le circuit officiel qui n'a même plus atteint 200 000 tonnes de graines pour un pays qui produisait 1 200 000 tonnes d'arachide en 1962.

La poursuite du désengagement de l'Etat de la filière arachidière s'est traduite par la dissolution, en 2001 sans préparation ni transition, de la SONAGRAINES, filiale de la SONACOS (Société nationale de commercialisation des oléagineux) chargée de l'achat des graines aux producteurs et de la gestion / distribution des semences. La privatisation de la SONACOS, elle – même, tarde à se réaliser avec la faible maîtrise par l'Etat des aspects financiers de la filière arachidière qui s'est traduite, en l'espace de trois ans par un déficit de financement qui, du fait du non-paiement des graines déjà livrées par les producteurs, a failli conduire à de véritables jacqueries après deux années de production exceptionnellement bonnes et une année 2002 très mauvaise du fait des aléas climatiques. Il convient d'avoir en mémoire que

jusqu'ici, la filière arachidière était non seulement le baromètre de l'économie sénégalaise, mais lui donnait une impulsion grâce à l'exportation d'huile et de tourteaux. Quant aux autres produits agricoles, ils n'ont jamais décollé. La production cotonnière n'a jamais dépassé les 45 000 tonnes, tandis que les céréales locales ont longtemps été délaissées au profit de l'arachide qui servait plutôt à la commercialisation. La production horticole et maraîchère, plutôt orientée vers l'approvisionnement des villes, n'a pas non plus bénéficié d'une véritable politique malgré les possibilités d'exportation de primeurs qui n'ont pas été exploitées par la mise en place d'une infrastructure conséquente (absence d'enceintes frigorifiques de stockage, limitation du fret aérien, normes de production non certifiées, utilisation incontrôlée de produits phytosanitaires) alors que des pays de la sous - région accomplissaient des pas décisifs dans ce domaine. Quant au développement de l'agriculture péri - urbaine intensive, elle utilise désormais des moyens importants et modernes tant en semences, engrais, pesticides qu'en techniques culturales. Bien que participant de manière notable à l'approvisionnement des zones urbaines, elle affiche ses limites par l'utilisation incontrôlée de produits phytosanitaires dangereux qui placent ses produits hors normes pour l'exportation.

1.1.3.2 Exode rural

La première conséquence des politiques d'ajustement du secteur agricole est l'exode rural. Il importe de souligner que les migrations dont il s'agit sont celles qui s'effectuent en direction ou en provenance des ménages agricoles. Ainsi, pour une région donnée, il ne s'agit pas de l'ensemble de la population rurale qui est concernée et, encore moins, de l'ensemble de la population de la région.

Au total, le secteur agricole occupant environ deux tiers (2/3) de la population, s'affirme comme l'un des principaux moteurs de l'économie sénégalaise. Il est

la base de développement et donc doit être pris en compte dans toute politique de développement. Malheureusement, depuis 1970, l'agriculture traverse une crise qui résulte de la dégradation de la productivité des agriculteurs et dont la conjonction de plusieurs politiques n'a pas pu résoudre. Les solutions de la crise ont toujours privilégié le désengagement de l'Etat ou le capital physique ou bien des réformes institutionnelles au détriment du capital humain. Cela ne confirme-t-il pas l'idée selon laquelle le modèle de développement rural reposant sur la seule agriculture est inefficace pour assurer la croissance de la productivité des agriculteurs ? Il s'avère nécessaire, pour les autorités publiques, de changer de stratégies. Ces dernières doivent davantage prendre en compte le capital humain, facteur incontournable pour un développement judicieux. Mais faudrait-il d'abord être rassuré de l'existence de relation positive entre l'investissement éducatif et l'accroissement de la productivité agricole. Avant cela, il serait bon de prendre connaissance de l'évolution de l'orientation du système éducatif par rapport au développement agricole, d'où l'importance de l'étude de l'efficacité de la production scolaire, objet notre deuxième section.

1.2- REFORMES DU SYSTEME D'EDUCATION : EFFICIENCE DE LA PRODUCTION SCOLAIRE

Cheikh Anta Diop affirme que "quand un enfant ne va pas à l'école, c'est tout un peuple qui ne grandit pas"

De l'indépendance à nos jours, des efforts importants ont été déployés en faveur du secteur de l'éducation du Sénégal. Malgré cela, les résultats enregistrés au niveau des performances sont mitigés. Bien qu'il fût en avance sur la plupart des pays africains au début des années 1960 en matière de scolarisation, ses résultats scolaires au cours des années 1990 sont en moyenne inférieurs à celui de l'Afrique au Sud du Sahara (ASS). Pourtant, ce secteur a connu des réformes

partielles surtout sur les programmes et sur la réorganisation des cycles ainsi que des réformes qui concernent le système dans sa globalité, toutes visant à améliorer le système. La présente section analyse les efforts consentis en faveur du système éducatif à travers les différentes réformes et innovations introduites dans le système ainsi que de l'évolution des moyens financiers alloués au secteur. Elle apprécie également l'évolution des principales réalisations au niveau interne et externe, c'est-à-dire en termes d'accès et de qualité mais aussi en termes économiques. En dernier lieu, un examen des perspectives du secteur de l'éducation est faite en faisant recours au contenu du PDEF qui est actuellement son principal cadre de référence.

1.2.1 – Réformes, innovations et efforts financiers en faveur de l'éducation

Ce paragraphe traite de l'état du système éducatif sénégalais et de l'évolution de ses différentes réformes et innovations de la période pré indépendance à nos jours ; mais également du niveau des moyens financiers alloués au secteur.

1.2.1.1 L'éducation pré indépendance

Pendant la période des Royaumes d'avant la colonisation du Sénégal, l'éducation avait servi pour la préservation de l'héritage culturel de la famille et du groupe ethnique. L'adaptation et le contrôle de l'environnement, les langues et les valeurs étaient des connaissances très importantes à transmettre à la prochaine génération. L'éducation sénégalaise était liée à la situation physique et sociale. Elle existait pour montrer aux enfants comment vivre dans leur communauté et leurs environs. Elle n'avait pas encore un rôle purement économique.

Durant la colonisation, la politique coloniale se contentait d'une formation rapide ou sur le tas, d'auxiliaires pour ses services agricoles. Les conditions devaient intégrer « l'école coloniale », succession de formations qualifiantes dispensées dans les écoles puis de plus en plus centralisées avec l'augmentation du niveau d'étude. Après la seconde guerre mondiale, le système a été complètement transformé pour reproduire celui de la métropole du colonisateur. Il fallait, en effet, augmenter les taux de scolarisation. Les établissements des principales villes des colonies devenaient les centres d'enseignement. Il convient de rappeler que les Français ont déclenché la colonisation active du Sénégal en 1809. La ville de Saint-Louis qui était la capitale du pays à ce moment-là, a joué un grand rôle dans l'éducation sénégalaise. Saint-Louis a été la première ville à ouvrir une école élémentaire en 1816. Fondée par Jean Dard, l'école devait faire office de centre d'expérimentation d'acculturation ; l'enseignement se faisait en français et les instituteurs relevaient du Ministère de la Marine et des Colonies de France. Cette école symbolisait en quelque sorte une base culturelle française matérielle et définie. Par la suite, le taux de scolarisation a continué à progresser, toujours dans le sillage des écoles françaises. L'éducation était assurée par l'Etat comme un programme public et, comme en France, elle était gratuite. Les professionnels français de plusieurs universités françaises ont beaucoup contribué au développement du programme et système éducatifs du Sénégal ; ils ont formé des enseignants aussi bien dans les lycées qu'à l'université.

Ainsi, à la veille des indépendances, le fait de savoir lire et écrire offrait une qualification donnant accès à un emploi salarié stable et toujours prestigieux, souvent dans la Fonction publique, à cause du faible taux de scolarisation de la population (20,9%).

1.2.1.2 L'éducation post décolonisation

Dans les années 60, les autorités sénégalaises se donnaient deux principaux objectifs pour l'éducation : d'une part, atteindre aussi vite que possible l'objectif d'alphabétisation universelle pour les nouvelles générations ; d'autre part, former des cadres compétents pour prendre entre ses mains les destinées du Sénégal indépendant. Pour atteindre ces deux objectifs, le système éducatif gratuit était mis en place, c'est-à-dire qu'à tous les niveaux les usagers contribuaient fort peu au financement du coût dudit système. Ce système semble avoir bien marché pendant 20 ans. Jusqu'en 1980, l'objectif de produire progressivement les cadres dont le Sénégal avait besoin semblait avoir été réalisé et il existait une assez bonne adéquation entre la formation et l'emploi. Le deuxième objectif a été moins bien réussi car entre 1960 et 1980, les 30% d'enfants scolarisés initialement ont augmenté de plus de deux tiers pour arriver à un taux de scolarisation moyen de 51% au primaire. Mais, à partir de 1980, les difficultés se sont accumulées et l'on a assisté à une certaine déception quant au rôle de l'éducation dans le domaine du développement économique avec une dégradation progressive de l'adéquation entre les diplômés du système et les offres d'emploi correspondantes ; une dégradation de la qualité à tous les niveaux ; et une dégradation des budgets publics.

Pour remédier à ces problèmes, l'Etat sénégalais a initié diverses politiques tendant à promouvoir le secteur de l'éducation. Déjà en 1971, la loi d'orientation de l'éducation du 3 juin 1971 prônait que : « l'école est pour tous, et doit s'enraciner dans les réalités africaines afin de préparer les conditions d'un développement intégral, assumé par la nation toute entière ». Elle a mis en place un cadre d'évaluation du curriculum dans les écoles sénégalaises. Ce cadre était une partie consultative nationale des réflexions sur la politique du

gouvernement en matière d'éducation et de formation. Ainsi, en juillet 1978, on a décidé que les langues maternelles devaient être utilisées comme langue d'enseignement, et que les enseignants devaient être revalorisés. Malheureusement, les autorités craignaient une baisse de la qualité de l'enseignement et il n'y a pas eu beaucoup de modifications.

C'est dans les années 1980 que de réelles mesures ont été prises. En 1981 se sont tenus les Etats généraux de l'éducation et de la formation (EGEF), dans le but de procéder à un audit large et approfondi du système éducatif sénégalais à savoir ses finalités, son organigramme, le mode de gestion de ses enseignants, la structure de son budget, etc. Ces assises devaient jeter les bases d'une école nouvelle, nationale, démocratique et populaire. Les EGEF comprenaient les représentants des Ministères de l'éducation et de l'Université et ont donné naissance par la suite à la Commission nationale de la réforme de l'éducation et de la formation (CNREF) comme entité permanente des EGEF. En 1984, la CNREF a publié les recommandations des EGEF dans un document préconisant une réforme complète du système éducatif de l'école primaire jusqu'à l'enseignement supérieur. L'Ecole Nouvelle, surnom de ce plan, constituait un projet pour promouvoir une société de justice et de progrès tout en préservant les valeurs traditionnelles. Cette réforme avait quatre objectifs spécifiques : fonctionner dans l'intérêt du peuple, alphabétiser la masse en langues nationales, promouvoir les langues nationales dans les cours et les manuels de cours et redéfinir le statut de l'enseignant pour revaloriser sa fonction. En plus, le CNREF a ajouté ses propres suggestions au rapport. Il voulait porter le taux de scolarisation à 100% pour l'année scolaire 2000 et réduire les inégalités sociales par la généralisation des pensions, des aides scolaires et des bourses et par la gratuité de l'assistance médicale. Au terme de ce programme, le taux de scolarisation est passé à 61,7% en 1998 et 69,4% en

2000 contre 54,6% en 1994. Cette évolution ne semble en rien rétablir le rôle de l'éducation dans l'activité économique des années passées.

L'inefficacité relative continue du système éducatif sénégalais semble être due en partie à l'héritage du passé et à la difficulté à introduire des réformes durables dans le secteur de l'éducation. Pourtant, les performances de ce dernier doivent être considérablement améliorées pour assurer le développement du capital humain des populations, condition nécessaire à une croissance et un développement économiques. C'est pour relever un tel défi que le Sénégal a rompu avec la logique des projets sous sectoriels et élaboré, en 2000, un programme qui concerne le système dans sa globalité. Les principaux objectifs du Programme décennal de l'éducation et de la formation (PDEF) sont l'élargissement considérable de l'accès avec notamment la réalisation de la scolarisation universelle en 2010 (ou 2015), l'amélioration des rendements internes et de la qualité l'enseignement, le relèvement de l'efficacité de la gestion du secteur et l'instauration d'équité dans l'allocation des ressources (réf. Paragraphe 1.2.3). A ce niveau également, malgré les objectifs louables du programme nous ne savons pas à quel niveau de développement ce dernier va nous mener. Et pourtant, pour toutes ces réformes, les moyens financiers n'étaient pas en reste.

1.2.1.3 Evolution du poids des dépenses publiques consacrées à l'éducation

Des efforts financiers importants ont été déployés en faveur du secteur de l'éducation du Sénégal de l'indépendance à nos jours. Entre 1970 et 2003, les dépenses totales au titre de l'éducation ont augmenté en passant de 7,2 milliards de Francs CFA à 198,5 milliards de Francs CFA. Cette évolution n'a pas été

régulière mais croissante (en franc courant) sur toute la période, surtout à partir de 1994. Cette évolution irrégulière a résulté d'un taux de croissance des dépenses totales d'éducation de 15% en moyenne annuelle entre 1994 et 2003. Mais ces données doivent être analysées en tenant compte du changement de parité intervenu en 1994 et qui a substantiellement renchéri les inputs (à la fois locaux et importés) nécessaires au maintien de la qualité et du taux de scolarisation. Il apparaît alors qu'en valeur réelle, les dépenses d'éducation ont au total diminué de 8 % entre 1994 et 2003, ce qui correspond à une baisse de 1,7 % en moyenne par an.

L'effort en faveur de l'éducation publique est également perçu quand les dépenses totales d'éducation sont rapportées au PIB : elles passent de 3% en 1970 à 5 % en 2003. Il est difficile d'estimer la proportion optimale du PIB à consacrer à l'éducation, compte tenu de l'insuffisance quantitative et qualitative des statistiques internationales sur le financement global de l'éducation. Mais si l'on se réfère au pays à fort taux de scolarisation, on constate que ces derniers ne consacrent pas moins de 7 % de leur PIB aux dépenses publiques d'éducation. Comparé à cette norme, on peut donc dire que l'effort en faveur de l'enseignement est insuffisant au Sénégal et environ 96,3 % de ces ressources sont dépensées chaque année pour financer le fonctionnement des différents cycles d'enseignement, contre seulement 3,7% pour les dépenses d'investissement. L'évolution des dépenses d'éducation en franc courant et constant figure au tableau ci-dessous.

Tableau 121 : Dépenses d'éducation en francs courants, constants, par habitant 1969/70 à 2003/04

	En F.C.FA courants		En F.C.FA constants de 1986/87		Dépenses d'éducation en % du budget général (%) (e)	Dépenses d'éducation en % du PIB (f)
	Total (millions) (a)	Par habitant (b)	Total (millions) (c)	Par habitant (d)		
1969/70	7201	1638	23439	5333	19,5	3,0
1970/71	7712	1712	24134	5357	19,5	3,1
1971/72	8235	1783	25583	5540	20,2	3,0
1972/73	9011	1904	26767	5655	19,9	3,2
1973/74	9720	2004	27399	5648	20,0	2,9
1974/75	13180	2651	30518	6137	21,9	3,2
1975/76	15450	3031	32287	6335	20,7	3,3
1976/77	16311	3119	33635	6431	20,0	3,4
1977/78	19098	3558	38330	7141	21,0	3,8
1978/79	21316	3870	39286	7133	21,2	3,6
1979/80	22916	4055	34593	6121	18,7	3,6
1980/81	26825	4625	35692	6154	21,9	4,0
1981/82	28666	4816	38128	6406	20,5	3,4
1982/83	34664	5676	43543	7129	21,7	3,7
1983/84	38602	6159	45782	7305	22,7	3,8
1984/85	43102	6702	48212	7496	23,2	3,7
1985/86	46083	6982	49932	7566	23,5	3,5
1986/87	47097	6954	47097	6954	22,4	3,4
1987/88	48037	6949	46325	6702	22,4	3,2
1988/89	50202	7068	46921	6606	22,6	3,4
1989/90	54698	7494	48883	6698	24,7	3,5
1990/91	60467	8063	53880	7185	28,0	3,9
1991/92	61686	8007	53406	6932	18,9	3,9
1992/93	67008	8468	58076	7339	19,9	4,4
1993/94	74777	9201	65810	8097	17,9	3,7
1994/95	76852	9207	59942	7181	31,0	3,4
1995/96	84437	9850	62716	7316	32,9	3,6
1996/97	87101	9895	63913	7261	30,1	3,4
1997/98	88146	9753	63432	7018	31,7	3,2
1998/99	92226	9940	64822	6986	29,9	3,2
1999/00	99983	8006	50913	5346	24,8	4,83
2000/01	105232					4,99
2001/02	116301					5,3
2002/03	128321					
2003/04	198500					
2004/05	23592					

SOURCES :
 1969/70 à 1975/76 : Ministère du Plan et de la Coopération, Cinquième Plan Quinquennal de Développement Economique et Social, p.261.
 1976/77 à 1979/80 : Ministère du Plan et de la Coopération, VIe Plan Quinquennal de Développement Economique et Social, p.344.
 1980/81 à 1993 "Statistiques scolaires et universitaires" MEN1992/93
 1993/94 à 2000/01 : Ministère de l'éducation nationale/DAGE
 (a) 1969/70 à 1972/73 : Y compris le Budget du Ministère de l'Enseignement
 (b) Colonne 2 divisée par tableau A.01.02 (colonne 2) x 1000000.
 (c) Colonne 2 divisée par tableau D.02.02 (colonne 5) x 100.
 (d) Colonne 4 divisée par tableau A.01.02 (colonne 2) x 1000000.
 (e) Colonne 2 divisée par tableau D.02.03 (colonne 3) x 100.
 (f) Colonne 2 divisée par tableau C.01.01 (colonne 2) x 100.
 (g) : On a utilisé comme déflateur l'indice du salaire moyen nominal dans la Fonction Publique.

En ce qui concerne les sources de financement, même si les ménages, les Organisations non gouvernementales (ONG), les collectivités locales et l'Aide publique au développement (APD) y participent, comme attendu, l'Etat est le principal bailleur de fonds de l'enseignement public au Sénégal, en ce qui concerne tant les dépenses de fonctionnement que les dépenses d'investissement. Durant les dix (10) dernières années, la part de l'état dans les dépenses totales d'éducation équivaut, en moyenne, à environ 80 % et se répartit entre les sous secteurs : 0,3% pour l'alphabétisation, 35% pour l'élémentaire, 9% pour le moyen, 19% pour le secondaire général, 2,2% pour l'enseignement secondaire technique, 1,8% pour la formation professionnelle et 23,6% pour le supérieur. Ainsi, l'enseignement élémentaire est considéré comme le niveau d'éducation le plus important dans le budget de l'Etat, suivis de l'enseignement supérieur et de l'enseignement secondaire. Soulignons qu'une partie non négligeable, en moyenne 5% du budget, est consacrée au financement de l'administration centrale chargée de la gestion du système éducatif.

Par ailleurs, malgré l'importance des dépenses d'éducation, l'effort financier que les autorités consacrent à l'éducation reste stable, tandis que les effectifs scolaires ne cessent de grossir. Les moyens mis à leur disposition sont donc à peu près constants. Or, on estime que la massification générale de l'enseignement, qui touche des élèves de milieux de plus en plus modestes, exige des moyens accrus pour maintenir le niveau des résultats. Il se pose ainsi le problème de l'efficacité dans la gestion des ressources destinées à l'éducation mais aussi du choix des dépenses. Il faut noter, en effet, que plus de deux tiers ($\frac{2}{3}$) du budget national est affecté au secteur de l'éducation qui ne consacre que le tiers ($\frac{1}{3}$) de ce montant au milieu rural qui représente pourtant deux tiers ($\frac{2}{3}$) de la population nationale.

1.2.2 – Efficience de la production scolaire

Pour mesurer l'efficience de la production scolaire, on se focalise, d'une part, sur l'aspect quantitatif de cette production, et d'autre part sur son aspect qualitatif. Le premier aspect est relatif aux statistiques scolaires (les taux d'inscription, les effectifs, etc.) ; le deuxième aspect, par contre, a rapport à l'apprentissage des élèves (performances scolaires en rapport à des objectifs définis). Il s'agit ici de faire une sorte de bilan des différentes réformes indiquées plus haut au niveau interne et externe.

1.2.2.1 Aspects quantitatifs

Le secteur de l'éducation, et particulièrement celui de l'éducation de base, est aujourd'hui considéré par beaucoup de spécialistes comme un détonateur du développement. A cet égard, il doit être pris en compte dans toute politique économique. L'éducation de base semble constituer une amorce de développement individuel et collectif selon les bailleurs de fonds. Ce qui explique sa place dans ce paragraphe qui fera une distinction entre l'éducation de base formelle de l'éducation informelle. Les aspects quantitatifs se justifient par le fait que l'on voudrait savoir, au regard des efforts ou ressources alloués au secteur de l'éducation (réf. 1.1.1), le nombre d'enfants scolarisés, leur cheminement dans les différents cursus scolaires (promotion, redoublement, abandon).

1.2.2.1.1 Education formelle

1.2.2.1.1.1 Taux bruts de scolarisation

Il exprime en pourcentage (%) le rapport entre le nombre total d'inscrits au programme d'éveil de l'éducation de base formelle et le groupe d'âge officiel

concerné, c'est à dire la tranche d'âge de 5 à 12 ans. Le taux de scolarisation dans l'élémentaire reste encore faible comparé aux pays développés, surtout en milieu rural. Il était de 75,8% en 2003. D'une zone à l'autre, ce taux varie énormément comme en atteste le tableau ci-dessous. En effet, il faut noter que la scolarisation en milieu rural est trop faible par rapport à celle en milieu urbain.

Tableau 122: Evolution des taux bruts de scolarisation dans l'éducation de base formelle

Années	Taux brut de scolarisation en zone urbaine			Taux brut de scolarisation en zone rurale			Taux brut de scolarisation sur l'ensemble du Sénégal			Pourcentage filles	
	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin	Total	Z.urbaine	Z.rurale
1980/81	102,3	78,8	90,3	36,5	15,7	26,2	60,8	39,7	50,2	44,5	29,9
1981/82	103,2	79,1	90,9	39,5	17,6	28,6	63,0	41,0	52,0	44,4	30,6
1982/83	104,8	81,7	93,0	43,3	19,7	31,6	66,1	43,4	54,7	44,8	31,1
1983/84	104,8	81,9	93,1	46,4	21,9	34,2	68,1	44,9	56,4	44,9	31,9
1984/85	104,4	82,2	93,1	48,4	23,6	36,1	69,2	46,0	57,6	45,1	32,6
1985/86	102,7	80,7	91,5	48,2	23,5	35,9	68,2	45,6	56,9	45,0	32,5
1986/87	102,2	81,9	91,9	47,9	23,8	36,0	68,2	46,2	57,1	45,5	33,0
1987/88	103,0	83,1	92,8	47,8	24,3	36,1	68,4	46,9	57,6	45,7	33,5
1988/89	102,0	83,2	92,4	45,7	23,7	34,7	66,7	46,6	56,6	45,9	34,0
1989/90	101,8	83,1	92,2	45,2	23,5	34,4	66,0	46,9	56,4	46,0	34,0
1990/91	102,1	83,8	92,8	42,6	22,7	32,6	65,4	46,9	56,1	46,1	34,5
1991/92	100,2	83,1	91,5	41,1	22,4	31,8	63,8	46,4	55,1	46,3	35,1
1992/93	98,0	81,4	89,5	39,7	21,9	30,9	62,1	45,5	53,8	46,4	35,4
1993/94	97,3	80,0	88,4	40,5	23,2	31,9	62,4	45,7	54,0	46,1	36,2
1994/95	96,2	79,6	87,7	40,5	23,9	32,2	61,9	46,0	53,9	46,3	36,9
1995/96	94,6	80,5	87,4	43,8	28,4	36,2	63,4	49,1	56,2	47,0	39,1
1996/97	93,4	80,6	86,9	47,4	32,6	40,0	66,6	52,9	59,7	47,4	40,5
1997/98	97,4	85,3	91,2	46,8	33,3	40,1	68,0	55,5	61,7	47,7	41,3
1998/99	90,5	75,3	82,7	48,2	36,2	42,2	73,1	58,1	65,5	46,4	42,6
1999/00	87,0	77,6	82,2	49,4	38,7	44,1	73,5	63,0	68,3	48,2	43,7
2000/01	108,6	53,3	80,4	51,6	41,6	46,7	73,9	64,8	69,4	33,8	44,4
2002			98,2			55,6			71,6		
2003			104,4			58,8			75,8		

SOURCES : Ministère de l'éducation nationale du Sénégal

Le taux brut de scolarisation (TBS), tous sexes confondus, a progressé régulièrement, passant de 56,81% en 1990/91 à 65,5% en 1998/99 et à 75,8% en 2003 (en 2004 le TBS est de 79,9% et le TBSN 69.3%). L'écart entre les taux masculin et féminin, relativement important, a tendance à se résorber progressivement. Cette situation résulte d'une croissance des effectifs des filles plus soutenue durant ces dix dernières années. L'écart entre les milieux rural et urbain est important. Cela n'a rien de surprenant quand sait qu'il n'y a pas encore de politique digne de ce nom pour la scolarisation en milieu rural.

1.2.2.1.1.2 Evolution des effectifs scolarisés

Les effectifs des élèves du primaire sont passés de 708.299 à 1.034.065 entre 1990/91 et 1998/99 (dernière décennie) avant d'atteindre 1.382.749 en 2003/2004, soit un taux moyen d'accroissement annuel de 4,8%. Le rythme de croissance des effectifs féminins a été plus soutenu que celui des garçons : 5,7% contre 4,2%. En conséquence, cela confirme que l'indice de parité filles/garçons s'est sensiblement amélioré, passant de 0,72 à 0,81. L'écart entre la scolarisation masculine et féminine, a donc légèrement diminué. Comme le taux le TBS l'a indiqué, le taux de scolarisation en milieu rural a connu une variation faible, en moyenne de 2,35% durant cette décennie.

Tableau 123 : Effectifs scolaires en zone urbaine et rurale au Sénégal

Années	effectifs scolaires en zone urbaine			effectifs scolaires en zone rurale			effectifs scolaires au Sénégal		
	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin	Total
1980/81	156987	125987	282974	95848	40926	136774	252835	166913	419748
1981/82	165281	131971	297252	107804	47623	155427	273085	179594	452679
1982/83	175147	142210	317357	123191	55518	178709	298338	197728	496066
1983/84	182785	148881	331666	137404	64324	201728	320189	213205	533394
1984/85	189967	155882	345849	149193	72017	221210	339160	227899	567059
1985/86	194966	159776	354742	154581	74567	229148	348571	235319	583890
1986/87	202573	169204	371777	160223	78946	239169	362796	248150	610946
1987/88	212957	179140	392097	166267	83699	249966	379224	262839	642063
1988/89	220188	187190	407378	165518	85206	250724	385706	272396	658102
1989/90	229245	194992	424237	170628	88060	258688	397672	285253	682925
1990/91	245629	210197	455826	165295	87178	252473	410924	297375	708299
1991/92	251717	217323	469040	166426	90030	256456	418143	307353	725496
1992/93	256876	222306	479182	167664	91714	259378	424540	314020	738560
1993/94	266107	227974	494081	178198	101107	279305	444305	329081	773386
1994/95	274576	236856	511432	185443	108562	294005	460019	345418	805437
1995/96	281970	249940	531910	209278	134473	343751	491248	384413	875661
1996/97	295097	265507	560604	234461	159693	394154	529558	425200	954758
1997/98	321286	293284	614570	241672	170328	412000	562958	463612	1026570
1998/99	311573	270227	581800	259494	192771	452265	571067	462998	1034065
1999/00	312779	290539	603318	277315	215215	492530	598191	509521	1107712
2000/01	407587	208369	615956	302288	241477	543765	619875	539846	1159721
2001									1197081
2002									1287093
2003									1382749

SOURCES : Ministère de l'Éducation Nationale/D.P.R.E. :

Au niveau national, les effectifs de l'élémentaire ont connu une croissance annuelle moyenne de 4,8% (filles 5,7% contre 4,2% pour les garçons). La disparité peut être également lue entre les différentes régions. Celles de Dakar et Ziguinchor qui ont presque réalisé la scolarisation universelle et ont évolué naturellement avec des taux inférieurs à la moyenne nationale. Pour les mêmes raisons, les performances de la zone urbaine sont identiques à celles de Dakar.

Les disparités entre zone rurale et zone urbaine de même qu'entre les régions s'estompent progressivement, mais à un taux très faible.

1.2.2.1.2 Education non formelle

Dans les années 1990, le Sénégal accusait un retard important en matière d'éducation des enfants, même d'après les normes africaines. En 1994, le taux d'analphabétisme du Sénégal était de 73 %. Dans les régions comme celles de Tambacounda et de Louga, le taux d'analphabétisme atteignait même 80 %. L'analphabétisme chez les femmes et les filles était encore plus élevé. Les critiques ont alors dénoncé le manque d'écoles et d'enseignants compétents, le manque de matériel didactique et un système public lourd qui empêchait toute innovation.

Les écoles traditionnelles étaient strictes. Même si des places se libéraient pendant l'année, des enfants pouvaient se voir refuser l'admission si on les considérait « trop âgés » pour commencer l'école primaire. Des générations entières ont ainsi été sacrifiées, et le pays lui-même a beaucoup perdu en potentiel humain. L'alphabétisation, convenons-en, pourrait être considérée comme l'un des piliers fondamentaux de toute société et aujourd'hui, l'éducation non formelle commence à être répandue au Sénégal. En effet, plus de 500 structures s'activent dans ce secteur afin de dynamiser au maximum les opérateurs dans le secteur de l'éducation non formelle, de les aider à atteindre une efficacité maximale et d'assurer les contacts et les échanges d'expériences entre les différentes structures.

Auparavant, cette forme d'éducation n'était pas très développée au Sénégal et c'est ce qui explique la courte série que nous avons recourue comme base de travail. L'effectif de la population à alphabétiser est estimé à 3.600.000 en 1988.

Les programmes d'alphabétisation mis en œuvre au cours des dernières années ainsi que le relèvement net du taux brut de scolarisation dans l'enseignement élémentaire ont eu pour effet une diminution de la population à alphabétiser. On a supposé que cette tendance s'accélérera au fur et à mesure qu'on s'approche de la scolarisation universelle, objectif du PDEF à l'horizon 2010 (ou 2015). Une lecture analytique de l'état et de l'évolution de l'alphabétisation permet d'avoir une idée plus claire de la situation.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

Tableau 124 : Taux d'analphabétisme et d'alphabétisation de la population, 1976 et 1988

Années	Femmes (15 ans et plus)				Hommes (15 ans et plus)				Ensemble (15 ans et plus)			
	Effectifs	Analpha- bètes	Taux (%)		Effectif	Analpha- bètes	Taux (%)		Effectif	Analpha bètes	Taux (%)	
			Analphabé- tisme	Alphabéti- tisme			Analphabé- tisme	Alphabéti- sation			Analphabé- tisme	Alphabéti- sation
1976	1461309	1300250	89	11	1381253	1078513	78,1	21,9	2842562	2378763	83,7	16,3
1988	1899631	1556877	82	18	1722816	1079795	62,7	37,3	3622447	2636672	72,8	27,2

SOURCES : Direction de la Statistique, Recensement général de la population, avril 1976

Direction de la Statistique, Enquête sénégalaise sur la fécondité, 1978, Volume I.

Direction de la Statistique, Recensement général de la population 1988. Les Principaux résultats du recensement de la population et de l'habitat du Sénégal, Décembre 1988.

Les opérateurs du secteur de l'éducation non formelle ont constaté que les participants aux programmes d'alphabétisation (des femmes en grande majorité) demandent à pouvoir appliquer directement les connaissances acquises à des activités génératrices de revenus, de façon à donner un sens concret à leurs efforts d'alphabétisation. Cette approche s'est révélée très importante pour réduire le nombre des désistements. Aujourd'hui, à côté de l'alphabétisation, les participants reçoivent une formation dans une activité choisie par leur groupe. Il peut s'agir d'élevage d'ovins ou de bovins, de maraîchage, de transformation des produits de la pêche, de production agricole ou d'activités commerciales. La donnée commune est l'application directe de la capacité de lire, d'écrire et de calculer à une activité productrice de revenus, ce qui représente un grand encouragement pour les participants aux formations. Dans l'espace et le genre, une grande disparité est notée.

Tableau 125 : Taux analphabétisme et alphabétisation de la population selon les régions en 1988

Indicateur	Dakar	Zig	Thiès	Slouis	Kaolack	Fatick	Louga	Tamba	Kolda	Diourbel	Sénégal
Alphabétisation Adultes	52,1	36,1	25,2	22,1	19,3	18,0	14,9	14,1	12,8	12,6	26,9
Hommes	63,6	51,8	34,6	31,3	27,3	26,1	23,9	21,6	20,6	21,0	36,9
Femmes	40,8	21,6	16,9	14,7	12,0	10,8	7,3	7,2	5,6	5,9	17,9

Source : Direction de la Statistique, Recensement général de la population 1988. Les principaux résultats du recensement de la population

Graphique 121 : Taux analphabétisme et alphabétisation de la population de 15 ans et selon le sexe et les régions

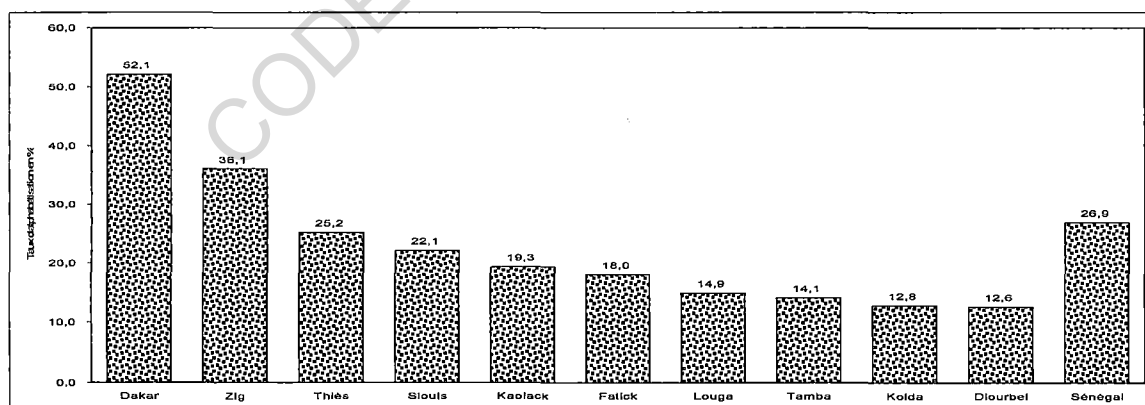


Tableau 126 : Taux d'analphabétisme et d'alphabétisation de la population de 15 ans et selon sexe, 1976, 1991 et 1988

Indicateur	Quelques années repères			Variations moyennes annuelles		
	1976	1988	1991	1976/88	88/91	
Tx Alphabétisation	15,8	26,8	45,3	0,271	1,645	
Hommes	21,5	36,9	66,7	0,314	2,100	
Femmes	10,5	17,8	27,0	0,220	1,095	

SOURCES : Direction de la Statistique, Recensement général de la population, avril 1976
 Direction de la Statistique, Enquête sénégalaise sur la fécondité, 1978, Volume I.
 Direction de la Statistique, Recensement général de la population 1988. Les Principaux résultats du recensement de la population et de l'habitat du Sénégal, Décembre 1988.

Aujourd'hui, la prise en compte de l'alphabétisation dans la politique éducative a eu des résultats remarquables. Déjà de 1994 à 1999, le taux d'analphabétisme national avait chuté, passant de 73 % à 64 %. Pendant la même période, le taux d'analphabétisme chez les femmes était passé de 82 % à un peu plus de 73 %.

1.2.2.2 Aspects qualitatifs

Les aspects dont il est question ici concernent la qualité de l'enseignement. La qualité de l'enseignement est l'objet de préoccupations nationales dans tous les pays, et ce au regard de l'efficacité de l'enseignement dans un monde de plus en plus compétitif et exigeant en matière de formation, mais aussi de son coût. Le point sur les données du personnel, des redoublants et du résultat de certains tests pédagogiques permet d'apprécier la qualité de l'éducation au niveau interne.

1.2.2.2.1 Personnel enseignant

Le nombre d'enseignants est passé de 12 418 à 21 277 entre 90/91 ; et à 26.944 en 2003, ce qui représente un accroissement moyen annuel de 6,96% (voir tableau 226 ci-dessus).

Tableau 127 : Répartition des maîtres (en français) selon le genre en 2003

	Instituteur	Instituteur adjoint	Volontaire	Maître Contractuel	Autres	Total
Homme	6428	4672	4534	4122	787	20543
Femme	1636	1909	1684	831	341	6401
Total	8064	6581	6218	4953	1128	26944

Source: Annuaire de statistiques scolaires, DPPE/ME, 2003

Sur le plan pédagogique, la situation observée en 1990/91 semble être meilleure que celle de 2003. Toutefois, la situation de la dernière année semble s'expliquer, selon beaucoup de rapports, par la prise en compte des volontaires qui, même s'ils sont d'un très bon niveau académique, n'ont pas le diplôme pédagogique exigé. La situation favorable de Dakar est due au fait, semble-t-il, que peu de volontaires y sont affectés. Le taux d'encadrement s'est sensiblement amélioré dans l'ensemble du pays. Le ratio élèves/maître est passé de 57 à 49. Le phénomène est dû à la croissance rapide des enseignants. Cette situation n'est pas partagée par toutes les régions. En effet, si Dakar a réduit son taux d'encadrement qui est passé de 61 à 44, le taux s'est dégradé à Ziguinchor (58 contre 64), à Tambacounda (40 contre 46), et Kolda (47 contre 51).

1.2.2.2 Redoublants

Les redoublants représentaient en moyenne 14% des effectifs d'élèves en 1998/99. Ce pourcentage est plus important en milieu rural et varie sensiblement d'une région à l'autre : les taux les plus élevés ont été enregistrés dans les régions de Kaolack, Thiès et Louga (supérieur ou égal à 15%), alors que ceux les plus faibles se trouvent dans les régions de Fatick et Tambacounda soit 12%.

Globalement, le taux d'abandon se situe à moins de 6% quelle que soit l'année d'étude considérée. Il convient de noter que c'est au CI que le taux est le plus élevé, soit 5,1%.

1.2.2.2.3 Résultats de certains tests de performance

Les données sur les performances globales des élèves aux tests de français, de mathématique et de vie courante, attestent d'une faiblesse accusée du niveau des élèves dans le cycle primaire. En effet, le pourcentage d'élèves qui sont effectivement parvenus le seuil global de maîtrise désiré (DML) de 74% n'atteint même pas la barre de 0,5%, et seuls 30,2% ont atteint le seuil minimum de maîtrise (MML) de 50%, et sont de ce fait en voie de maîtrise. C'est dire qu'apparemment, les rendements scolaires au Sénégal sont réduits à un strict minimum. Il n'est donc pas évident que les élèves qui fréquentent la quatrième année du primaire soient à l'abri de l'analphabétisme de retour, puisque les contre-performances notées le suggèrent fortement, le principe étant que l'on maîtrise ou l'on ne maîtrise pas.

En effet, des disparités sont notées, particulièrement en ce qui concerne d'une part les écoles urbaines et les écoles rurales et, d'autres parts, les écoles publiques et les écoles privées. Par rapport à la moyenne, 5 régions dépassent la moyenne nationale, avec Dakar en tête (47,43%), puis Louga (46,23%), Diourbel (45,14%), Fatick et Kaolack (44,81%). Ces mêmes régions se distinguent avec des pourcentages de maîtrise du seuil minimum dépassant le niveau national de maîtrise qui est de 30,2%, avec un écart de 13,1% points pour Dakar, 5 points pour Fatick, 4,5 points pour Diourbel, 3,5 points pour Kaolack et 2,5 pour Louga. Trois régions ont un niveau de performance particulièrement faible : Tambacounda (36,7 de moyenne et 5,2% de MML), Ziguinchor (42,39 de moyenne et 0,19 % de MML) et Saint-Louis (42,07 de

moyenne et 20,4% de MML). L'écart type est relativement faible pour toutes les régions, et le coefficient de variation, qui oscille entre 0,18% et 0%, traduit un faible taux de dispersion des résultats autour des moyennes régionales.

Ainsi donc, les disparités inter-régionales sont criardes et appellent des mesures correctives à prendre sérieusement en compte.

1.2.2.3 Données liées à l'évolution de la performance économique

Malgré l'effort financier en direction du système éducatif ainsi que toutes les réformes que ce dernier a subi, l'économie sénégalaise en est toujours au stade de décollage. Pourrait-on lier cette situation, en partie, à l'inefficacité des réformes du système éducatif ou au manque de lien entre l'économie et l'éducation ? Aucune étude n'a été faite dans ce sens. Quant au niveau agricole, les données de la section précédente semblent prouver que l'éducation n'a pas soutenu l'agriculture. Tout ce qu'on pourrait constater est l'apparence de la causalité inverse entre l'éducation et l'économie c'est-à-dire, que c'est la performance économique qui semble déterminer celle de l'éducation. L'évolution économique semble pouvoir le confirmer. Le Sénégal, pays moins avancé, avec un revenu moyen par habitant de 556,8 Euros en 2003, soit 642,5 dollars ou 365.232,4 FCFA, était une pôle économique et commercial de la sous région, très actif durant la période coloniale. Il a enregistré d'assez bonnes performances en matière de développement social, au début des indépendances et jusqu'à la fin des années 70. Ainsi l'Etat, grâce à une bonne conjoncture économique et à un environnement international très favorable, avait pris en charge la plupart des besoins des populations. Une politique sociale largement volontariste était appliquée, notamment en faveur de l'éducation à laquelle plus du tiers du budget national était consacré.

Cependant, du premier choc pétrolier de 1973, combiné à une sécheresse persistante, ont résulté de multiples difficultés économiques. La baisse vertigineuse des recettes d'exportation et le second choc pétrolier de 1979 vont accentuer cette tendance avec, comme conséquences : un accroissement subit et important du service de la dette entraînant de profonds déséquilibres intérieurs et extérieurs, la détérioration des termes de l'échange, etc. Ainsi, les dépenses publiques par têtes d'habitants ont chuté de l'ordre de 2 % par an durant la période 1985-1990, alors qu'auparavant, le rythme d'évolution était à la hausse de 3,2 % par an, entre 1970 et 1979.

C'est dans ce contexte de morosité économique que sont intervenus les différents programmes d'ajustement : le plan de stabilisation à court terme (1979-1980), le plan de redressement économique et financier (1980-1985), le programme d'ajustement à moyen et long terme (1985-1992), et le plan d'urgence (1993). Ce dernier a été immédiatement suivi de la dévaluation du franc CFA, intervenue le 11 janvier 1994. Ces différents plans d'ajustement ont eu pour corollaire des restrictions financières drastiques entraînant une exacerbation des difficultés des secteurs dits sociaux, au premier rang desquels figure l'éducation. Ce secteur a été le plus touché du fait d'un accroissement rapide et massif de la demande scolaire. Ainsi, bien que considérée comme prioritaire dans la politique de l'Etat, l'éducation a subi de plein fouet les effets néfastes des rigueurs de l'ajustement même si l'investissement éducatif reste toujours au premier plan dans le budget national. Ainsi, il semblerait que l'évolution économique affecte les performances du système éducatif, mais pour autant, il n'est pas exclu non plus le sens inverse. L'essentiel est que la

politique éducative soit favorise un développement de tous les secteurs et de l'économique en général.

1.2.3 – Examen de la dernière lettre de politique générale éducative

Croyant à l'impact positif de l'éducation sur l'économie, sans pour autant entreprendre une étude préalable, le gouvernement du Sénégal continue de réformer son système éducatif en s'inspirant de ce qui se passe à l'extérieur. Ainsi, dans la continuité des décisions et des politiques de la réforme de l'Education, il a émis une nouvelle "Lettre de politique générale pour le secteur Education/Formation" pour la décennie 2000-2010. Cette lettre, tout en recentrant le cadre opérationnel proposé par la CNREF, précise les options politiques de développement retenues pour les sous secteurs formel et non formel, ainsi que les stratégies de leur mise en œuvre sans aucunement faire référence au niveau de développement auquel aboutiront ses réformes.

1.2.3.1 Principes directeurs

Tout en tirant les leçons du processus de développement emprunté jusque là, la nouvelle politique prend-t-elle en compte les mutations intervenues dans l'environnement interne et externe du système éducatif. Comme nous l'avons brièvement évoqué ci-dessus, elle est centrée en priorité sur le renforcement du système de l'éducation de base, de l'enseignement technique et de la formation professionnelle.

1.2.3.1.1 Libéralisation de l'offre éducative

Le Gouvernement sénégalais garantit le droit des organisations privées, des individus, des communautés religieuses, des collectivités locales et de tout autre

agent, qui a des ressources disponibles, de créer et de gérer des structures éducatives selon leurs principes propres mais en conformité avec les lois et règlements en vigueur dans la pays. L'expansion de l'offre éducative et la protection de la liberté de choix des parents seront ainsi favorisées dans un contexte où l'Etat intervient comme l'ultime autorité qui structure les valeurs diverses dans un projet commun. Fort de ce principe de libéralisation et du souci renforcé de créer un environnement incitatif, le Gouvernement se propose de développer un partenariat large, efficace et mieux organisé, de sorte que les ressources de toute nature disponibles chez les divers acteurs et partenaires puissent être investies sans pour autant constituer une entrave au secteur éducatif.

1.2.3.1.2 Décentralisation/déconcentration renforcée

La décentralisation et la déconcentration de la gestion de l'éducation devraient considérées comme incontournables dans le contexte avancé de régionalisation, où les collectivités locales doivent assumer correctement le développement de l'éducation à la base en vertu des pouvoirs qui leurs sont conférés par la loi. Pour une meilleure prise en charge des besoins de la base, le Gouvernement voudrait renforcer la dévolution du pouvoir du centre vers le niveau local autour des inspections et des écoles, dans une perspective d'autonomisation et de responsabilisation accrues. Il se pose à ce niveau, le problème de la disponibilité des ressources pour faire face aux énormes problèmes de l'éducation de base surtout en milieu rural où la pauvreté ne permet pas encore aux ménages de participer au financement de l'éducation.

1.2.3.1.3 Education de qualité pour tous (égalité et équité)

La réalité du droit à l'éducation qui appelle une démocratisation effective du système, supposerait que l'Etat garantisse une éducation de qualité pour tous. Les mesures à prendre pour promouvoir l'égalité et l'équité impliqueraient une discrimination positive dans l'allocation des ressources, une attention particulière aux questions liées au milieu (urbain et rural), au genre ou aux handicaps de toute nature, ainsi qu'une diversification des curricula en fonction des besoins et des possibilités des individus. La qualité résulterait de la maximisation des efforts de tous les intervenants directs et d'une bonne coordination de l'action de toutes les structures pour promouvoir à tous les niveaux une école d'excellence. Rappelons, en effet, que la qualité est strictement liée à la quantité de ressources disponibles et, partant à la pauvreté en milieu rural.

1.2.3.1.4 Gestion transparente et efficace (responsabilité)

Parallèlement à la responsabilisation des différents niveaux hiérarchiques, notamment des écoles et des établissements, l'obligation de résultats ainsi que la gestion transparente et efficace des ressources allouées au système devraient être érigées en principe de travail. L'impact réel de la gestion des actions éducatives devrait être mesuré à travers la vie des apprenants, des familles et de la communauté au sens large.

1.2.3.2 Réformes institutionnelles à développer

1.2.3.2.1 Orientations et organigramme²

Dans le cadre d'un organigramme recentré, les unités fondamentales autour desquelles le système serait bâti sont les établissements préscolaires, les écoles fondamentales (regroupement de l'élémentaire et du moyen), les lycées, les centres de formation professionnelle, les centres universitaires régionaux (CUR), les universités et les établissements du supérieur.

1.2.3.2.1.1 Développement de la petite enfance

Le type d'éducation dispensée à ce niveau prépare globalement l'enfant aux apprentissages ultérieurs contribuant ainsi à la réduction des taux d'échecs scolaires qui se traduisent par des redoublements et des abandons. Donc, ce niveau d'éducation servirait-il à épauler la qualité de l'éducation élémentaire.

1.2.3.2.1.2 Cycle élémentaire

L'objectif ici serait de doter chaque enfant d'un substrat moral, civique, intellectuel et pratique solide pour servir de base à une vie accomplie. Aussi, le gouvernement doit –il assurer la livraison d'un programme global et intégré qui devrait promouvoir le développement intégral et harmonieux de l'enfant, le préparer à la vie adulte et constituer une bonne base pour l'accès au cycle secondaire et pour d'autres programmes à l'intention des adultes.

1.2.3.2.1.3 Langues nationales

Dans le cadre de l'éducation de base au Sénégal, il a été retenu le maintien du français, d'une seconde langue et l'utilisation conjointe des langues locales des

² Annexe 2.0 : structure et organisation

apprenants dans le cadre d'un bilinguisme positif. Cette perspective de cohabitation est à exploiter dans l'examen des processus d'enseignement apprentissage en vue de l'amélioration des didactiques disciplinaires et interdisciplinaires autour des compétences transversales et spécifiques visées dans le livret programme du curriculum et les guides méthodologiques. Notons, à cet égard l'importance de la « seconde langue » ou langue de développement qui ne peut être aujourd'hui que l'anglais dans le contexte sénégalais.

1.2.3.2.2 Mesures communes aux écoles fondamentales et aux lycées

Il s'agit d'un ensemble de mesures centrées, entres autres, sur l'amélioration des conditions d'apprentissage à travers l'utilisation des nouvelles technologies, de l'information et de la communication (NTIC), une meilleure prise en charge de la santé des enfants, et la mise en place d'un dispositif décentralisé de pilotage des apprentissages.

1.2.3.2.3 Organigramme des structures de gestion

A ce niveau, l'approche du PDEF est que le renforcement de la responsabilisation des directions et services techniques du ministère de l'éducation nationale (MEN) et la décentralisation de certaines missions qui étaient jusque-là assumées par le niveau central au niveau des inspections académiques (IA), des inspections départementales de l'éducation nationale (IDEN) et des écoles, nécessite une réorganisation des organigrammes du MEN, des IA et des IDEN, pour les mettre en phase avec les options et les stratégies du PDEF.

1.2.3.2.4 Personnel enseignant

Il s'agirait ici de pourvoir correctement le système éducatif en personnels enseignants qualifiés, pour atteindre les objectifs quantitatifs et qualitatifs poursuivis dans le cadre du PDEF.

En somme, l'analyse du contenu du PDEF ne permet pas encore d'être trop optimiste quant à l'issue heureuse des réformes en perspective sur le développement économique, finalité de toute action étatique. L'économie sénégalaise étant basé sur l'agriculture, le PDEF ne devrait-il pas spécifier les réformes allant au soutien du secteur agricole ? Il se pose alors le problème de la formation agricole jugée inefficace selon le PDEF.

1.2.4 – PDEF et formation agricole en milieu rural

Dans les années 60, après la décolonisation, la priorité en matière d'éducation était donnée par le gouvernement en accord avec les principaux bailleurs de l'aide internationale, à la formation d'élites agricoles capables d'encadrer et de gérer les structures étatiques naissantes pour ce qui touchait au secteur rural et à la recomposition du paysage éducatif et aux projets de développement des cultures de rente. Ces derniers étaient jugés nécessaires pour assurer l'équilibre de la balance commerciale et l'augmentation du niveau de vie de la population paysanne.

En effet, sur le terrain agricole, le facteur humain était négligé dans les systèmes de production. L'absence d'équilibre de formation entre un personnel ingénieur suffisant et du personnel technique faible et délaissé conduisait alors aux

problèmes de l'insertion professionnelle du plus grand nombre et de l'adéquation de la formation à l'emploi. Cette absence d'aide au développement des ressources humaines locales limitait rapidement l'impact des projets engagés. Le développement des structures de la formation en milieu rural était également limité par le flou concernant son positionnement institutionnel. En effet, à cheval entre les ministères de l'éducation, de l'agriculture, des travaux publics (infrastructures) et du travail (formations professionnelle et technique), qui ne prenaient pas leurs responsabilités, le système éducatif en milieu rural devait composer avec un budget dont le montant et la régularité étaient très variables. Cette absence de soutien étatique, soulignons-le, fragilisait ou entraînait le déclin de certains projets de formation destinés aux ruraux.

Au début des années 80, face à ces échecs, les partenaires internationaux du développement ont engagé une réflexion sur la pertinence de ces programmes de formation. Alors qu'ils investissaient un dixième de leur aide aux pays en développement (PED) sur l'éducation, en particulier l'enseignement supérieure, la formation technique agricole et professionnelle et la formation des maîtres, ils ont réorienté leur fond vers l'enseignement primaire. Au milieu des années 80, face au désengagement des gouvernements au niveau des systèmes d'éducation destinés aux ruraux, ces nouveaux acteurs insérés aux tissus socio-économiques locaux (OPA, ONG...) ont pris le relais, en raison notamment de l'importance de la participation des populations rurales et de l'ampleur des activités non formelles pour la rénovation nécessaire des systèmes de formation. Kohler (1990) constate que le fait le plus nouveau dans la mutation du milieu rural constitue "l'émergence et le foisonnement des groupements de paysans". Ces groupements, amenés à être les "moteurs de la dynamique rurale" sur lesquels pourront s'appuyer les bailleurs en matière de formation agricole, sont cependant handicapés par le manque de formation de leurs membres et

responsables, la faible alphabétisation et les connaissances limitées en matière de gestion. Aussi, la nécessité de trouver un équilibre entre les niveaux de formation conditionne-t-elle leur efficacité.

Ce dynamisme des acteurs locaux et l'implication des populations locales ont néanmoins conduit à des réussites modestes mais réelles qui pouvaient servir de base de réflexion aux changements de stratégie.

Somme toute, le système éducatif du Sénégal a connu plusieurs réformes mais cela ne lui a jamais permis de produire les résultats escomptés. On peut reprocher à ces réformes de n'avoir jamais eu comme fondement les réalités locales et donc de n'avoir pris en considération le fait que différents types de facteurs entravent l'accès des enfants à l'éducation fondamentale. Certains ont trait à l'environnement culturel, social, religieux, à la non visibilité de l'importance économique de l'éducation en milieu rural ; d'autres reflètent les contraintes des politiques publiques liées à la prise en charge de leur population scolarisable. Au premier rang de ces facteurs socioéconomiques et socioculturels se trouve la pauvreté. La pauvreté extrême ou absolue d'une grande partie des populations villageoises du Sénégal rend prohibitifs les coûts de la scolarisation formelle, et exclut de fait de nombreux enfants du système éducatif. Le coût de la scolarisation, au-delà des frais de scolarité et de transport, représente surtout pour de nombreuses familles le manque à gagner d'un enfant qui est retiré du monde du travail, que celui-ci soit domestique ou rémunéré. Le travail des enfants dans les milieux les plus pauvres est une réalité quotidienne, qui, si elle est clairement dissociée de l'exploitation, doit être prise en compte dans les stratégies éducatives familiales, dans le respect des principes directeurs de l'Organisation Internationale du Travail qui interdisent le travail

des enfants de moins de onze ans. Aujourd'hui, des expériences scolaires alternatives au modèle formel offrent ce type de conciliation pouvant favoriser des apprentissages scolaire et professionnel en s'appuyant sur les savoir-faire traditionnels. L'éducation non formelle n'apparaît- il pas ainsi comme plus adaptée aux réalités locales et, en particulier, à celle des familles villageoises ?

En tout cas, l'absence d'une vision systématique de l'éducation, de même que le manque de visibilité en matière de profil de sortie au terme de chaque étape du système éducatif, semble contrecarré la mise en place de la réforme de l'éducation nationale capable de relancer l'économie surtout en milieu rural. Par ailleurs, il y a une tendance quasi systématique des duplications de structures, source de confusions et de dysharmonie dans la mise en œuvre de politiques éducatives parallèles non intégrées. Ainsi, le cadre institutionnel de pilotage de la réforme souffre de lacunes profondes, car la multiplicité des centres de décisions sur des questions liées à la réforme a favorisé l'introduction de l'innovation dans les différents sous-secteurs et cycles, sans souci de coordination et de cohérence. Une telle situation aurait comme première conséquence une sous - scolarisation surtout en milieu rural et un manque d'impact réel sur l'économie malgré l'importance du budget alloué à l'éducation. Une sorte de rapprochement des deux secteurs, qui fait l'objet de la section qui suit, permettrait d'avoir une idée de leur articulation.

1.3- CARACTERISTIQUES ET ACTIVITES DU MENAGE RURAL AGRICOLE SENEGALAIS

Cette section traite des questions relevant directement de la population agricole, c'est-à-dire celles concernant sa démographie, ses caractéristiques et les caractéristiques de ses exploitations agricoles. La connaissance de la

démographie du secteur agricole du Sénégal et de son évolution récente est fondée sur les recensements, le premier réalisé en avril 1976, le second en mai 1988 et le dernier en 2000. Les données antérieures étaient issues soit de comptages administratifs, soit d'enquêtes démographiques par sondage.

1.3.1 – Concept de ménage rural agricole

Quelques concepts et définitions utilisés dans cette section sont présentés ci-après.

1.3.1.1 Ménage

Un ménage est un ensemble de personnes qui forment une même unité de consommation, c'est-à-dire un ensemble de personnes dont les repas sont organisés par une seule et même personne. Un ménage est donc une unité de cuisine constituée par un groupe de personnes dépendant pour leurs repas, d'une seule et même structure. Habituellement, les membres d'un même ménage vivent dans la même concession.

Le chef de ménage est alors le membre du ménage qui a la responsabilité de l'organisation de la préparation des repas et, d'une manière générale, de l'organisation de la vie du ménage. Le chef de ménage est nécessairement un résident, c'est-à-dire un membre permanent du ménage et qui vit donc en permanence dans la concession du ménage.

1.3.1.2 Ménage rural agricole

Est ménage rural, tout ménage vivant dans un village, indépendamment de son appartenance ou non au secteur agricole.

Est ménage agricole, tout ménage dont l'un au moins des membres pratique l'agriculture au sens large sans être uniquement un salarié dans l'agriculture. On

parle d'agriculture au sens large si l'on rencontre l'un au moins des domaines de production suivants :

- cultures pluviales ou grandes cultures ;
- cultures de décrue ;
- cultures maraîchères ;
- cultures fruitières ;
- cultures florales et ornementales ;
- élevage.

Donc est ménage rural agricole, tout ménage vivant dans un village dont l'un au moins des membres pratique l'agriculture au sens large.

1.3.2- Caractéristiques socio-démographiques

L'étude de l'état de la population rurale revêt une importance particulière pour la configuration de la communauté, étant donné que notre base d'étude est un échantillon de petite taille. Les résultats de l'évaluation préalable des données du recensement montrent que les attractions et/ou les répulsions des chiffres sur les âges sont peu importantes, et que les rapports des groupes d'âges sont assez réguliers dans l'ensemble.

1.3.2.1 Répartition et structure

Il s'agit de faire le point sur la répartition spatiale de la population avant d'en étudier sa structure.

1.3.2.1.1 Répartition spatiale

Le chiffre de la densité moyenne de la population - environ 46 hab. / km² pour un territoire de 196.722 km² – n'a aucune signification géographique au Sénégal. En effet, la population connaît une répartition extrêmement inégale, source de très fortes disparités régionales. Dans les 12.355 villages couverts par le recensement de l'agriculture de 1998, on a dénombré au total 497.310 ménages ruraux dont 437.037 sont des ménages agricoles. On observe que la proportion des ménages ruraux agricoles est très élevée avec une valeur moyenne nationale de 87,9% et avec certaines valeurs moyennes départementales dépassant 99%. C'est le cas des départements de Bambey, de Diourbel et de Kolda. En dehors des 2 régions de Dakar et de Diourbel où la proportion des ménages ruraux agricoles est de l'ordre de 60 %, les autres régions se signalent comme étant des régions à forte activité agricole avec une proportion de ménages ruraux agricoles dépassant 90 % pour la plupart. La région de Kolda vient en tête, suivie dans l'ordre par les régions de Tambacounda, Kaolack, Fatick, Louga et Thiès. Le cas le plus atypique observé au sujet de la proportion des ménages ruraux agricoles concerne la région de Diourbel où les départements de Bambey et de Diourbel comptent chacun, plus de 99 % de ménages agricoles, alors que le département de Mbacké dispose seulement d'une proportion de 26,5 % de ménages agricoles. En réalité, le département de Mbacké semble moins rural que ne l'indique le statut administratif de ses agglomérations qui, pour beaucoup d'entre elles, ne sont pratiquement plus des villages mais des villes. Mise à part la région de Diourbel, la répartition des concessions rurales, celle des ménages ruraux et celle des ménages ruraux agricoles possèdent la même distribution sur l'ensemble des régions.

À l'échelle nationale, le contraste initial est celui qui oppose le sous-peuplement général de l'est du territoire aux densités soutenues de l'ouest, en particulier des régions proches de la côte. Le Sénégal oriental et le Sénégal septentrional (à l'exception de la vallée proprement dite) ont de très faibles densités, de l'ordre de 1 à 5 habitants au kilomètre carré. (Tableau 131)

Tableau 131 : Répartition des ménages ruraux et ménages agricoles selon la région

Région	Ménages ruraux		Ménages ruraux agricoles		Proportion des ménages ruraux agricoles (%)
	Effectif	%	Effectif	%	
Dakar	8.139	1,64	5.038	1,15	61,90
Diourbel	68.096	13,69	39.545	9,05	58,07
Saint Louis	75.195	15,12	66.665	15,25	88,66
Tambacounda	42.736	8,59	40.927	9,36	95,77
Kaolack	70.250	14,13	66.766	15,28	95,04
Thiès	70.427	14,16	63.712	14,58	90,47
Louga	52.812	10,62	49.060	11,23	92,90
Fatick	53.894	10,84	51.135	11,70	94,88
Kolda	55.761	11,21	54.189	12,40	97,18
Ensemble du Sénégal	497.310	100,00	437.037	100,00	87,88

Source: Sénégal, Pré-recensement de l'agriculture 1997-98

Le vide démographique du Sénégal oriental comporte plusieurs explications convergentes. Il répond d'abord à des contraintes naturelles. La plus grande partie du Sénégal septentrional relève du domaine sahélien et, à ce titre, subit les effets de l'aridité et de l'insécurité pluviométrique. Ensuite, dans l'ensemble du Ferlo, une occupation humaine sédentaire se heurte à la profondeur des nappes phréatiques qui rend difficile l'approvisionnement en eau durant la saison sèche. Avant la création des forages profonds, seuls de petits groupes de pasteurs transhumants pouvaient exploiter les pâturages du Ferlo durant la saison des pluies (hivernage). Enfin, les vallées de l'Est du territoire ont été

longtemps rendues inhospitalières par la trypanosomiase et sont toujours un milieu dangereux pour l'homme en raison de la présence, dans les eaux courantes des rivières, de petites mouches (les simulies) qui transmettent l'onchocercose.

Le sous-peuplement de la région de Tambacounda est, par ailleurs, le produit de l'histoire. De nombreuses migrations l'ont traversée et balayée, mais aucune construction politique d'envergure n'y a fixé et organisé les populations. Cette région de passage et d'invasions n'a pas été propice à l'émergence de civilisations rurales sédentaires. Enfin, la mise en valeur coloniale, en prenant pied sur la côte, a négligé ces régions éloignées et multiplié les facteurs de déséquilibre entre l'Est sénégalais et l'Ouest, voisin du littoral. Mis à part le phénomène de concentration urbaine, les principales zones de fortes densités sont localisées dans la moyenne vallée du Sénégal, dans le " Bassin de l'Arachide ", au centre du pays, et la région de Dakar qui lui est accolée, et enfin en Basse-Casamance. Les conditions naturelles, notamment les terres inondées par les crues dans la vallée du fleuve Sénégal ou les sols meubles et les nappes peu profondes du « Bassin de l'Arachide », déterminent essentiellement la localisation et l'importance des densités rurales, mais ne les ont nullement imposé. Les densités élevées de la population dans l'ouest du Sénégal et leur répartition résultent à la fois de l'inégale ancienneté du peuplement et de l'efficacité respective des différents systèmes de culture.

Les contrastes dans la répartition de la population sénégalaise, et en particulier l'opposition entre le sous-peuplement de l'est et le peuplement continu et dense de l'ouest, sont donc largement l'héritage de l'histoire. Mais ils sont fortement accentués par l'explosion urbaine contemporaine qui explique, par exemple, la densité de la région de Dakar dépasse 4.000 habitants/Km² Dakar. Quant aux

grandes capitales régionales comme Saint-Louis, Thiès, Kaolack ou Ziguinchor qui sont des villes de l'ouest, côtières ou proches du littoral, elles connaissent une forte croissance démographique due surtout à l'exode rural, c'est-à-dire à l'afflux des paysans, en particulier des jeunes, vers les villes. Ce mouvement de désertion des campagnes au profit des centres urbains tend à prendre de l'ampleur, faute de politique de développement des campagnes.

1.3.2.1.2 Accroissement naturel et pyramide des âges des ménage ruraux agricoles

La population agricole du Sénégal a une structure par âge caractéristique d'une population très jeune en dépit d'une baisse sensible de la fécondité dans le pays, surtout en milieu urbain. En effet, les moins de 20 ans dominent nettement en effectif, avec une proportion de 57% de l'ensemble de la population agricole.

Le grand groupe d'âges 20-59 ans, qui comprend deux fois plus de groupes quinquennaux que le précédent, n'a que 36,6% de la population, alors qu'il représente réellement le groupe d'âges actif. Quant au groupe 60 ans ou plus, il constitue encore un effectif plus réduit et ne totalise que 6% de l'ensemble.

1.3.2.1.2.1 Accroissement naturel

La croissance de la population du Sénégal résulte en premier lieu d'une très vigoureuse natalité : son taux est estimé à 41 ‰, c'est-à-dire 41 naissances d'enfants vivants par an pour mille habitants. Le taux moyen de mortalité, quant à lui, s'établit autour d'un pourcentage de 13 ‰. La différence entre ces deux pourcentages donne une croissance moyenne s'élevant à 28 ‰, par an, soit un doublement de la population en 27 ans. Bien entendu, ces chiffres moyens cachent de fortes disparités, en particulier entre habitants des villes et habitants des campagnes. L'inégale densité de l'encadrement et des équipements sanitaires est responsable de ces contrastes. Ainsi, la mortalité

infantile est beaucoup moins élevée dans les villes qu'à la campagne où elle atteint encore des chiffres dramatiques (150 à 200 ‰ avant un an, 250 à 300 ‰ avant cinq ans). De même, la mortalité générale est d'autant plus forte que la population est plus dispersée et plus isolée. En effet, ce sont les pasteurs et les paysans des régions les plus périphériques qui ont l'espérance de vie la plus faible. Par conséquent, une politique de développement de la médecine et des équipements en milieu rural s'impose.

1.3.2.1.2.2 Pyramide des âges

Le recensement national de 1988 avait confirmé et souligné la jeunesse de la population du Sénégal. A mi-1999, les moins de quinze ans constituaient encore 45 % de l'effectif global, alors que les personnes âgées de plus de 65 ans ne représentaient que 3 %. Le renflement de la pyramide des âges des chefs de ménage correspond toujours au grand groupe d'âges de 35 à 54 ans qui totalise respectivement 48,7 % et 52,3 % de l'effectif des chefs de ménage de sexe masculin et de celui des chefs de ménage de sexe féminin. Pour les âges moyen et médian de cette population, les valeurs sont respectivement de 50,5 ans et de 49,5 ans pour les chefs de ménage de sexe masculin ; et de 49,6 ans et de 48,7 ans pour ceux de sexe féminin. Cela conduit naturellement à la conclusion que la population des chefs de ménage ruraux agricoles est une population relativement âgée. En effet, en milieu rural, la tendance est au rajeunissement avec une mentalité tournée vers la constitution de famille en vue, entre autres, d'avoir du soutien dans les champs.

1.3.2.1.2.3 Rapports de masculinité

S'agissant de la répartition de la population par sexe, elle fait apparaître un léger déséquilibre en faveur de l'effectif total des femmes, mais elle peut varier

sensiblement d'un groupe d'âges à un autre, surtout entre 20 et 40 ans où le déficit d'hommes traduit l'importance de la migration des travailleurs.

1.3.2.2 Croissance et mouvements de la population

Les premiers dénombrements, certainement sous-estimés, attribuaient au Sénégal une population dépassant de peu 1 million d'habitants au début du XXème siècle. Cent ans plus tard, ce chiffre devait s'élever à 2.500.000 habitants et atteindre environ 3.500.000 en 1965, 5.000.000 en 1975, 6.000.000 en 1983, 8.500.000 en 1996, et en moyenne, 10.000.000 en 2003. Cette évolution est essentiellement le résultat de l'accroissement naturel de la population, consécutif, d'une part, au recul de la mortalité devant la disparition des grandes endémies et les progrès de la santé publique et, d'autre part, au maintien d'une natalité d'autant plus forte et régulière.

Un autre facteur de croissance de la population du Sénégal depuis le début du siècle est représenté par les mouvements migratoires, dont le solde est largement positif. Pendant un demi-siècle, des travailleurs sont venus du Mali, de Guinée et même du Burkina Faso pour cultiver l'arachide en qualité de "navétanes", c'est-à-dire de saisonniers. Parmi eux, beaucoup s'y sont établis, ont fait venir leur famille où se sont mariés sur place et sont devenus sénégalais. Depuis la fin de ces mouvements migratoires saisonniers, c'est-à-dire depuis la décennie 1950-1960, l'immigration en provenance des pays voisins s'est poursuivie, mais il n'est pas possible d'en faire le bilan ; en effet, les arrivées en provenance des pays voisins sont insaisissables en raison des liens de parenté et de la communauté linguistique qui unissent souvent les populations résidant de part et d'autre des frontières. Par ailleurs, l'émigration des sénégalais est numériquement faible, bien que économiquement importante. Elle intéresse

surtout des hommes (travailleurs en Europe originaires du Fleuve ou commerçants et artisans dans toute l'Afrique de l'Ouest et jusqu'à la République démocratique du Congo) qui émigrent pour quelques années et gardent toujours des liens étroits avec leurs familles restées au pays ; c'est donc une émigration essentiellement temporaire.

L'explosion démographique enregistrée au Sénégal a de profondes répercussions sur l'évolution spatiale du peuplement. Elle se traduit d'abord par une hausse continue mais inégale des densités. Certaines populations particulièrement sédentaires accumulent sur place la croissance de leurs effectifs. D'autres populations ont manifesté, tout au long de l'histoire, une grande mobilité spatiale, qui s'est amplifiée depuis l'époque coloniale.

1.3.3– Caractéristiques socio – éducatives

D'après le recensement de l'agriculture de 2000, 4% des 437.037 chefs de ménage ruraux agricoles ont terminé l'école primaire, tandis que 25 % sont alphabétisés. Le groupe des chefs de ménage ruraux agricoles alphabétisés est lui-même nettement dominé par ceux qui savent lire et écrire, soit une proportion de 80 % environ. Il en résulte que l'écrasante majorité des chefs de ménage ruraux agricoles, soit 72,4 %, est constituée de personnes du statut « sans niveau ». La même structure selon le niveau d'instruction est observée globalement pour les différentes régions, avec quelques particularités concernant notamment la proportion des instruits et celle des alphabétisés.

1.3.3.1 Répartition des chefs de ménage selon le niveau d'instruction et l'âge

Au niveau national, on note une relative stabilité de la structure selon le niveau d'instruction par rapport à l'âge. En ce qui concerne les chefs de ménage ruraux agricoles du statut « sans niveau », la valeur minimum de leur proportion, soit 68,9 %, est atteinte dans le groupe d'âges 25-29 ans, tandis que le maximum de cette proportion, soit 77,2 %, correspond au groupe d'âges des 75 ans ou plus. D'un autre côté, la proportion des instruits baisse notablement lorsque l'âge augmente, passant de 7,9 % chez les moins de 20 ans à 1,6 % chez les 75 ans ou plus. On observe ainsi que la proportion des « sans niveau » en fonction de l'âge augmente légèrement, tandis que la proportion des instruits selon l'âge est décroissante. On en déduit donc que le niveau d'instruction des chefs de ménage ruraux agricoles est d'autant meilleur que les chefs de ménage sont plus jeunes, les générations plus anciennes comptant les plus fortes proportions d'analphabètes.

Quant aux autres modalités du niveau d'instruction, à savoir les alphabétisés sachant lire, d'une part, et les alphabétisés sachant lire et écrire, d'autre part, elles ne montrent pas de tendance marquée en ce qui concerne une variation suivant l'âge. En effet, la proportion des alphabétisés sachant lire est presque constante et se situe entre 4 % et 5 % quel que soit le groupe d'âges, à l'exclusion cependant de celui des moins de 20 ans, tandis que la proportion des alphabétisés sachant lire et écrire est comprise entre 15 % et 21 % quel que soit le groupe d'âges. Lorsqu'on examine l'âge moyen et l'âge médian, on constate que le groupe des instruits possède un âge moyen de 44,2 ans et un âge médian de 42,9 ans, tous deux nettement inférieurs à ceux du groupe des « sans niveau » qui sont respectivement de 51,0 ans et de 50,3 ans. Les deux autres

groupes constitués par les alphabétisés se situent à un niveau intermédiaire. Cette constatation est vraie pour l'ensemble du pays. On peut même affirmer que l'âge moyen et l'âge médian baissent quand le niveau d'instruction augmente. (Tableau 132).

Tableau 132 : Répartition des chefs de ménage agricoles selon l'âge et le niveau d'instruction

Groupe d'âges (année)	Sans niveau		A fini l'école primaire		Alphabétisé sachant lire		Alphabétisé sachant lire et écrire		Ensemble	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
<20	975	0,22	104	0,02	43	0,01	198	0,05	1.320	0,30
20-24	4.909	1,12	548	0,13	291	0,07	1.330	0,30	7.078	1,62
25-29	13.537	3,10	1.279	0,29	870	0,20	3.965	0,91	19.651	4,50
30-34	24.088	5,51	1.971	0,45	1.541	0,35	7.101	1,62	34.701	7,94
35-39	33.736	7,72	2.831	0,65	2.130	0,49	10.138	2,32	48.835	11,17
40-44	39.987	9,15	3.529	0,81	2.707	0,62	11.756	2,69	57.979	13,27
45-49	38.614	8,84	2.543	0,58	2.627	0,60	10.814	2,47	54.598	12,49
50-54	38.824	8,88	1.517	0,35	2.459	0,56	9.551	2,19	52.351	11,98
55-59	32.001	7,32	1.144	0,26	1.865	0,43	7.888	1,80	42.898	9,82
60-64	32.906	7,53	815	0,19	1.815	0,42	7.771	1,78	43.307	9,91
65-69	21.538	4,93	477	0,11	1.179	0,27	5.028	1,15	28.222	6,46
70-74	19.650	4,50	421	0,10	1.056	0,24	4.576	1,05	25.703	5,88
75 ou +	15.735	3,60	319	0,07	804	0,18	3.536	0,81	20.394	4,67
Ensemble	316.500	72,42	17.498	4,00	19.387	4,44	83.652	19,14	437.037	100,00

Source: Sénégal, Pré-recensement de l'agriculture 1997-98

1.3.3.2 Niveau d'instruction et genre

Les proportions des instruits et celles des alphabétisés dans la population des femmes chefs de ménage ruraux agricoles sont très faibles par rapport aux proportions correspondantes de la population des hommes chefs de ménage ruraux agricoles. En outre, chez les femmes chefs de ménage agricoles, la proportion des « sans niveau » est beaucoup plus élevée que chez les hommes

chefs de ménage agricoles. Tout cela dénote un grand déséquilibre entre femmes et hommes devant l'accès à l'instruction formelle ou à l'alphabétisation. Les disparités entre hommes et femmes chefs de ménage ruraux agricoles devant l'instruction sont fortes. Mais, il est possible qu'elles s'expliquent, en partie, par la grande faiblesse de l'effectif des chefs de ménage ruraux agricoles de sexe féminin.

1.3.4- Caractéristiques des exploitations agricoles

Les exploitations agricoles considérées sont les exploitations familiales des ménages ruraux agricoles qui ont l'agriculture pluviale comme activité mais non nécessairement de façon exclusive. Selon le recensement de l'agriculture de 1997/98, environ 437.037 exploitations agricoles pluviales ont été recensées sur l'ensemble du territoire national dont 413 350 pour l'agriculture pluviale pour une superficie totale cultivée de 1 877 684 hectares. (Tableau 233)

Tableau 133 Effectif et proportion des ménages agricoles de chaque région par typologie de culture

Région	Cultures pluviales		Cultures irriguées		Cultures de bas-fonds		Cultures de décrue	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Dakar	4.164	82,65	2.336	46,37	6	0,12	-	-
Diourbel	39.502	99,89	1.317	3,33	276	0,70	-	-
Saint Louis	47.778	71,67	37.280	55,92	421	0,63	38.990	58,49
Tambacounda	40.772	99,62	5.159	12,61	6.965	17,02	1.120	2,74
Kaolack	66.657	99,84	1.108	1,66	3.507	5,25	-	-
Thiès	60.763	95,37	15.942	25,02	827	1,30	-	-
Louga	48.677	99,22	3.053	6,22	101	0,21	-	-
Fatick	51.056	99,85	4.822	9,43	1.336	2,61	-	-
Kolda	53.981	99,62	10.420	19,23	19.675	36,31	84	0,16
Ensemble	413.350	94,58	81.437	18,63	33.114	7,58	40.194	9,20

Source: Sénégal, Pré-recensement de l'agriculture 1997-98

1.3.4.1 Répartition spatiale des exploitations agricoles

Concernant la répartition des exploitations, les 3 régions de Kaolack, de Saint-Louis et de Thiès se détachent du lot en détenant chacune, environ 15 % des exploitations agricoles. L'on distingue ensuite les 3 régions de Kolda, de Fatick et de Louga qui comptent chacune, autour de 11 % des exploitations agricoles, puis les 2 régions de Diourbel et de Tambacounda qui possèdent chacune environ 9 % des exploitations. Enfin, la région de Dakar se signale comme une région pratiquement sans agriculture pluviale avec seulement 1,1 % des exploitations agricoles pluviales.

La répartition spatiale de la superficie totale cultivée révèle quelques fortes disparités qui concernent spécifiquement les régions de Kaolack, de Saint-Louis et de Dakar. La région de Kaolack possède, à elle seule, 28,5 % des superficies cultivées pour 15,3 % des exploitations agricoles, tandis que la région de Saint-

Louis ne possède que 5 % des superficies cultivées avec ses 15,3 % des exploitations agricoles. De même, la région de Dakar possède une proportion de superficie cultivée de 0,14 % qui est pratiquement le dixième de la proportion correspondante des exploitations agricoles de la région.

Pour les autres régions, les proportions des exploitations agricoles et celles des superficies cultivées se révèlent assez voisines.

1.3.4.2 Répartition des exploitations agricoles selon la taille et le nombre de parcelles

1.3.4.2.1 Selon la taille

La taille moyenne des exploitations est de 4,3 ha de superficie cultivée. La superficie moyenne cultivée par exploitation et par région donnerait un maximum de 8,0 ha pour Kaolack et un minimum de 0,5 ha pour Dakar en passant par la valeur 1,4 ha pour Saint-Louis et des valeurs voisines de la moyenne nationale pour les autres régions. Un certain effet de concentration semble caractériser la distribution des superficies cultivées selon la taille de l'exploitation agricole. Ce caractère concentré de la distribution des superficies cultivées selon la taille de l'exploitation est parfois beaucoup plus marqué au niveau régional. Ainsi, dans les régions de Dakar et de Saint-Louis, les exploitations de moins de 0,5 ha possèdent des proportions égales à 69 % et 34 % respectivement avec des superficies moyennes cultivées par exploitation égales à 0,18 ha et 0,26 ha respectivement. D'un autre côté, dans la région de Kaolack, les exploitations de plus de 10 ha représentent une proportion de 26,9 % et renferment une superficie cultivée qui est de l'ordre de 54,8 % de la superficie totale cultivée de la région, ce qui correspond à une superficie moyenne cultivée de 16,3 ha par exploitation.

On note également que les exploitations se trouvent concentrées vers les valeurs les plus petites du nombre de parcelles. On observe ainsi que celles qui possèdent moins de 5 parcelles représentent pratiquement la moitié de l'ensemble des exploitations, et plus précisément une proportion de 49,8 %. La distribution des exploitations selon le nombre de parcelles possède donc une médiane sensiblement égale à 4. On observe, en outre, que les exploitations qui possèdent plus de 20 parcelles représentent une proportion de 1,2 %.

1.3.4.2 Selon le nombre de parcelles

Concernant la répartition des superficies cultivées selon le nombre de parcelles cultivées de l'exploitation, on observe une forte concentration des superficies vers les valeurs du nombre de parcelles comprises entre 3 et 10 inclus, avec une proportion de 59,4 % des superficies cultivées.

1.3.4.3 Répartition des exploitations agricoles selon l'âge, le sexe et l'effectif

Les exploitations agricoles sont dirigées pratiquement pour 9/10 par des hommes et pour 1/10 par des femmes, et plus précisément, dans les proportions respectives de 90,9 % et de 9,1 %. Les superficies cultivées correspondantes représentent des proportions de 96 % et 4 % respectivement chez les chefs d'exploitation de sexe masculin et ceux de sexe féminin. Cela dénote à quel point la répartition des superficies cultivées désavantage les exploitations dirigées par des femmes. Cette disparité dans l'allocation des superficies cultivées aux deux sexes des chefs d'exploitation est exprimée autrement par la superficie moyenne cultivée par exploitation qui est de 4,5 ha

pour les exploitations dirigées par des hommes et de 1,9 ha pour celles dirigées par des femmes.

Il y a lieu, cependant, de noter que les superficies cultivées détenues par les exploitations agricoles dirigées par les femmes ne traduisent que de façon partielle la part des superficies cultivées par les femmes. La raison en est que des femmes disposent de parcelles cultivées sur les exploitations dirigées par des hommes et que les exploitations dirigées par des femmes ne comptent pas que des parcelles cultivées par des femmes. L'étude de la répartition des parcelles cultivées et des superficies cultivées selon le sexe du responsable de la gestion de la parcelle fournirait davantage d'éclairage sur le sujet.

Notons également que les chefs d'exploitation comptent parmi eux très peu de jeunes, car seulement 11,6 % des chefs d'exploitation ont moins de 35 ans. D'un autre côté, beaucoup de chefs d'exploitation sont très âgés : 30,2 % d'entre eux ont 60 ans ou plus, ce qui, sociologiquement, s'explique par le fait que le chef de ménage âgé demeure le chef d'exploitation, même s'il a désormais peu d'activité dans la production agricole.

En outre, la répartition des exploitations selon l'effectif de la population de l'exploitation révèle une forte concentration des exploitations sur l'intervalle 5 à 9 personnes et l'intervalle 10 à 14 personnes avec des proportions respectives de 36,7 % et 30,9 %. On note aussi que les exploitations possédant un effectif élevé de la population sont nombreuses. Ainsi, les exploitations de 20 à 49 personnes représentent une proportion de 11,1 % de l'ensemble. L'effectif moyen de la population de l'exploitation est de 11,8 individus, ce qui dénote que les ménages agricoles sont relativement plus peuplés que les ménages

sénégalais des zones urbaines et des zones rurales réunies dont l'effectif moyen est de 8,8 individus selon le recensement général de la population et de l'habitat de 1988.

Au total, le Sénégal compte quelques 437.037 exploitations agricoles qui cultivent 1.900.000 ha. Les cultures sont aussi diversifiées que la population. La proportion des ménages ruraux agricoles est très élevée avec une valeur moyenne nationale de 87,9 % et avec certaines des valeurs moyennes départementales dépassant 99 %. Le niveau de l'indice démographique est d'autant plus élevé que la proportion des hommes (ou taux de masculinité) est plus grande. Le renflement de la pyramide correspond toujours au grand groupe d'âges 35-54 ans qui totalise respectivement 48,7 % et 52,3 % de l'effectif des chefs de ménage de sexe masculin et de celui des chefs de ménage de sexe féminin. Sur le plan éducatif, il en résulte que l'écrasante majorité des chefs de ménage ruraux agricoles, soit 72,4 %, est constituée de personnes du statut « sans niveau », c'est-à-dire de personnes ni instruites, ni alphabétisées. Le niveau d'instruction des chefs de ménage ruraux agricoles est d'autant meilleur que les chefs de ménage sont plus jeunes, les générations plus anciennes comptant les plus fortes proportions d'analphabètes. En ce qui concerne les exploitations agricoles, sur le plan national, ce sont les cultures pluviales qui sont de loin, les plus pratiquées. Elles concernent 94,6 % des ménages ruraux agricoles.

CONCLUSION DU PREMIER CHAPITRE

En résumé, l'agriculture sénégalaise occupe une place très importante pour l'économie mais surtout pour le milieu rural qui représente en moyenne 60% de la population. En effet, malgré la disponibilité d'un certain nombre d'atouts,

elle reste confrontée à plusieurs contraintes dont selon plusieurs rapports : la baisse du revenu réel des paysans qui a provoqué la réduction très sensible de l'utilisation des intrants agricoles ainsi que la saturation et la dégradation des terroirs ; le transfert de technologies et de connaissances souvent inapproprié par rapport à la demande effective des producteurs et à leurs conditions de production ; l'absence d'un système de financement adapté ; l'indisponibilité de semences de bonne qualité en quantité suffisante notamment pour la filière arachide et l'obsolescence du matériel agricole ; l'exode rural avec comme corollaire le vieillissement des chefs d'exploitation ; les distorsions et insuffisances dans la commercialisation des produits du producteur au consommateur, y compris pour les produits horticoles et les filières d'exportation. Cependant, nous avons constaté que pour chacune de ces contraintes, un facteur humain de qualité pourrait être une solution viable, mais l'étude de l'efficience de la production scolaire a montré une certaine négligence d'un tel facteur surtout en milieu rural. L'éducation est caractérisée par une absence de vision. De même, le manque de visibilité en matière de profil de sortie au terme de chaque étape du système éducatif, semble empêcher la finalisation et la mise en place de la réforme de l'éducation nationale. Par ailleurs, il y a une tendance quasi systématique des duplications de structures, source de confusions et de manque d'harmonie dans la mise en œuvre de politiques éducatives parallèles non intégrées. Ce manque de vision semble pouvoir justifier le faible taux de scolarisation en milieu agricole. Aucune politique n'a été menée dans ce sens étant donné que la pauvreté extrême ou absolue d'une grande partie des populations villageoises du Sénégal rend prohibitifs les coûts de la scolarisation formelle, et exclut de fait de nombreux enfants du système éducatif. En plus, le travail des enfants dans les milieux les plus pauvres est une réalité quotidienne, qui, si elle est clairement dissociée de

l'exploitation, doit être prise en compte dans les stratégies éducatives familiales. Aujourd'hui, les autorités scolaires pensent que les expériences scolaires alternatives au modèle formel offrent ce type de conciliation pouvant favoriser apprentissages scolaire et professionnel en s'appuyant sur les savoir-faire traditionnels. Mais toujours est-il que le problème de la visibilité de la rentabilité économique de l'éducation se pose, surtout en milieu rural où pourtant il est noté une rapide explosion démographique. L'étude du contexte démographique du monde rural agricole a montré également la répartition la population en majorité rurale, héritée de l'histoire, n'est pas conforme à une exploitation rationnelle du potentiel agricole du pays. La population est d'autant plus élevée que les pluies sont plus abondantes et plus régulières. Ainsi, les deux tiers de la paysannerie sénégalaise vivent au nord du Saloum, c'est-à-dire dans les régions les plus sèches et les plus fragiles. L'avenir est donc dans l'orientation de la croissance démographique vers la moitié méridionale du pays, par conséquent dans une politique d'aménagement du territoire qui valorise le potentiel des régions les plus humides. Ainsi, l'explosion démographique et l'inégalité de la répartition de la population doivent être prises en compte dans les politiques d'éducation et de formation. La recherche de solution peut être rendue plus difficile par la poursuite de l'exode rural en direction de Dakar et de la presqu'île du Cap-Vert. Outre qu'elle aggrave les déséquilibres inter-régionaux, cette croissance de la capitale est synonyme de chômage pour un trop grand nombre de jeunes. C'est dire que le développement rural, la modernisation des campagnes et la valorisation des produits de la terre représentent plus une exigence sociale qu'une nécessité économique.

CHAPITRE II

ROLE ECONOMIQUE DE L'EDUCATION : APPROCHES THEORIQUES ET ENSEIGNEMENTS EMPIRIQUES

INTRODUCTION

Les économistes, dans leurs réflexions sur les activités humaines relatives à la production, la distribution et la consommation des richesses, considèrent que l'éducation crée du revenu pour ceux qui la possèdent. Ils supposent qu'un travailleur éduqué produit mieux et gagne plus en conséquence. Le savoir-faire enrichit les activités productives, dit-on. Bien sûr, l'éducation ne produit pas que du revenu ; c'est une activité qui, avant tout, socialise les personnes qui s'y adonnent suivant les besoins propres de chacun par rapport à un environnement donné. En effet, l'individu est un participant à la vie de la société dans son ensemble. « Qui s'instruit s'enrichit » dit un vieil adage, et c'est probablement un enrichissement au sens à la fois large et noble.

Mais pour l'économiste, non seulement cet enrichissement, aussi général soit-il, n'est pas incompatible avec la création de revenu mais aussi il est possible de le relier à la production, suivant la logique de la théorie économique, logique qui considère cet enrichissement comme intrant (input) dans le processus de production des biens et services au même titre que le capital physique. Aussi, le fait de prendre en charge l'éducation, sous sa forme actuelle, c'est-à-dire l'école et tout ce qui s'y rattache, trouve sa justification dans le fait que l'on tient à ses avantages à la fois économiques et sociaux. En dépit de ce constat, il n'y a cependant pas d'unanimité ni sur les caractéristiques de la relation dépenses

engagées/éducation ni sur les effets économiques de l'éducation. Plusieurs approches théoriques servent de soubassement aux effets de l'éducation sur l'économie. L'un des objectifs de ce chapitre est d'examiner théoriquement et empiriquement, les avantages économiques de l'éducation. Son champ se limite aux effets indirects de l'éducation sur la productivité de la main-d'œuvre, thème qui a fait l'objet de très nombreux ouvrages. Il propose aussi de prendre à contre-pied l'idée selon laquelle l'éducation serait de toute évidence un facteur de production et un investissement rentable dans tous les secteurs économiques. En effet, on ne peut prétendre mesurer la rentabilité sociale de l'investissement éducatif, encore moins en déterminer l'origine ou la nature et les mécanismes par lesquels l'éducation aurait une valeur productive, si l'on ne peut pas dégager la cohérence des différents éléments empiriques dont on dispose. Or, si l'on analyse les développements récents des littératures microéconomiques et macroéconomiques, on voit se former un ensemble complexe, incertain et largement contradictoire. Devant ce problème complexe, nous tenterons de proposer quelques pistes de solutions. Aussi, les sections ci-dessous passent-elles en revue les études théoriques et empiriques de l'effet de l'éducation sur la production économique.

2.1- ANALYSE THEORIQUE DES EFFETS DE L'EDUCATION SUR LA PRODUCTION AGRICOLE

Etant donné que l'activité agricole constitue une activité économique ; que dans la théorie économique de l'éducation, les effets de l'éducation sur l'activité spécifiquement agricole n'ont pas été beaucoup développés ; et que l'activité agricole peut être vue sous l'angle d'une activité salariale, l'aspect de la production économique est privilégié, et ce en raison de la possibilité d'en

déduire la production agricole. La présente section a pour objectif d'examiner la théorie économique de l'éducation et de voir si les modèles ou analyses classiques confortent l'idée selon laquelle l'éducation joue un rôle primordial dans la croissance de l'activité économique. Autrement dit, est-il possible de donner au rôle de l'éducation un fondement théorique solide du point de vue économique? Dans quelle mesure les hypothèses nécessaires sont-elles plausibles? Les modèles permettent-ils de saisir les effets de l'éducation, tels qu'on entend et définit généralement cette notion sur la production économique en général, et agricole en particulier ?

2.1.1 Théorie économique du capital humain

Dans sa tentative de définition du capital fixe, A. Smith, dans « Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations » en 1776, a mis en évidence l'intérêt du capital humain. Les économistes néoclassiques (Marshall, Menger, Walras et, plus tard Pigou,...), dans leur renouvellement de l'analyse économique, en privilégiant les facteurs d'offre dans l'explication de la valeur (les utilités marginales), considèrent l'éducation comme le meilleur investissement humain. En dépit de cette antériorité de l'importance de l'instruction dans la vie économique des sociétés, c'est seulement dans les années 60 que des auteurs ont mené des études explicitant la contribution directe de l'éducation à la croissance du revenu ; l'éducation améliore les qualifications et les capacités productives du travail, Schultz (1961), Denison (1962) et Becker (1963).

C'est l'émergence de la théorie du capital humain qui considère l'éducation comme une décision d'investissement. Nous passerons en revue le

raisonnement, les déductions et les insuffisances de cette théorie : La théorie du capital humain, élaborée à l'université de Chicago, avait pour ambition, en appliquant l'analyse économique à l'éducation (Schultz, 1963), de contribuer à analyser des phénomènes jusqu'ici mal expliqués par la théorie néoclassique, en particulier dans le domaine de la répartition des salaires (Becker, 1964).

2.1.1.1 Argumentations et déductions de la théorie du capital humain

En fait, la théorie de capital humain se rattache à la théorie néoclassique de la répartition (J.S. Mill) : la primauté de la loi de l'offre et de la demande, et les principales causes de différences entre revenus du travail. La théorie du capital humain se fonde sur un paradigme et sur deux hypothèses : Le paradigme, c'est celui de l'homo-economicus (comportement de maximisation dans un contexte de rareté des ressources) ; la première hypothèse est celle de la concurrence pure et parfaite (très grands nombres d'acheteurs, très grands nombres de vendeurs); la seconde hypothèse est celle de la substituabilité des facteurs de production (suivant la production, il est possible de doser la quantité des facteurs entrant dans la production). Il s'agit d'une considération essentielle pour la production agricole, notamment dans le choix des facteurs de production.

À partir de ces paradigmes et hypothèses sous-jacentes, il est facile de démontrer que les différences de revenu entre travailleurs ne peuvent se justifier, à l'équilibre, que par des différences dans leur rendement au travail mais également que la quantité de travail fournie, en l'absence des imperfections du marché, dépend du taux marginal de substitution entre travail et loisir à un niveau de revenu donné.

La théorie du capital humain ajoute à ces énoncés que non seulement toute action éducative permet à celui qui en est l'objet, d'acquérir des connaissances et des aptitudes susceptibles d'être utilisées dans les activités de production mais également toute action éducative comporte un coût, dans un contexte de rareté des ressources (maîtres, matériels). Cette action est donc coûteuse et ne peut se justifier que par un gain compensatoire. Ce gain peut revêtir une forme monétaire ou d'autres formes (aptitudes, facilité).

Au niveau de l'activité agricole, cela revient à dire que l'éducation constitue un intrant dans le processus de production et surtout qu'elle comporte un coût qui doit être considéré sur un double plan à savoir de l'efficacité et de l'équité. Pour l'efficacité, il s'agit, d'un point de vue économique voire sociologique, de comparer le coût de l'investissement en éducation et la rentabilité que cet investissement procure ; pour l'équité, on s'interroge sur des considérations d'égalité dans l'affectation des ressources (par rapport aux groupes sociaux).

En résumé, on peut dire que cette théorie parvient, au moins au niveau conceptuel, à expliquer les différences de gains entre travailleurs par les différences de productivité et les motivations individuelles ; et qu'en fin de compte, c'est l'élévation du niveau de formation qui entraîne une augmentation de la productivité. Cette augmentation de la productivité se traduit par un revenu plus élevé. En conséquence, on perçoit le signal selon lequel la démocratisation de l'enseignement provoque, toutes choses égales par ailleurs, une réduction des inégalités, une mobilité sociale (le courant fonctionnaliste). Cependant dans la plupart des cas, il y a une variance des gains pour le même niveau d'études. Pour ce, Eicher (1979), avance un certain nombre de critiques.

2.1.1.2 Insuffisances de la théorie du capital humain

L'hypothèse de rémunération à la productivité marginale et selon laquelle l'éducation est la seule source autonome d'augmentation de la productivité physique d'un individu est transformée en postulat, ce qui rend l'explication ad hoc et le raisonnement circulaire (Psacharopoulos, 1974). La théorie du capital humain ne prouve donc pas que la productivité est liée au niveau d'éducation. Elle observe seulement que le revenu est, en moyenne, corrélé avec la formation, mais elle n'explique pas pourquoi. Les tenants de la théorie du capital humain ont voulu ajouter d'autres variables, à savoir : l'âge, le sexe et la race (des anomalies qui résultent des frottements), le temps de travail, l'origine sociale (variable importante), pour faire face à ces critiques.

En conclusion, tout porte à croire que certaines caractéristiques structurelles de la société et de l'économie jouent un rôle dans la détermination des gains relatifs des individus.

2.1.2 Théories de la segmentation : examen sociologique de la répartition

Elles entrent dans le groupe des théories dites « alternatives » de la segmentation, moyennant un retour vers une analyse plus sociologique réagissant aux principaux postulats de la théorie du capital humain, à savoir : l'offre de travail, la motivation des individus, l'homogénéité du marché du travail, etc. Ces théories sont : la théorie du filtre, la théorie de la concurrence pour l'emploi et la théorie de la segmentation du marché du travail qui fait l'objet de ce point. Ici, il va s'agir d'abord de rappeler les apports des principaux auteurs avant de s'interroger sur l'apport de ces théories au niveau de

l'explication des relations entre l'éducation et le travail. La littérature classe les théories de la segmentation en deux catégories : les théories de signalement et de la concurrence du marché, et la théorie sociologique des salaires.

2.1.2.1 Théories du signalement et de la concurrence pour l'emploi

La théorie du signalement met en avant l'idée selon laquelle les employeurs ne sont pas informés des capacités productives des travailleurs qui se présentent devant eux. D'après Spence (1973), les employeurs considèrent un certain nombre d'indices « des invariables » pour décider de l'embauche d'un salarié. Ces indices sont, entre autres, la race, le sexe, etc. Mais l'employeur considère également le niveau d'études que l'auteur qualifie de signaux. Et c'est finalement l'examen à la fois de ces indices et signaux qui font que l'employeur se fait une idée sur la productivité d'un individu.

Les critiques pointent du doigt, comme défaut, le fait que le modèle n'explique pas pourquoi les employeurs, si rationnels dans leur maximisation du profit, discriminent leurs futurs employés à partir des indices subjectifs. Psacharopoulos (1985) trouve que le fait du « signalement » n'invalide pas la théorie du capital humain : « Il est très difficile de trouver des données montrant que l'employeur continue de payer des salaires supérieurs à la productivité du travailleur après que l'employé a été placé sous son observation pendant quelque temps ». Ainsi d'après cette affirmation, l'éducation peut servir à la fois de filtre et aussi contribuer à l'augmentation du revenu.

Dans la théorie de la concurrence pour l'emploi, Thurow et Lucas (1972) soutiennent que la productivité est un attribut des emplois et non des individus qui sont destinés à les occuper. Dans ces conditions, c'est la capacité des

individus à s'adapter à un poste de travail qui compte ; autrement dit sa capacité à être formé. L'employeur crée une file d'attente pour les meilleurs emplois. Ces conditions créent, de facto, un marché du travail interne, qui n'a rien à voir avec le marché externe comme c'est le cas avec l'analyse de la théorie du capital humain.

Le modèle ajoute deux caractéristiques nouvelles : d'une part, la demande des employeurs n'est pas exprimée en fonction du niveau des salaires, mais des caractéristiques techniques des emplois, et d'autre part, le taux de salaire est déterminé par la coutume pour chaque type d'emploi donné ; et les offreurs de travail font la queue pour occuper les emplois à ce niveau de salaire, la seule caractéristique du travailleur qui intéresse l'employeur étant sa capacité à être formé.

En conséquence, on peut dire que Thurow et Lucas (1972) considèrent que plus le niveau de formation initiale est élevé, plus le temps de formation sur le tas nécessaire pour atteindre la productivité requise par un emploi donné sera court et donc moins la formation sera coûteuse. Carnoy et Carter, 1974, cités par Eicher, montrent que le taux de rendement de l'éducation est surestimé dans la plupart des études. D'autres modèles subdivisent le marché du travail en segments primaire et secondaire pour expliquer les différences des salaires et des situations, ce qui relativise l'impact de l'éducation au moins sous sa forme académique (scolaire).

2.1.2.2 Théories sociologiques des salaires

Contrairement à la théorie du signalement et de la concurrence pour l'emploi, les théories sociologiques des salaires fondent leur analyse sur les groupes et non sur les individus. Piore (1973), l'un des pionniers de ces modèles, avait développé avec Doeringer (1973), le concept de marché de travail interne. Ce

marché, soutiennent-ils, est lié à l'existence des entreprises géantes et des grands syndicats. Il découle de cette analyse un marché primaire et un marché secondaire : le premier offrirait des salaires élevés, des possibilités de promotion, et des bonnes conditions de travail ; le second, par contre, est caractérisé par des bas salaires, de la discrimination et de la précarité.

Ces théories de la segmentation, malgré les difficultés de validation, permettent à la théorie du capital humain d'avoir un pouvoir explicatif lorsque les groupes sociaux sont pris en compte. Elles ont également permis, entre autres, une réorientation du débat sur la relation entre l'éducation et l'activité économique, et en corollaire les rémunérations.

2.1.3- Modèles classiques

2.1.3.1 Modèles d'Uzawa - Lucas

L'une des contributions les plus importantes et l'une de celles qui font le plus autorité des modèles classiques, est celle de Lucas (1988) qui, elle-même, est liée aux travaux antérieurs de Uzawa (1965). Dans ces modèles, le niveau de production est fonction du stock de capital humain. A long terme, la croissance ne peut être durable que si le capital humain peut se développer sans limites. Il est dans ce cas difficile d'interpréter la notion du capital humain selon Uzawa-Lucas par rapport aux variables traditionnellement utilisées pour mesurer le niveau de formation, tel que le nombre d'années d'études. La notion de « capital humain » dans leur esprit semble plus étroitement liée aux connaissances qu'au savoir-faire acquis grâce à l'éducation.

Pour rattacher le modèle Uzawa-Lucas aux données, on peut, par exemple, laisser entendre que la qualité de l'éducation peut s'améliorer avec le temps (Bils

et Klenow, 2000). L'idée en l'occurrence est que les savoirs transmis aux enfants en classe en l'an 2000 sont supérieurs à ceux qui l'ont été en 1950 ou 1900, ce qui creusera les écarts de productivité entre chacune de ces générations dans leurs emplois futurs. Même si le niveau d'études moyen est constant au fil des ans, le stock de capital humain pourrait s'accroître au point d'induire une progression des niveaux de production.

Cependant, cette thèse soulève des difficultés. D'abord, dans certaines filières, il est possible que les connaissances acquises actuellement aient un effet plus grand sur la productivité que ce n'était le cas auparavant (en médecine, en informatique et peut-être en sciences économiques) mais dans d'autres domaines où les diplômés sont moins professionnalisés, cet argument est moins convaincant. Ensuite, dans l'enseignement primaire et secondaire où l'on privilégie la maîtrise des savoirs fondamentaux tels la lecture, l'écriture et le comptage, il semble encore plus difficile de défendre l'idée selon laquelle une amélioration de la qualité des études induit une croissance durable. Et enfin, il faut noter que ces modèles n'indiquent pas précisément, en règle générale, comment la qualité des études s'améliore : les personnes peuvent augmenter le stock de capital humain, ou de connaissances, simplement en y consacrant une partie de leur temps.

2.1.3.2 Modèles de croissance endogène induite

Des modèles d'un autre type accordent une plus grande place à la modélisation des incitations qui poussent les entreprises à générer de nouvelles idées.

2.1.3.2.1 Recherche et croissance de la production

Les modèles de croissance endogène fondés sur l'analyse de travaux de recherche et de développement, notamment la contribution de Romer (1990) qui fait référence, donnent pour résultat qu'une croissance à taux constant dépend en partie du niveau de capital humain. L'hypothèse de base est que le capital humain est un élément essentiel dans la production d'idées nouvelles. A la différence du modèle d'Uzawa-Lucas, celui-ci laisse entrevoir la possibilité que même un accroissement ponctuel du stock de capital humain entraîne une accélération indéfinie du taux de croissance. De fait, dans de nombreux modèles de croissance endogène, le capital humain doit avoir dépassé un certain seuil pour que la moindre innovation puisse avoir lieu.

En pratique, il ne faut pas trop généraliser ces résultats ni exagérer les différences avec le modèle Uzawa-Lucas. On peut considérer que le cadre adopté par Uzawa-Lucas est un modèle d'accumulation de connaissances construit dans le même esprit que celui de Romer mais se prêtant plus facilement à l'analyse ; par ailleurs, des hypothèses restrictives s'imposent pour aboutir au résultat du modèle Romer selon lequel le taux de croissance à long terme dépend du niveau de capital humain (Jones, 1995). Mais même si l'on opte pour des hypothèses plus générales, une progression du niveau de capital humain est probablement associée à un accroissement éventuellement considérable du niveau de production, résultant d'une accélération transitoire des taux de croissance.

2.1.3.2.2 Observations

Dans la plupart des modèles de croissance endogène, par référence aux activités de recherche et de développement, on considère que le stock de capital humain est déterminé par des facteurs exogènes. Dans des rapports plus récents, notamment Acemoglu (1997) et Redding (1996), cette hypothèse est assouplie et on considère ce qui arrive lorsque des personnes peuvent choisir d'investir dans leur éducation ou leur formation tandis que les entreprises investissent dans la recherche et le développement. S'agissant des valeurs de certains paramètres, de multiples équilibres sont possibles dans la mesure où l'incitation des travailleurs à investir dans le capital humain et celle des entreprises à investir dans la recherche et le développement sont interdépendantes. Ceci offre un moyen de formaliser des idées antérieures au sujet de l'existence possible d'un « piège faible qualification/qualité médiocre » dans lequel un faible niveau de qualification et un taux ralenti d'innovation témoignent d'une mauvaise coordination (Finegold et Soskice, 1988).

Un autre aspect intéressant des récents modèles de croissance, nous donne à penser que les personnes n'investissent pas assez dans leur formation. Rustichini et Schmitz (1991) font un examen assez détaillé de cette thèse. Ils présentent un modèle dans lequel les personnes répartissent leur temps entre la production, la recherche originale et l'acquisition de connaissances. Chaque personne sait que l'acquisition de connaissances (grâce aux études) augmentera sa productivité dans des recherches ultérieures. Toutefois, dans la mesure où ils ne saisissent pas parfaitement les avantages de la recherche, ils ont tendance à consacrer trop peu de temps à l'acquisition des connaissances par rapport à la finalité optimale du point de vue social. Rustichini et Schmitz calibrent un modèle simple et constatent que si les interventions gouvernementales n'ont

que peu d'effet sur le temps consacré aux études, elles peuvent avoir un effet considérable sur le taux de croissance.

Plus récemment, Romer (2000) a fait observer que les modèles de croissance induite par la recherche et le développement devraient pouvoir éclairer les responsables de l'élaboration de la politique de l'éducation. Il note que, dans les modèles passés en revue plus haut, la croissance est déterminée par la quantité de moyens mis en œuvre dans la recherche et le développement et non pas simplement par les dépenses qui lui sont affectées. Cet aspect a son importance car, entre autres raisons, les incitations visant à favoriser la recherche et le développement, les crédits d'impôt par exemple, peuvent être inefficaces si elles n'encouragent pas un plus grand nombre de chercheurs et d'ingénieurs à développer de nouvelles idées. Pour illustrer ce propos, il faut considérer un modèle très simple dans lequel un effectif fixe de chercheurs se livre uniquement à des travaux de recherche et de développement et constitue le seul moyen mis en œuvre dans le processus de recherche. En pareil cas, une augmentation des dépenses de recherche et de développement se traduira simplement par une augmentation des salaires des chercheurs et n'aura aucun effet sur le nombre de chercheurs se consacrant à la recherche et au développement ou sur le taux de croissance.

Dans un modèle plus général et plus réaliste, l'accroissement des dépenses de recherche et de développement se répercutera d'une certaine façon sur la totalité des moyens affectés à la recherche et, par voie de conséquence, sur la croissance. Pour obtenir un effet important, l'augmentation des salaires proposés aux chercheurs scientifiques devrait inciter un plus grand nombre de personnes à se former à ce métier. A cette fin, il faudrait que le système

éducatif fasse preuve d'une certaine flexibilité et il faut communiquer les informations voulues aux étudiants susceptibles de suivre cette formation. Ainsi, l'efficacité des subventions directes ou des crédits d'impôt au titre de la recherche et du développement pourrait être renforcée par des politiques complémentaires en matière d'éducation, visant à améliorer ou à subventionner non pas simplement la demande mais plutôt l'offre de ressources mises en œuvre dans la recherche.

Ainsi, en résumé, les modèles de la nouvelle théorie de la croissance sont importants pour les raisons suivantes :

- premièrement, dans ces modèles, le capital humain est une ressource importante entrant dans la création de nouvelles idées, et ce mécanisme justifie d'une manière assez séduisante la thèse selon laquelle l'éducation est un déterminant essentiel des taux de croissance, même sur de longues périodes ;
- deuxièmement, ces modèles conduisent parfois à constater que le résultat du laisser-faire s'accompagne d'une croissance plus lente que celle qui serait optimale pour la collectivité ;
- troisièmement, ces modèles tendent à montrer que plusieurs options s'offrent aux décideurs publics souhaitant relever le niveau de production : l'octroi non pas seulement de subventions directes au titre de la recherche et du développement dont la mise en œuvre et le suivi peuvent être difficiles, mais également de subventions à certains types de formations, en particulier aux formations qui pourraient ultérieurement déboucher sur une carrière dans la recherche et le développement.

2.1.3.2– Limites des modèles

Jusqu'à présent, l'enquête a uniquement porté sur les effets de l'éducation sur la productivité ; pourtant il est évident que les avantages de l'éducation sont probablement d'une portée beaucoup plus vaste. L'hypothèse classique est que l'éducation apporte une contribution fondamentale à l'épanouissement personnel et probablement à la santé de la société d'une façon plus générale. Lorsqu'on considère les services publics, il est essentiel de se rappeler que l'éducation peut avoir d'importants avantages du point de vue du bien-être dont ne rendent pas compte les modèles et les données généralement analysés par les économistes et les pouvoirs publics. Ces avantages comprennent même ceux que l'éducation procure directement aux personnes. Il est plausible que l'éducation procure à la fois un avantage immédiat en terme de consommation et un effet à long terme sur la satisfaction dans la vie, toutes choses étant égales par ailleurs. La difficulté en l'occurrence est qu'il est beaucoup plus difficile de mesurer le bien-être d'une façon significative que de mesurer la production de biens et de services, et les économistes commencent à peine à étudier le bien-être et ses déterminants.

Dans un ouvrage témoignant d'un esprit novateur, Blanchflower et Oswald (2000) font état « d'équations du bonheur », calculées sous forme d'estimations, qui sont des analyses de régression établissant un lien entre des indicateurs de bien-être obtenus à l'occasion d'enquêtes et les caractéristiques personnelles. Ils constatent que le niveau de formation est associé à un plus grand bonheur même si l'on fait abstraction du revenu de la famille. Ces conclusions pourraient avoir d'importantes conséquences pour la politique de l'éducation. Ainsi, il est tout à fait possible que l'étendue de la formation d'une personne ait

un effet positif sur le bien-être d'autres ; auquel cas, les personnes qui sont uniquement soucieuses de leur propre intérêt peuvent avoir tendance à sous-investir dans l'éducation du point de vue de la société. D'un autre côté, l'éducation peut avoir une incidence sur le bonheur, car elle influe sur la perception de son propre statut par rapport à celui des autres, auquel cas les avantages que l'éducation procure globalement du point de vue du bien-être peuvent être moins importants que ne semblent le laisser entendre les résultats de Blanchflower et Oswald.

Au total, la politique de l'éducation semble avoir des conséquences sur la société dans son ensemble. Les services éducatifs peuvent avoir, en plus, une incidence sur la santé publique, la délinquance, l'environnement, l'éducation des enfants par leurs parents et la participation à la vie civique et politique. Ces avantages plus vastes pourraient tous se répercuter sur les performances économiques, ce qui renforce les arguments en faveur d'une vision beaucoup plus générale du rôle de l'éducation. Cependant, à partir des conceptions théoriques néoclassiques et des nouveaux développements qui considéraient l'éducation comme un facteur moteur de l'activité économique, on a assisté à une remise en cause des postulats dans les années 70. Ce questionnement est provoqué par le fait que les investissements massifs dans l'éducation n'ont pas permis d'apporter la croissance de l'activité économique de façon significative. Psacharopoulos (1977) récapitule cette évolution en sept changements significatifs :

Encadré 111 : récapitulation des changements significatifs des analyses sur l'éducation

Avant les années 70, les analyses portent sur :	Après les années 70, les analyses portent sur :
1°) L'efficacité de la production scolaire. Toutes les études cherchent à évaluer la rentabilité de l'investissement (éducation).	Effets de l'éducation sur la distribution scolaire. Les études s'orientent vers les questions concernant la répartition des revenus ; on s'interroge sur l'équité de la distribution.
2°) Des questions d'ordre macro-économique : C'est le rendement social ;	Des questions micro-économiques : C'est le rendement privé de l'éducation.
3°) L'estimation du rendement social	Les hypothèses concernant le rôle de l'éducation. La fréquentation scolaire est remise en cause : recherche des mécanismes moins chers.
4°) Etudes sur l'éducation formelle	Etudes sur la formation sur le tas ; au sein des organisations, administrations. L'effet réel de l'éducation formelle sur la productivité est difficile à mesurer. Il y a un débat idéologique sur les sources de la compétence.
5°) Les questions d'offre de travail. Les études faites dans le cadre de la théorie du capital humain ont eu pour principal objectif de démontrer que l'éducation rend la personne plus chère. Les employeurs supposent qu'une personne formée coûte plus chère.	Les questions sur la demande de travail. De plus en plus on se demande si les individus ne feraient pas des choix réels dans leur décision d'investissement en éducation. Les caractéristiques personnelles (sexe, race,...) affectent-elles les politiques de distribution des revenus.
6°) Des questions purement économiques : explication de la variation des revenus. Variables indépendantes : la durée de la scolarité, l'âge,...	Des questions de plus en plus à composante sociologique : Variables indépendantes : l'origine socio-économique).
7°) Des questions économiques.	Des questions sociologiques et surtout politiques (théorie de la segmentation).

Psacharopoulos (1977)

2.2- SYNTHÈSE DES ANALYSES EMPIRIQUES DES EFFETS DE L'ÉDUCATION SUR LA PRODUCTION

Les modèles théoriques passés en revue dans la section précédente donnent implicitement à penser que pour trouver les déterminants de la croissance d'une activité économique, la politique de l'éducation est l'un des domaines où il faut chercher en premier. Dans la présente section, nous verrons les travaux empiriques qui ont eu à tester les relations théoriques sur lesquelles reposent les différentes approches d'explication de l'impact du processus d'éducation. Nous

soulignerons les contradictions qui existent entre certains résultats micro et macroéconomiques. Nous utiliserons également diverses méthodologies permettant de mettre en exergue les paradoxes qui se sont présentés au niveau de la littérature. On peut distinguer ainsi trois familles d'analyses empiriques du rôle de l'éducation dans la production. La première, de nature macroéconomique, s'appuie sur la relation entre l'éducation et le revenu agrégé. Elle a connu une transformation importante au cours des années 1990. Les deux secondes appartiennent à la tradition microéconomique. L'une réunit les estimations d'équations de salaire, l'autre moins connue, met en relation l'éducation et les revenus de l'activité indépendante. Cette dernière présente de nombreuses similitudes, tant sur la démarche que sur les résultats, avec l'approche macroéconomique.

2.2.1- Education et fonctions de production agrégée

Les modèles macroéconomiques estimés par des méthodes comptables puis économétriques ont pour point de départ l'introduction du capital humain dans une fonction de production agrégée, au même titre que le capital physique ou la quantité de travail. Ils s'inscrivent en général au sein de débats sur la croissance, que ce soit en référence au modèle de Solow ou, plus récemment, aux modèles de croissance endogène et aux questions de convergence des économies. Les auteurs spécifient une fonction de production Cobb-Douglas dont ils estiment les paramètres soit directement, soit par l'intermédiaire d'un modèle structurel, ce qui doit permettre de vérifier que l'accumulation de capital humain entraîne bien l'accroissement du revenu. La seule notion de capital humain qui est considérée ici est l'éducation scolaire et les modèles empiriques dont il est question se situent donc dans une tradition qui traite l'éducation comme une mesure de la qualité du facteur travail. La principale difficulté pratique concerne

la mesure du capital humain. En effet, pour estimer une fonction de production, y compris sous forme d'un taux de croissance sur longue période, il est nécessaire d'observer des stocks de facteurs. Il est toutefois possible d'utiliser des mesures des flux d'investissement, à condition d'introduire un modèle structurel de croissance et de supposer que les économies sont proches de l'équilibre stationnaire.

2.2.1.1 Hypothèse d'économies proches de l'équilibre stationnaire

C'est la proposition de Mankiw, Romer et Weil (1992) ainsi que Barro (1991). Ils considèrent la fonction de production suivante :

$$\log y = a \log k + b \log h + \log A$$

où y est le PIB par tête, k le capital physique par tête, h le capital humain par tête, A une constante et a et b les paramètres à estimer. L'accroissement du stock de capital humain par tête est décrit par :

$$h_{t+1} = h_t + I_h = h_t + (d+n) h_t$$

où I_h est l'investissement brut, d un taux de dépréciation du capital et n le taux de croissance de la population. Si l'investissement éducatif est une fraction s du PIB, soit :

$$I_h = s y \quad \text{alors,} \quad h_{t+1} - h_t = s y = (d+n) h_t$$

Si le taux d'investissement s est constant, alors le stock de capital humain converge vers une valeur d'équilibre stationnaire. Par résolution de l'équation de récurrence ci-dessus, cette valeur est une fonction de s et de $(d+n)$. Ainsi, à condition de se fixer à proximité de l'équilibre stationnaire, on peut légitimement substituer s , qui décrit un flux, au stock h dans la fonction de production. On a alors un modèle structurel qui permet de retrouver les paramètres de la fonction de production sans l'estimer directement. Les résultats publiés dans deux grands classiques de cette littérature, Barro (1991) et Mankiw, Romer et Weil (1992), sont synthétisés au **tableau 121**.

Tableau 121: Capital humain dans les équations de croissance

Auteurs	Estimations		Mesure de l'éducation	Spécification
Barro (1991)	Education		Taux de scolarisation en 1960	PIB en 1960, taux d'investissement, ratio des dépenses gouvernementales sur le PIB, mesures de la stabilité politique, déviation par rapport à l'indice moyen de parité des pouvoirs d'achat
	primaire	secondaire		
	0,0181 (0,006)	0,0225 (0,009)		
Mankiw et al. (1992)	non-pétroliers	OCDE	Taux de scolarisation secondaire rapporté à la population active, moyenne 1960-1985	PIB en 1960, taux d'investissement, taille de la population
	0,233 (0,06)	0,223 (0,144)		

Source synthèse des tableaux de Barro, Mankiw et al.

*La variable expliquée est toujours le taux de croissance du PIB par tête sur la période 1960-1985, mesuré par la différence des logarithmes à ces deux dates. Ecarts - type entre parenthèses.

Les estimations sont effectuées en coupe transversale sur une centaine de pays et la variable expliquée est la croissance du PIB par tête entre 1960 et 1985 (la longue période permet d'éliminer les effets conjoncturels). Dans les spécifications qui sont présentées ici, le niveau du PIB en 1960 est introduit parmi les variables explicatives (dans le but de tester la convergence internationale des taux de croissance), de même que le taux d'investissement : qualitativement, l'estimation des coefficients des variables d'éducation est

robuste aux changements de spécification. Les auteurs mesurent s par les taux de scolarisation. Barro distingue l'éducation primaire et secondaire et retient la valeur de 1960, tandis que Mankiw, Romer et Weil utilisent une moyenne sur la période du taux de scolarisation secondaire rapporté à la population active. Les effets sont significativement positifs (mais au seuil de 10 % seulement pour le sous-groupe des pays de l'Organisation pour la Coopération et le Développement Economique (OCDE). Ces résultats donnent à penser que l'éducation a une place légitime dans la fonction de production agrégée. Cependant, trois importants problèmes se présentent :

- le premier concerne l'endogénéité de l'éducation. En coupe transversale, il existe en effet des différences structurelles entre les pays (institutionnelles, sociales, climatiques, etc.) qui peuvent expliquer les écarts à la fois dans la croissance et dans l'accumulation de capital humain (comme des autres facteurs d'ailleurs). On attribuerait alors au capital humain l'effet sur le revenu de ces caractéristiques intrinsèques. Ainsi, lorsqu'on introduit les indicatrices régionales (pour l'Afrique et l'Amérique latine), elles sont très significatives et font chuter certains des coefficients d'éducation. Or les estimations rappelées au tableau 121 ne tiennent pas compte de cette possible endogénéité ;
- ensuite, Mankiw, Romer et Weil adoptent une hypothèse forte sur l'accumulation du capital humain, alors que ses mécanismes sont probablement beaucoup plus complexes que ceux du capital physique (Cohen, 1996, Dessus, 1998) ;

- enfin, les auteurs supposent que les économies convergent vers leur équilibre stationnaire et en sont peu éloignées. Cependant, pour que cette hypothèse s'applique, il faut admettre que le taux s est constant au cours de la période 1960-1985, ce qui revient à ignorer les périodes de transition connues par les économies en développement, et que tous les pays convergent à la même vitesse vers leur équilibre stationnaire.

Pour toutes ces raisons, il peut être souhaitable d'estimer directement des fonctions de production agrégées, de manière à produire des résultats robustes aux hypothèses économiques sur la nature des équilibres. C'est pourquoi divers auteurs (Kyriacou, 1991, Lau, Jamison et Louat, 1991, Lau, Bhalla et Louat, 1991, Barro et Lee, 1993 et Nehru, Swanson et Dubey, 1995) se sont efforcés de constituer des données de stock de capital humain permettant des comparaisons internationales sur longue période. Ces travaux diffèrent dans le détail des méthodes mises en oeuvre mais les calculs consistent toujours à reconstituer les stocks exprimés en nombre d'années d'éducation à partir de l'empilement des flux, en s'appuyant parfois sur des stocks de départ observés à l'occasion de recensements. De plus, des tables de mortalité permettent de tenir compte des flux de disparition du capital humain. Certains raffinements, comme la prise en compte des redoublements et des abandons sont introduits par Nehru, Swanson et Dubey.

2.2.1.2 Hypothèse d'économies non proches de l'équilibre stationnaire

Une deuxième génération d'estimations, principalement celles de Benhabib et Spiegel (1994), Islam (1995) et Pritchett (1996), s'appuie sur ces données de stock, en principe mieux adaptées. Parce qu'ils peuvent alors estimer directement des fonctions de production, ces auteurs n'ont plus besoin de

recourir à un argument d'équilibre stationnaire. En outre, si l'on considère que l'endogénéité de l'éducation peut être traitée en terme d'effets fixes (c'est-à-dire que les caractéristiques non-observées des pays, corrélées à l'éducation, sont pour l'essentiel invariantes dans le temps), alors l'estimation de taux de croissance supprime directement le biais d'endogénéité. En effet, si la fonction de production est :

$$\log y_{it} = a \log k_{it} + b \log h_{it} + \log A_i$$

où i indice le pays et t la date ; A_i est un effet fixe corrélé avec les facteurs de production, alors le taux de croissance entre la date 0 et la date t s'écrit :

$$\log y_{it} - \log y_{i0} = a (\log k_{it} - \log k_{i0}) + b (\log h_{it} - \log h_{i0})$$

et l'effet fixe disparaît. Islam (1995) met en oeuvre des méthodes de panel plus complexes mais dont l'esprit est semblable. Les résultats obtenus par ces travaux, qui traitent ensemble les principales insuffisances de la littérature antérieure, sont résumés dans le **tableau 122**.

Tableau 122 : Capital humain dans les équations de croissance (méthodes de panel)

Auteurs	Estimations		Variable expliquée	Spécification
Benhabib et Spiegel (1994)	-0,059 (0,058)		Taux de croissance du PIB 1965-1985	PIB en 1960, stock de capital, taille de la population
	Pays			
Islam (1995)	non-pétroliers -0,0712 (0,0323)	OCDE -0,0208 (0,0449)	Niveau du PIB par tête tous les 5 ans entre 1965 et 1985 (estimation en panel avec effets fixes)	PIB en 1960, taux d'investissement, taille de la population
Pritchett (1996)	Données d'éducation : B-L -0,38 (0,478)	N-S-D -0,117 (0,057)	Taux de croissance annuel moyen du PIB par tête (1960-1985 ou 1987)	PIB en 1960, stock de capital

Source : synthèse tableaux de Benhabib et Spiegel, Islam Pritchett "B-L": Barro et Lee (1993), "N-S-D": Nehru, Swanson et Dubey (1995). Ecarts-types entre parenthèses.

L'impression est cette fois totalement différente : l'éducation agit négativement sur le revenu agrégé et parfois de façon significative (au seuil de 5 %). Ces résultats sont robustes à de nombreuses spécifications, aux données utilisées, tant pour l'éducation que pour le capital physique, à l'estimation sur des sous-ensembles de pays, etc. Pritchett (1996), en particulier, procède à un examen très systématique des différentes variations possibles et revient toujours à cette même conclusion : sur les données les plus adaptées disponibles à ce jour, on ne parvient pas à montrer que les revenus nationaux augmentent avec l'éducation, ou, ce qui revient au même, que l'éducation entre dans la fonction de production agrégée.

2.2.2 – Education dans une équations de salaire

Un des faits empiriques, les mieux établis sur données microéconomiques, décrit une relation positive entre l'éducation des individus salariés et leur taux de salaire. Il existe un nombre considérable d'estimations de cette relation, dans

un large ensemble de pays et sur toutes sortes de données. Ceci s'explique en particulier par l'existence d'une méthodologie simple, proposée par Mincer (1974).

2.2.2.1 Méthode d'estimation simple

Mincer (1974) montre que la relation $\log w = r S + a_1 x + a_2 x^2$ permet d'estimer r le taux de rendement sans qu'il soit nécessaire de calculer explicitement l'ensemble des coûts et des gains des « investisseurs » au cours du cycle de vie ; w est le taux de salaire, S le nombre d'années d'éducation, x l'expérience professionnelle et a_1 et a_2 des paramètres.

Pacharopoulos recense les résultats en 1993 pour la plus récente version. Il observe que les taux de rendement sont dans l'ensemble élevés mais qu'ils diminuent avec le niveau de développement économique, donc avec le niveau moyen d'éducation (**tableau 123**). Ces chiffres suscitent généralement deux observations. D'une part, leur diminution avec le niveau d'éducation affermit l'hypothèse de décroissance des taux marginaux. D'autre part, alors que les taux de rendement marginaux sont de l'ordre de grandeur des taux d'intérêt dans les pays développés, les taux élevés dans les pays pauvres suggèrent en revanche que des politiques économiques actives y sont souhaitables.

Tableau 123 : Taux de rendement de l'éducation, moyennes par région

Région	Nombre moyen d'années de scolarisation	Taux de rendement
Afrique sub-saharienne	5,9	13,4
Amérique latine, Caraïbes	7,9	12,4
Asie	8,4	9,6
Europe, Moyen-Orient, Afrique du Nord*	8,5	8,2
OCDE	10,9	6,8
Monde entier	8,4	10,1

Source : Psacharopoulos (1993) (équations de Mincer)

L'interprétation théorique de ces résultats sera discutée au chapitre 3, mais il est utile d'en examiner ici la robustesse. En effet, une partie de la littérature s'est attachée à traiter le problème suivant. Supposons que le talent confusément évoqué pour désigner toutes les facultés d'un individu antérieures à son éducation, ou qui lui sont indépendantes détermine le salaire au même titre que l'éducation et l'expérience. Supposons encore que les individus les plus doués sont aussi ceux qui investissent le plus dans l'éducation. Alors on risque d'attribuer à l'éducation (observée) une partie des effets du talent (non observé) sur le salaire et le coefficient de l'éducation dans l'équation de salaire serait alors biaisé. Soulignons qu'il est vain de vouloir assigner à priori un sens à ce biais : s'il existe des avantages comparatifs des individus selon les types d'emplois, les agents les plus éduqués ne seraient pas nécessairement plus performants dans les emplois occupés par des individus dont les études ont été plus courtes (Willis et Rosen, 1979).

Il existe plusieurs méthodes pour traiter économétriquement ce problème, parmi lesquelles on distingue trois approches, dont on peut résumer les principes et les résultats récents.

- La première consiste à introduire des variables supposées caractériser le talent ou lui être fortement corrélées. Comme divers autres auteurs, Blackburn et Neumark (1995) utilisent des tests d'intelligence : ils font alors baisser d'environ 10 % le taux de rendement estimé.
- La deuxième approche consiste à traiter le talent comme un effet fixe non observable. Les résultats les plus crédibles s'appuient sur des échantillons de jumeaux monozygotes. On suppose qu'ils partagent des caractéristiques innées et acquises dans l'environnement familial, lesquelles peuvent être traitées comme un effet fixe : la corrélation entre leurs différences de salaire et leurs différences d'éducation peut donc constituer une estimation crédible du taux de rendement, purgé de cet effet fixe. Ashenfelter et Krueger (1994) font ainsi augmenter le rendement d'environ 10 %.
- Une dernière approche consiste à utiliser une variable instrumentale pour corriger le biais d'endogénéité de l'éducation. En effet, dans un modèle linéaire, la corrélation entre le salaire et l'éducation observée est en théorie identique à la corrélation entre le salaire et l'éducation prédite par un certain nombre de caractéristiques observées. Si toutes ces caractéristiques sont des déterminants directs du salaire, dont la présence en tant que telles dans l'équation de salaire est légitime, alors introduire en outre l'éducation prédite rend l'équation entièrement colinéaire. Si, en

revanche, il existe des déterminants du niveau d'éducation qui n'ont aucun effet direct sur le salaire, alors on peut remplacer l'éducation observée par l'éducation prédite (le modèle n'est plus colinéaire). De plus, cette dernière n'est plus corrélée avec le talent puisque celui-ci n'est pas au nombre des « prédicateurs ». La méthode instrumentale est certainement la plus solide, à condition qu'il existe de bons instruments.

Comme l'a montré Griliches (1977, 1979), les deux premières classes de méthodes sont sensibles aux erreurs de mesure de l'éducation. Car, l'introduction des variables supplémentaires tout comme la prise en compte d'un effet fixe aggravent le biais produit par l'erreur de mesure. Il est donc difficile de faire la part, dans les variations des estimations, de ce qui relève de cet effet et de la véritable correction du biais lié au talent.

2.2.2.2 Méthode d'estimation instrumentale

Le travail de Angrist et Krueger (1991, 1995) est de ce point de vue remarquable. Ils exploitent les lois sur l'instruction obligatoire qui font que les enfants nés en début d'année, entrant à l'école plus vieux, atteignent l'âge légal de fin de scolarité obligatoire à un niveau d'éducation plus faible que leurs camarades nés en fin d'année. Ils vérifient sur des données américaines que le trimestre de naissance contribue bien à expliquer le niveau d'étude des individus. Ils disposent ainsi d'instruments dont la validité n'est d'ailleurs pas remise en cause par les tests de suridentification. Ils observent alors que le taux de rendement est légèrement sous-évalué lorsqu'il est estimé classiquement mais que la différence avec l'estimateur à variable instrumentale n'est pas significative.

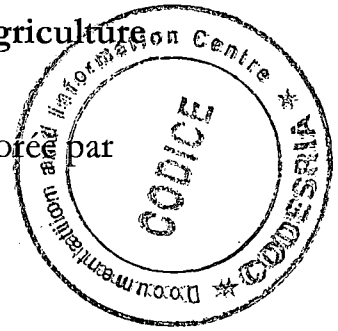
Ainsi, les efforts des différents auteurs pour supprimer un éventuel biais lié aux caractéristiques non observées donnent des résultats divergents. Mais, étant donné les perturbations introduites par les erreurs de mesure et le fait que l'analyse la plus crédible à ce jour indique qu'il n'existe pratiquement pas de biais, il peut paraître légitime de penser d'une part que les biais, s'ils existent, sont faibles et d'autre part qu'il n'y a pas de doute sur l'existence d'une corrélation positive forte entre le salaire et l'éducation.

2.2.3- Education et revenu de l'activité agricole

Une dernière famille d'estimations met directement en rapport l'éducation des personnes qui exercent une activité indépendante et le revenu de cette activité ou, de façon équivalente, leur production. Il s'agit ici, mais cette fois sur données microéconomiques, d'estimer une fonction de production et d'examiner la place qu'y tient l'éducation. Cela pourrait concerner les effets non-marchands de l'éducation, notamment à travers la production domestique, la production des petites entreprises ou encore la production agricole familiale. Ce dernier objet, qui sert de référence à notre recherche, a suscité un très vif intérêt et on dénombre beaucoup de travaux, appliqués pour l'essentiel aux pays en voie de développement. La méthode consiste à observer de façon aussi fine que possible les quantités produites, les facteurs employés et l'éducation des membres du ménage qui participent à la production. On estime ensuite la fonction de production en introduisant soit l'éducation du chef de ménage, soit un indice de l'éducation de l'ensemble des producteurs, soit le niveau le plus élevé, etc. Il n'y a pas de bonne mesure du capital humain dans un tel contexte et les auteurs procèdent par tâtonnement.

2.2.3.1 Démonstrations d'impacts positifs de l'éducation sur l'agriculture

C'est l'oeuvre de Lockheed, Jamison et Lau en 1980 reprise et améliorée par Phillips en 1994.



2.2.3.1.1 Synthèse de 37 enquêtes réalisées dans 13 pays en voie de développement

Lockheed, Jamison et Lau (1980), dans 37 enquêtes réalisées dans 13 pays en voie de développement font l'objet d'une synthèse qui conduit toutes à la démonstration d'un impact positif de l'éducation des agriculteurs sur leur productivité. Leur revue de la littérature, largement relayée par la Banque mondiale, a accredité l'idée selon laquelle l'éducation a un fort effet sur l'efficacité productive des agriculteurs : si l'on calcule la valeur moyenne des estimations (pondérées par leur significativité statistique), il apparaît que la production augmente de 7 à 8 % quand un agriculteur a suivi quatre années d'école au lieu d'aucune. Soulignons d'abord que ces chiffres correspondent à un effet d'environ 2 % par année d'éducation, ce qui est faible si on le compare au même effet sur les salaires, soit 6 % au minimum dans les pays industrialisés et davantage dans les pays en voie de développement. Cependant, les auteurs n'ont pas montré jusqu'à quel niveau d'étude et jusqu'à quelle proportion de la population rurale d'une zone donnée les effets de l'éducation sur la productivité agricole peuvent commencer à se faire sentir, de manière globale. En plus, les 37 bases de données portaient essentiellement sur l'Asie, à deux exceptions près, le Brésil et la Colombie. D'autre part, les auteurs ne soulignent pas les disparités qui existent et qui constituent sans doute le problème le plus intéressant de cette partie de la littérature. La grande hétérogénéité des résultats est illustrée dans le tableau 124.

Tableau 124 : Coefficient de l'éducation dans les estimations de fonctions de production agricole

Région	Nombre de coefficients positifs et significatifs*	négatifs ou non - significatifs	Total
Asie	19	12	31
Amérique latine	5	18	23
Afrique	0	3	3
Europe	2	0	2
Total	26	33	59

* Au seuil de 5 %. Sources : Lockheed, Jamison et Lau (1980), Phillips (1994) et Gurgand (1997).

Avec ce tableau, plus de la moitié des effets ne sont pas significativement positifs. En outre, il semble que les effets positifs soient très largement regroupés dans les pays d'Asie. Une analyse plus fine révèle que les coefficients positifs s'observent lorsque l'activité agricole est exercée dans un contexte de modernisation, et ceci même après avoir contrôlé l'effet de la zone géographique (Phillips, 1994). Ainsi, si la disparité des résultats peut certainement s'expliquer en partie par des questions de méthode (spécifications, variables de contrôle introduites, qualité des données), une interprétation plus fructueuse peut être avancée. Elle découle à la fois des travaux de Welch (1970) et de Schultz (1975) :

- Selon Welch, dans un monde où l'efficacité des comportements n'est pas totale, l'éducation peut agir sur la capacité des individus à allouer optimalement (ou plus optimalement) leurs ressources. Cet «effet d'allocation» se distingue de l'« effet technique » de l'éducation, par lequel un individu plus éduqué utilise plus efficacement un ensemble de facteurs en quantités données, indépendamment de toute décision d'ordre économique. Cette distinction peut contribuer à expliquer les différences entre les estimations fondées sur des revenus (sur lesquels jouent les

décisions économiques) et les estimations de fonctions de production (qui ne mesurent en principe que des relations techniques).

- Mais Schultz porte l'argument plus loin en soulignant que l'allocation optimale des ressources devient un problème majeur lorsque l'économie est en transformation rapide, alors qu'elle ne présente pas de difficulté, par exemple, dans l'agriculture traditionnelle. Alors, le rendement de l'éducation sera élevé dans les contextes de déséquilibre et faible dans un univers stable. Il est courant d'interpréter en ces termes le fait que l'éducation joue un rôle plus manifeste là où l'agriculture est en voie de modernisation.

2.2.3.1.2 Elargissement et diversification de la base de données

Dans une méta-analyse plus récente, Phillips (1994) a repris les 37 bases de données répertoriées par Lockheed, Jamison et Lau, auxquelles il a ajouté 20 autres bases publiées entre-temps, et il a abouti à des conclusions similaires à ces derniers : l'impact de quatre années d'éducation des agriculteurs sur la production est de 6 à 8%, et cet impact est plus fort dans un environnement en cours de modernisation que dans un environnement traditionnel. Seule l'ampleur de l'écart entre ces deux types de contexte fait l'objet d'une différence entre les deux études. Mais l'apport de Phillips se situe ailleurs : il a cherché à savoir si cet avantage des agriculteurs éduqués sur les autres était uniforme d'une région à l'autre, ou s'il variait de façon notable. En effet, les 37 bases de données de Lockheed, Jamison et Lau portaient majoritairement sur l'Asie, à deux exceptions près, le Brésil et la Colombie, alors que les vingt nouvelles bases étaient plus diversifiées géographiquement, notamment en direction de

l'Amérique latine. Malheureusement, une seule base provient de l'Afrique, plus précisément au Kenya, où d'ailleurs les agriculteurs éduqués n'apparaissent pas comme plus performants que les autres. Aussi Phillips s'en tient – t – il à une comparaison Asie – Amérique Latine qui lui fait conclure que l'impact de l'éducation est significativement plus élevé en Asie. Il n'offre pas d'explication à cette différence d'impact, mais conclut que de « nouvelles recherches sont nécessaires afin d'expliquer correctement ce curieux résultat ».

2.2.3.2 Effets négatifs de l'éducation sur l'agriculture : tendance en Afrique

Gurgand en 1993 a mis en évidence un résultat atypique dans la littérature, à savoir que plus il y a de membres éduqués dans le groupe familial, plus la production agricole est faible, en analysant les relations entre le niveau d'éducation des membres du groupe familial et la production agricole en Côte-d'Ivoire. Ce résultat, en effet, s'oppose aux conclusions qui découlent de la revue de la littérature la plus complète à ce jour sur ce point par Lockheed, Jamison et Lau (1982), citée ci - dessus. Comme la plupart de ces treize pays appartiennent à l'Asie ou à l'Amérique Latine, Gurgand s'interroge, à travers le cas ivoirien, sur la pertinence de cette relation dans le cas de l'Afrique. Il n'en conclut pas que l'investissement en éducation devrait y être freiné, mais il refuse l'idée selon laquelle l'éducation serait un facteur de croissance de la production agricole, et recommande d'autres mécanismes d'incitation si l'on veut développer ce secteur dans ce continent. Il y a très peu d'études de ce genre portant sur les pays de l'Afrique d'où le risque qu'il y a de généraliser les résultats de Gurgand à travers la seule étude.

Lau, Jamison et Louat (1992) ont essayé d'étudier, à l'échelle mondiale, quelle était la contribution des efforts pour l'éducation en rapport à l'augmentation du produit, ce qu'on pourrait appeler l'élasticité de la production par rapport à l'augmentation de nos efforts pour l'éducation. Leurs résultats semblent confirmer ceux micro-économiques de Gurgand. A partir d'une fonction de production agrégée liant le PIB de 58 pays de quatre facteurs (le capital, la population active, la terre et le niveau de production de la population active), mesurés sur 26 ans (1960 -1986), ils montrent que l'élasticité de la production est positive et statistiquement significative. Toutefois, la valeur de cette élasticité varie en fonction des grandes régions en développement. Elle est plus élevée en Amérique Latine (0,17), puis en Asie de l'Est (0,13), au moyen - Orient et en Afrique du Nord (0,10), et enfin en Afrique subsaharienne (0,03). Elle n'est pas statistiquement significative en Asie du Sud. Autrement dit, l'ampleur de l'impact de l'éducation est cinq fois plus faible en Afrique que dans le meilleur des cas (l'Amérique Latine). Donc, il semble que l'éducation est moins efficace pour contribuer à la croissance économique en Afrique. Cependant, une telle étude semble poser le problème du sens de la causalité entre l'éducation et le produit, car nous avons constaté que la croissance a toujours été faible dans le continent africain.

D'autres auteurs contemporains manifestent également leur désaccord quant aux effets positifs de l'éducation sur la croissance de manière générale. Selon Pack et Page (1994), la plupart des régressions en coupes ne prennent pas en compte des variations dans la composition sectorielle de la production, bien que de tels changements dans la structure de la production puissent expliquer une partie de la croissance. Ils ont affirmé que certains effets de la croissance

attribuée à l'investissement et à l'éducation peuvent refléter le fait qu'ils facilitent un changement dans la structure de la production.

Quant à Bils et Klenov (1998), ils ont souligné que la corrélation positive entre le taux de scolarisation initial et les variations ultérieures des taux de croissance, mise en évidence dans plusieurs études empiriques, pouvait être compatible avec la situation où la causalité allait de la croissance attendue vers la scolarisation (par l'intermédiaire, par exemple, de son effet sur les gains attendus) plutôt que dans l'autre sens. En particulier, ils ont noté que pour un groupe de 93 pays de leur échantillon, l'accès à la scolarité impliquait des taux de scolarisation accrus d'un tiers entre 1960 et 1975 ; le taux de croissance moyen du revenu par tête a baissé pour ressortir à 2,9% par an au cours de la période 1960 - 75 par rapport à la période 1975 - 90.

2.2.3.3 Cas spécifique du Sénégal

Jean Claude Berthélemy, Abdoulaye Seck et Ann Vourch dans « Growth in Sénégal : A lost opportunity » ont eu à traiter « l'échec des politiques éducatives » et « la stagnation agricole » sur le Sénégal de manière séparée. Dans une conclusion générale, ils considèrent que l'accumulation de capital humain sur plusieurs années augmente la productivité des travailleurs et par conséquent les paysans. Selon eux les canaux de transmission sont que :

- l'éducation augmente la qualité du travail du fait qu'elle octroie des moyens de travail meilleurs avec une plus grande rapidité dans l'exécution des tâches et d'un meilleur choix de technique de production. Ils considèrent également l'accroissement de la qualification du

travailleur comme un investissement dans la mesure où elle permet l'utilisation de nouvelles technologies de production;

- l'éducation affecte indirectement la productivité totale des facteurs de production en permettant une meilleure allocation des ressources. Elle renforce, d'une part, l'aptitude d'utiliser l'information et, d'autre part, l'aptitude d'adaptation. Elle encourage, par ailleurs, la population à émigrer vers des activités, régions et secteurs plus productifs.

Ainsi, selon les auteurs, l'effet de l'éducation sur l'activité économique est alors un effet de réallocation de facteur et un effet de croissance de la productivité au niveau sectoriel. Ils soutiennent que les deux effets ne peuvent pas se séparer dans la pratique. S'agissant des effets indirects de l'éducation sur la croissance économique, ils considèrent la baisse de la fécondité comme étant un déterminant important.

Pour ce qui concerne les canaux de transmission prônés par les auteurs, il nous est difficile de les considérer comme tels, lorsqu'il s'agit du secteur agricole où les moyens de travail ne sont pas encore modernisés. Dans le même ordre d'idées, il est permis de se demander si réellement la baisse de la fécondité affecte positivement la croissance de la production agricole comme le prétendent les auteurs, quand on sait que le secteur agricole est toujours à l'état traditionnel ? Toutes choses qui expliquent la nécessité d'étudier l'impact de l'éducation sur spécifiquement la productivité agricole après une quarantaine d'années d'indépendance où le secteur éducatif a été toujours considéré comme prioritaire dans les politiques de l'Etat. La nécessité de mener cette étude est d'autant plus primordiale que ces mêmes auteurs, justifiant le manque de

progrès dudit secteur, se sont limités aux facteurs traditionnels (exogènes et endogènes) et donc, ne se sont pas intéressés à l'éducation. L'éducation est-elle un obstacle ou un facteur de développement du secteur agricole ? Cette question mérite une réponse quand on sait qu'aujourd'hui l'éducation sénégalaise est le secteur où l'on investit le plus et que l'agriculture occupe plus de 60% de la population.

2.2.3.4 Existence possible d'effets de seuil en matière d'éducation

Une étude, portant sur l'impact de l'éducation sur la croissance économique sur les 30 dernières années, a été faite sur les 24 Etats du Brésil relativement indépendants du point de vue des politiques d'éducation. Ses résultats ont montré que les Etats pauvres progressaient vers des taux de croissance économiques significativement supérieurs aux taux précédents, en ressortant à 4,5%, voire même 6% à 10% quand ils atteignaient un seuil critique en matière d'éducation. Le seuil critique est de 4 années d'études pour la population active. En dessous de ce seuil, la croissance est lente et au dessus il y a un coup d'accélérateur pour la croissance économique ultérieure. Une telle conclusion pourrait-elle expliquer l'évolution de la croissance économique du Sénégal. Le Sénégal a encore un nombre d'années de scolarisation incorporées dans la population active agricole de moins de 2 années en moyenne. Pour arriver à 4 ans, il faudrait un processus qui prenne du temps puisque pendant 40 ans, il faut un taux de scolarisation égal à 80% au primaire en milieu rural. Ce que le Sénégal n'a pas encore réalisé.

Ainsi, à la différence des deux autres courants, la littérature sur l'activité spécifiquement agricole apporte une meilleure visibilité du rôle de l'éducation qui dénote l'apparente incohérence de ses propres résultats.

Au total, les principales implications des observations empiriques montrent des contradictions entre certains résultats micro et macroéconomiques. L'approche macroéconomique, qui a d'abord produit des résultats positifs attendus sur des données contestables, semble désormais incapable de les reproduire sur les données plus adaptées devenues entre-temps disponibles. Les deux dernières, qui appartiennent à la tradition microéconomique réunissant les estimations d'équations de salaire, d'une part, et mettant en relation l'éducation et les revenus de l'activité indépendante d'autre part, se sont butés sur des problèmes de spécification. La première s'est heurtée au problème de suppression d'un éventuel biais lié aux caractéristiques non observées donnant des résultats divergents. En effet, étant donné que les perturbations introduites par les erreurs de mesure et le fait que l'analyse la plus crédible à ce jour indique qu'il n'existe pratiquement pas de biais, il peut paraître légitime de penser, d'une part, que les biais, s'ils existent, sont faibles et, d'autre part, qu'il n'y a pas de doute sur l'existence d'une corrélation positive forte entre le salaire et l'éducation. Quant à la seconde, elle a apporté une vision plus fine du rôle de l'éducation, qui rend compte de l'apparente incohérence de ses propres résultats mais s'est heurtée à des problèmes de données fiables. Dans l'ensemble cependant, tout laisse entrevoir l'existence de relation positive entre l'éducation et les activités économiques.

2.3- RECHERCHE DE COHESION DES RESULTATS DES DIFFERENTES ANALYSES THEORIQUES ET EMPIRIQUES

Le tour d'horizon qui vient d'être présenté dans les sections précédentes révèle un ensemble de résultats contradictoires, desquels il est difficile d'extraire une vision claire et assurée du rôle de l'éducation sur l'activité économique. La littérature macroéconomique la plus récente, lorsqu'elle estime des fonctions de

production agrégées, obtient des effets négatifs ou nuls ; la littérature microéconomique sur l'activité indépendante obtient des résultats variables selon les pays et les circonstances ; enfin, les estimations d'équations de salaire contrastent fortement avec les deux précédentes approches, puisqu'elles produisent invariablement un résultat positif et robuste. On peut s'interroger sur les raisons pour lesquelles on devrait s'attendre, en théorie, que ces différents résultats convergent. On peut ensuite examiner deux hypothèses pour expliquer les divergences. L'une insiste sur les problèmes méthodologiques ; l'autre cherche à préciser plus finement le rôle de l'éducation en s'appuyant sur quelques rares avancées empiriques.

2.3.1- Equivalence théorique

Dans un monde walrasien à l'équilibre concurrentiel, les différentes approches présentées ci-dessus devraient toutes conduire à des résultats semblables. Dans ce monde, en effet, les prix (y compris les rendements privés de l'éducation) reflètent la valeur sociale des biens, au sens où les comportements individuels produisent un équilibre de marché et surtout une allocation efficace des ressources. Affirmer que les agents investissent rationnellement en capital humain dans un univers concurrentiel, c'est donc soutenir qu'une Main invisible veille à ce que le niveau et la répartition du capital humain soient socialement optimaux. Les rendements privés mesurés au niveau microéconomique et les rendements sociaux que reflètent les fonctions de production agrégée (au traitement du coût de l'investissement près) devraient donc être analogues et l'ensemble des estimations qualitativement comparables. Dans le cas particulier des équations de salaire, la même idée peut s'exprimer différemment.

Dans la théorie du capital humain, le rendement privé de l'éducation s'obtient par comparaison du coût de l'investissement (principalement un coût

d'opportunité) et du gain (le revenu le plus élevé). D'où provient ce gain? A l'équilibre concurrentiel, les travailleurs sont rémunérés à leur productivité marginale. Or, dans une fonction de production incluant le capital humain, la productivité marginale, portant le revenu, augmente avec l'éducation. C'est donc bien la présence de l'éducation dans la fonction de production que mesure indirectement, sous ces hypothèses, le taux de rendement positif de l'éducation. Or cette présence n'est pas clairement confirmée au niveau macroéconomique. Puisque l'équivalence de principe entre les différentes approches repose sur l'hypothèse de perfection des marchés, une voie naturelle consiste à rechercher des interprétations dans les écarts par rapport à l'équilibre concurrentiel ou à ses propriétés. Ainsi, l'existence d'effets externes de l'éducation (fréquemment supposée depuis Lucas, 1988) produit un écart entre rendements privés et rendements publics, mais dans un sens contraire à celui qui est observé ici. Une voie potentiellement plus féconde consiste à s'interroger sur les imperfections du marché du travail. En supposant que l'information est imparfaite, on est conduit aux modèles de signalement et de la concurrence pour l'emploi qui ont fait l'objet du paragraphe 2.1.2.1. On peut évoquer également la gestion administrative de certains marchés du travail.

2.3.1.1 Cas de l'imperfection de l'information sur le marché du travail

Les éléments empiriques manquent pour soutenir l'hypothèse d'un phénomène de signalement pur. De ce fait, l'enjeu serait de pouvoir mesurer le degré de signalement.

2.3.1.1.1 Problématique de l'hypothèse d'un phénomène de signalement pur

Si l'éducation est moins coûteuse à obtenir pour les individus les plus productifs, alors on montre qu'il existe un équilibre de signalement : les plus

productifs, et eux seuls, ont intérêt à acquérir le signal et celui - ci est toujours empiriquement associé à une productivité plus grande. Il faut souligner deux caractéristiques importantes de ce modèle : d'une part, les producteurs sont rémunérés à leur productivité marginale, de ce point de vue le marché est concurrentiel ; et d'autre part, il existe une multiplicité d'équilibres : il importe que les individus se distinguent entre eux, mais ils peuvent le faire à des niveaux moyens d'éducation élevés ou faibles.

Dans le cas extrême où l'éducation aurait exclusivement un rôle de signal et ne produirait par elle-même aucune compétence productive, alors il serait socialement coûteux de se placer à des niveaux d'éducation élevés. Dans un tel modèle (et même si l'éducation a, outre un effet de signal, un effet productif propre), les rendements sociaux et privés n'ont aucune raison de coïncider, et les seconds seront en général plus élevés que les premiers. Un tel modèle peut-il expliquer que l'éducation n'ait aucun effet ou un effet nul sur le produit agrégé tout en ayant un fort rendement privé ? Ce serait admettre que l'éducation a un pur rôle de signal mais aussi ignorer que le processus de signalement permet d'apparier correctement les individus et les postes, ce qui le rend socialement désirable (Stiglitz, 1975). En outre, les tests empiriques de ces modèles sont peu convaincants car ils doivent parvenir à distinguer le signal lui-même du contenu des enseignements reçus (par exemple, Altonji, 1995).

Une autre approche, proposée par Riley (1979), consiste à distinguer des secteurs avec et sans signalement. Les choix effectués pour classer les secteurs sont toujours discutables et, surtout, il est difficile de distinguer le test proposé par cet auteur d'un simple test de dualité du marché du travail.

2.3.1.1.2 Mesure du degré de signalement

A défaut de phénomène de signalement pur, l'enjeu est uniquement la mesure du degré de signalement, laquelle paraît assez illusoire. Un argument très juste est d'ailleurs proposé par Lang (1994). Le signal a pour effet de révéler aux employeurs le talent non généré par l'éducation des individus. Si on parvenait à contrôler parfaitement l'effet de ce talent dans les équations de salaire, on aurait une estimation du rendement privé de l'éducation qui mesurerait précisément son effet hors signalement, donc son rendement social. Nous avons vu qu'il est difficile de corriger empiriquement le biais lié au talent non observé.

Supposons que ce biais soit plus faible dans un monde où il existe effectivement des mécanismes de signalement : alors on doit accorder d'autant plus de valeur aux estimations de taux de rendement disponibles et les considérer d'autant plus comme une bonne mesure du taux de rendement social, que l'on croit fortement aux modèles de signalement. De fait, Lang montre que, sous des hypothèses plausibles, le biais est plus faible en présence de signalement. Dans cette perspective, le modèle de signalement ne fournit pas une explication aux écarts entre rendements salariaux et macroéconomiques, au contraire.

2.3.1.2 Cas de la gestion administrative du marché du travail

Dans certains pays, on peut supposer qu'il existe purement et simplement une mauvaise allocation des ressources humaines parce que le marché n'est pas efficace ou inexistant sur le segment des travailleurs les plus éduqués. Cela peut être le cas lorsque l'emploi dans le secteur public représente une part importante de l'emploi des travailleurs éduqués et est administré de telle sorte que les individus sont affectés à des postes peu productifs ou pour lesquels leur

éducation est inutile ou peu adaptée. Gelb, Knight et Sabot (1991) suggèrent que dans de nombreux pays, la taille importante du secteur public et les salaires élevés qui y sont perçus constituent des rentes obtenues par les groupes de pression constitués de diplômés. Ils procèdent à des simulations sur un modèle simple et obtiennent un effet important sur la croissance (0,5 à 1,5 points) de ce type de phénomène. Cet argument est repris par Pritchett (1996) mais il n'a pas fait l'objet d'une analyse empirique explicite et n'est donc pas quantifiable à ce jour.

2.3.1.3 Cas du phénomène de déclassement des diplômés

Dans les pays développés en situation de sous-emploi, les phénomènes de déclassement des diplômés peuvent être une autre source d'affectation inefficace de l'éducation, donc de réduction de son rendement social (et privé, à condition de ne pas inclure dans le rendement privé l'effet des durées potentielles de chômage). Pour autant, ils ne suffisent pas à expliquer une absence totale de rendement.

En somme, il n'y a pas de raison vraiment convaincante d'attendre une forte divergence des rendements sociaux et privés de l'éducation. La théorie ne permet donc pas d'expliquer les différences qualitatives des résultats obtenus aux niveaux micro et macroéconomiques.

2.3.2- Données en question

Les problèmes liés aux données peuvent être de deux ordres : ceux liés aux données macroéconomiques et ceux liés aux données microéconomiques.

2.3.2.1 Données macro-économiques

Il est peut-être légitime de considérer que les travaux empiriques sur données macroéconomiques, ceux dont les résultats sont les plus inattendus, sont peu crédibles. L'article de Levine et Renelt (1992) a d'ailleurs jeté un doute général sur l'analyse empirique de la croissance en coupe transversale. Observant qu'une corrélation positive avec la croissance économique a été obtenue dans la littérature pour plus de 50 variables, ces auteurs ont montré qu'aucune corrélation – sauf pour le taux d'investissement, le PIB initial et le taux de scolarisation secondaire – n'est robuste à des changements de spécification. Sala-i-Martin (1997) nuance toutefois cette conclusion en utilisant un critère de robustesse moins fort que celui de ces deux auteurs mais parvient à ne retenir qu'environ la moitié des variables. La littérature récente a peut-être étendu ce problème à la variable d'éducation. Trois problèmes peuvent se poser à ce niveau.

2.3.2.1.1 Qualité de la base de données

La qualité des bases de données les plus adaptées disponibles à ce jour semble être très médiocre. Bosca, de la Fuente et Domenech (1996) en font la démonstration. Ils comparent les deux principales bases de données, celles de Barro et Lee (1993) et de Nehru, Swanson et Dubey (1995) et observent que le coefficient de corrélation entre les niveaux d'éducation moyens par pays dans les deux bases est de 0,81. Ce coefficient est acceptable mais il est peut-être largement déterminé par les corrélations entre groupes de pays.

2.3.2.1.2 Mesure de la qualité de l'éducation

Il faut souligner par ailleurs que la qualité de l'éducation est mal mesurée. Nehru, Swanson et Dubey s'efforcent de tenir compte des redoublements et abandons mais c'est insuffisant et en outre délicat à réaliser. Ainsi, pour Islam (1995), les pays en voie de développement peuvent avoir augmenté les niveaux d'éducation mesurés en nombre d'années tout en laissant se dégrader la qualité de l'éducation : l'effet de cet effort d'investissement sur la croissance serait alors très faible, ce qui pourrait produire une corrélation négative en coupe transversale. Le plus souvent, la qualité de l'éducation n'est pas prise en compte non plus dans les estimations d'équations de salaire, faute de données. Seulement, l'hétérogénéité de la qualité, conditionnellement au niveau, est certainement plus grande entre nations qu'entre individus d'un même pays.

2.3.2.1.3 Structure éducative de la population active

Les données de stock (comme d'ailleurs les données de flux) ne tiennent pas compte de l'offre de travail, c'est-à-dire qu'elles ne mesurent pas la structure éducative de la population active. En d'autres termes, lorsqu'on utilise ces données, on n'estime pas une fonction de production mais une forme réduite dans laquelle l'éducation de l'ensemble de la population est un déterminant implicite du capital humain effectivement utilisé dans la production. Cependant, si l'offre de travail est une fonction croissante de l'éducation, cet argument n'explique rien car les données auraient plutôt tendance à sous-estimer l'éducation de la population active.

Dans ces conditions, il est difficile de faire abstraction des importantes erreurs de mesure qui sont manifestement présentes dans les différentes bases de

données. Parce qu'elles réduisent la netteté de la corrélation, les erreurs de mesure peuvent produire un biais vers zéro. Ce biais est en outre aggravé lorsque les variables sont exprimées en différences (ou en taux de croissance) car les erreurs de mesure sur deux variables en niveau se cumulent quand on en calcule l'écart. Par conséquent, on pourrait imaginer que des coefficients à l'origine significatifs deviennent non significatifs lorsqu'on introduit des variables plus légitimes mais très mal mesurées et lorsqu'on supprime les biais d'effet fixe par différenciation. Il est tentant d'interpréter dans ces termes les résultats récents de la littérature sur la croissance. Mais cela explique mal les coefficients significativement négatifs obtenus dans certains cas. D'autre part, lorsque plusieurs variables sont mesurées avec erreur, les sens des biais des différents coefficients sont a priori indéterminés et il est difficile de dire quel peut être l'effet, sur les estimations, de l'usage de données suspectes.

2.3.2.2 Données micro-économiques

Bien qu'ils soient moins sévères, les problèmes de données sont également présents dans les travaux microéconomiques. Ainsi, Bennell (1996) s'interroge sur la pertinence des estimations d'équations de salaire en Afrique subsaharienne, dont on a vu (tableau 123) qu'elles produisaient en moyenne des taux de rendement très élevés. Principalement en raison de la qualité incertaine des données sur les salaires dans la plupart des pays de la région, il soutient que ces taux ne reposent pas sur une information empirique crédible et que les rendements seraient probablement beaucoup plus faibles s'ils n'étaient pas mesurés le plus souvent sur les seuls salariés du secteur formel. Pour autant, cette remarque ne permet pas de remettre en cause l'existence de rendements non négligeables dans un grand nombre de pays pour lesquels les données de salaire sont fiables. En ce qui concerne la littérature sur l'activité indépendante,

il est manifeste que des données précises sur la production, en particulier agricole, sont rares, ainsi que les données de prix, qui sont parfois nécessaires aux procédures de construction et d'estimation des modèles. En outre, il faut convenir que des niveaux d'éducation faibles et assez uniformes des populations rurales peuvent rendre difficile l'estimation de leurs effets ; ceci est d'autant plus probable que l'on se trouve dans des régions peu développées, ce qui peut présenter un élément d'interprétation de la hiérarchie qui apparaît au tableau 124.

L'imparfaite qualité des données est donc une piste d'explication de certains résultats contre-intuitifs, en particulier ceux de la littérature macroéconomique, mais elle reste insuffisante. On a du mal à admettre qu'il n'y a pas des difficultés liées à la nature même du capital humain et à sa spécificité par rapport aux autres facteurs. Pritchett (1996) souligne ainsi que le capital physique, dont les stocks sont pourtant extrêmement mal mesurés, a un effet positif sur la croissance, statistiquement significatif et très robuste.

2.3.3- Justification basée sur les méthodologies utilisées

A ce niveau, nous essayerons de mettre en lumière la convergence de deux littératures distinctes, la littérature sur la croissance économique et celle sur l'activité indépendante, pour dégager une interprétation du rôle de l'éducation dans l'économie délivrée de l'idée selon laquelle l'éducation serait un facteur de production comme les autres, qui aurait une place naturelle et évidente dans les fonctions de production. On peut soutenir, en effet, que l'éducation ne détermine pas le niveau de production à technologie donnée, mais bien plutôt la capacité de transformation, d'innovation et d'adaptation au changement des individus ou des économies. Cette idée simple a deux conséquences

importantes : d'une part, les fonctions de production estimées classiquement sont mal spécifiées, ce qui peut expliquer certains résultats insatisfaisants, d'autre part, comme le souligne Rosenzweig (1995), il n'y a aucune raison de penser que le rendement de l'éducation devrait être stable, non assujéti aux circonstances ou même universellement positif. Ce point de vue est à rapprocher de discours théoriques assez élaborés qui connaissent un certain succès.

- Au plan microéconomique, la réflexion de Schultz (1975) est fréquemment citée dans la littérature : l'éducation aurait un rendement d'autant plus élevé que les individus se trouvent dans un univers économique en fort déséquilibre.
- Au plan macroéconomique, divers modèles de croissance endogène (un exemple classique est celui de Romer, 1990) font l'hypothèse que le niveau de capital humain (concentré dans une sorte de secteur de la recherche) détermine le taux de croissance du progrès technique, lequel entre à son tour en niveau comme paramètre de la fonction de production. Une approche différente remonte à l'article de Nelson et Phelps (1966) dont la parenté avec l'analyse de Schultz (1975) est évidente.

2.3.3.1 Formalisation du rôle de l'éducation sur la croissance

Certains auteurs ont proposé une formalisation de la diffusion du progrès technique dans laquelle il apparaît que le rendement de l'éducation est d'autant plus élevé que les techniques de production optimales disponibles évoluent rapidement. Il existe cependant peu d'éléments empiriques pour étayer la

validité de ce type d'approches. Nous proposons de les présenter avant d'en discuter les implications.

2.3.3.1.1 Présentation de quelques éléments empiriques

Divers modèles de croissance endogène ont pour structure fondamentale la relation : $dA/A = a H$

où A est le niveau de progrès technique (et dA/A son taux de croissance), a un scalaire et H la quantité de capital humain engagée dans les activités de recherche et de développement.

Certains modèles, comme celui de Lucas (1988), tendent à utiliser une notion de capital humain dont la croissance est sans limite parce qu'il ne distingue pas A (les connaissances) de H (le capital humain incorporé dans les personnes).

Le modèle de Romer (1990), au contraire, sépare nettement les deux, ce qui le rend plus facilement réfutable si l'on accepte de mesurer le stock de capital humain par l'éducation. Dans un tel modèle, ce n'est plus la croissance du capital humain qui explique la croissance du produit, mais le niveau du stock de capital humain.

Selon certains auteurs, les modèles empiriques de croissance qui ont été présentés plus haut seraient mal spécifiés, ce qui pourrait expliquer leurs résultats inattendus.

2.3.3.1.2 Implications des éléments empiriques

i) Jones (1995) montre cependant que les prédictions d'un ensemble de modèles de croissance endogène proches de celui de Romer (1990) sont rejetées sur séries temporelles. Précisément, il montre, par construction de faits stylisés, qu'une équation de la forme, $dA/A = a H$, ne décrit pas un processus d'innovation compatible avec les données. Il suggère toutefois que les données seraient compatibles avec une spécification du type $dA = a H A^b$, $b < 1$ qui diffère de l'équation précédente dans certaines de ses implications, mais pas dans l'esprit, puisqu'elle conserve l'idée que le stock de capital humain est un déterminant de la croissance des innovations et non du niveau du produit.

ii) Benhabib et Spiegel (1994) explorent une autre voie. Après avoir constaté l'échec de l'approche traditionnelle à évaluer le rôle de l'éducation sur la croissance, ils développent un modèle inspiré de Nelson et Phelps (1966). Dans la version de Benhabib et Spiegel, le modèle s'appuie principalement sur la relation suivante :

$$dA/A = g(H) + c(H) (A_{max} A)/A$$

Où A_{max} est la technologie optimale existant à chaque instant et $g(.)$ et $c(.)$ des fonctions auxquelles les auteurs donneront une forme linéaire à des fins d'identification paramétrique. La fonction $g(.)$ décrit la capacité d'innovation propre au pays et $c(.)$ le rôle de l'éducation dans la capacité à acquérir ou à importer des techniques de production existant ailleurs (et donc à rattraper le retard technologique). A travers cette deuxième fonction, on voit que le rôle de l'éducation est plus grand lorsque le pays a plus à apprendre ou lorsque la technologie optimale évolue plus vite. Une fois cette expression replacée dans

la fonction de production, c'est encore le niveau de capital humain, et non plus son taux de croissance, qui détermine le taux de croissance du PIB, mais d'une manière plus complexe que dans l'exemple précédent. Les auteurs estiment alors une version du modèle dans laquelle ils intègrent, d'une part, le niveau de capital humain comme approximation de la fonction $g(\cdot)$ et, d'autre part, $H(Y_{\max}/Y)$ pour représenter l'effet de rattrapage. Le résultat est reporté dans la première colonne du tableau 131.

Tableau 131: Capital humain, innovation et rattrapage dans les équations de croissance
Capital humain, innovation et rattrapage Benhabib et Spiegel (1994)

	Tous pays	1/3 les plus pauvres	1/3 les plus riches
H	-0,0136 (0,0144)	-0,0736 (0,0586)	0,0439 (0,0224)
$H(Y_{\max}/Y)$	0,0011 (0,0002)	0,0012 (0,0003)	0,0003 (0,0009)

Source : tableau de Benhabib et Spiegel (1994). Ecarts-types entre parenthèses. Variable expliquée : taux de croissance du PIB, 1965-1985 ; autres variables explicatives : croissance du stock capital, taille de la population

On voit que le capital humain a un effet positif sur la croissance mais il joue uniquement à travers le rattrapage. Cependant, la même estimation effectuée sur le tiers des pays les plus riches fait ressortir l'effet de l'éducation via l'innovation, tandis que dans le tiers des pays les plus pauvres, c'est l'effet de rattrapage qui domine nettement.

2.3.3.2 Equations de gains sur le secteur salarié

Sur le secteur salarié, les résultats de Bartel et Lichtenberg (1987) sont instructifs. Ces auteurs montrent sur données sectorielles américaines que la demande de travail qualifié est d'autant plus forte (donc l'éducation plus

rentable) que la technologie utilisée dans l'entreprise est d'introduction récente. Leur argument repose sur la notion de « learning-by-doing »: il existe un temps d'apprentissage qui retarde l'efficacité de l'utilisation d'une technique nouvelle. Ils testent donc indirectement que l'apprentissage est plus rapide pour les plus éduqués. Cette conclusion rejoint celles qui ont déjà été présentées dans cette section, à la différence qu'il s'agit ici moins de la capacité d'innovation que de la mise en œuvre d'une innovation déjà réalisée.

2.3.3.3 Estimation du rôle de l'éducation sur l'activité agricole

Au regard de ces quelques éléments macroéconomiques, il existe de rares contributions microéconomiques. La relation entre l'effet de l'éducation sur la production et le contexte de modernisation agricole a déjà été évoquée et semble souligner le rôle de l'environnement économique sur le rendement de l'éducation dans l'agriculture. Mais cette relation est déduite soit de la corrélation à travers les différentes études entre les coefficients estimés et les caractéristiques agricoles du pays ou de la zone étudiée (Phillips, 1994), soit de l'introduction, dans les estimations, de variables indicatrices pour marquer l'utilisation d'intrants « modernes ». Cependant, les travaux qui analysent avec précision l'effet d'un environnement en transformation sur le rendement de l'éducation sont peu nombreux. La question est abordée par Foster et Rosenzweig (1995) qui analysent le processus d'adoption de variétés à haut rendement en Inde au cours de la Révolution verte. Ils constatent d'abord que la nouvelle technologie est plus délicate à maîtriser que la culture traditionnelle. Il existe une période d'apprentissage pendant laquelle la première peut être moins rentable que la seconde. Ils étudient l'effet de l'éducation sur la vitesse avec laquelle les fermiers adoptent l'innovation et, après une période d'apprentissage, l'étendent à la plus grande partie de leur superficie. Dans ce

cadre, ils montrent que l'éducation accélère la profitabilité et l'adoption des nouvelles variétés. Ce travail est important, parce que les auteurs décrivent dans le détail un processus d'adaptation d'une innovation en cours.

Dans un second travail sur ce thème, Foster et Rosenzweig (1996) montrent que l'effet de l'éducation sur le profit agricole est d'autant plus grand que l'agriculteur se trouve dans un district de l'Inde où le changement technique a été plus rapide (entre 1969 et 1982). Leur méthode consiste à estimer une fonction de profit en forme réduite, si bien que l'effet de l'éducation reflète à la fois son influence sur la superficie allouée à la nouvelle variété (effet d'allocation) et sur l'efficacité technique dans l'usage de tous les types de cultures confondues. Disposant de données de panel, ils estiment l'augmentation moyenne du profit par district, entre deux dates, net de l'effet des prix et des caractéristiques des ménages : cette quantité est ensuite prise comme mesure du progrès technique et sert à différencier les effets de l'éducation. Ils observent alors que le rendement de l'éducation est plus élevé là où le progrès technique ainsi mesuré est le plus grand. Cette deuxième étude montre par conséquent que « confrontés à de l'information nouvelle, les individus éduqués sont davantage capables de tirer profit du changement technique ». Ces observations confortent l'idée selon laquelle l'estimation des effets de l'éducation est sensible à la manière précise de spécifier son rôle et les mécanismes à travers lesquels elle pourrait avoir une valeur productive.

En somme, plusieurs résultats issus de deux branches distinctes de la littérature semblent donc se renforcer mutuellement pour suggérer que l'éducation agit peut-être principalement à travers le processus d'innovation et non dans le processus de production à proprement parler. Cette interprétation permet de

rendre compte des résultats décevants de la littérature de la croissance lorsqu'elle cherche à estimer des fonctions de production classique ; elle peut expliquer aussi que le rendement de l'éducation dans l'activité indépendante soit très sensible aux pays et aux conditions économiques. Pour autant, elle n'est pas assise sur des bases parfaitement solides. En particulier, on manque d'éléments pour y intégrer le troisième terme du paradoxe de la littérature empirique, les forts rendements estimés par les équations de salaire. Pour y parvenir, il faudrait pouvoir montrer par exemple que les salariés les plus éduqués sont aussi sur des postes dans lesquels les capacités d'adaptation, d'innovation et de réallocation des ressources sont essentielles et que celles-ci sont rémunérées, plutôt que les capacités productives routinières. Parce que le salaire est interprété comme une mesure de la productivité marginale des individus, l'approche par les équations de salaire est très indirecte et ne nous apprend rien de précis à la différence des estimations de fonction de production microéconomiques ou macroéconomiques sur rôle productif de l'éducation.

Dans tous les cas, il est important de distinguer l'ensemble de ces approches de celles qui pourraient découler de la notion de progrès technique biaisé en faveur des éduqués. En effet, le capital humain reste conçu comme un facteur de production classique et c'est son paramètre dans la fonction de production ou sa productivité marginale qui augmente d'une technologie à l'autre, de sorte que la demande de travail qualifié augmente relativement à la demande de travail non qualifié en liaison avec le progrès technique. Dans cette perspective, le capital humain n'entre pas en tant que tel comme déterminant ou adjuvant d'un processus dynamique d'innovation. L'existence d'un progrès technique biaisé reste toutefois une interprétation possible de l'ensemble des résultats qui ont été présentés, mais, pourrait-on dire, pour de mauvaises raisons. Il est

permis de se demander en effet s'il est vraiment possible de distinguer empiriquement un modèle dans lequel l'éducation a un effet sur l'innovation d'un modèle de progrès technique biaisé. En outre, dans la littérature macroéconomique, les formes fonctionnelles extrêmement simples qui sont utilisées avec en particulier des paramètres constants dans le temps ne permettent pas de procéder à une analyse très fine de la fonction de production et donc d'interpréter avec certitude l'effet d'une modification de la spécification comme celle proposée par Benhabib et Spiegel. Ce point souligne que le faible nombre d'observations disponibles s'ajoute à la médiocre qualité des données pour rendre vaine l'estimation de modèles macroéconomiques précis et suffisamment flexibles. Cette flexibilité est pourtant indispensable pour permettre d'améliorer notre compréhension du rôle économique de l'éducation. Des arguments présentés ici, il ressort une piste plutôt qu'un résultat empirique solidement établi. Si les travaux empiriques sont peu nombreux et incertains, ils illustrent tout de même une conception de l'éducation attachée à décrire plus finement que par le passé son rôle exact dans l'économie et qui s'appuie sur un corpus théorique riche et cohérent.

CONCLUSION DU DEUXIEME CHAPITRE

En conclusion, il convient de souligner qu'il n'y a pas de raison théorique de penser que le rendement privé de l'éducation et son rendement social doivent différer de façon significative. L'origine de l'un et de l'autre de ces rendements, telle qu'elle est classiquement perçue, serait la présence de l'éducation comme facteur dans une fonction de production, au même titre que d'autres facteurs, capital physique et travail. Or, une rapide présentation de la littérature empirique fait ressortir un ensemble de résultats contradictoires. L'effet positif de l'éducation dans une fonction de production agrégée, qui semblait établi depuis longtemps, s'évapore à l'occasion d'une modification méthodologique qui aurait dû rendre plus crédibles les nouveaux résultats. Au niveau microéconomique, l'éducation a soit un effet fort et robuste sur les salaires, soit un effet beaucoup plus faible et, en tout état de cause, instable et incertain sur la productivité ou le revenu des indépendants, en particulier dans l'agriculture. Une solution de ce paradoxe empirique pourrait se trouver dans l'affinement de la conception du rôle de l'éducation et des mécanismes précis qui lui donneraient une valeur dans l'économie.

Une piste a été mise en avant l'importance de l'éducation dans les comportements d'innovation et dans la capacité des individus à allouer optimalement leurs ressources et à s'adapter aux transformations de l'environnement économique. Une telle approche, qui s'oppose au traitement de l'éducation comme un facteur homogène au capital physique ou au travail, permet de donner une cohérence à la littérature empirique récente. On peut trouver cette approche très naturelle et même considérer qu'elle est sous-jacente à n'importe quel

discours sur le capital humain. Pourtant, si elle est adoptée strictement, elle modifie nos méthodes de mesure du rôle économique de l'éducation, et partant notre capacité à démontrer empiriquement ce qui reste aujourd'hui une conviction, à savoir que l'éducation est un investissement socialement rentable de par ses effets internes et externes.

Cependant, il ne faut pas sous-estimer la gravité des problèmes de données qui se présentent en particulier dans la littérature macroéconomique et qui peuvent contribuer à expliquer les paradoxes que nous avons observés. A cet égard, il faut souligner aussi l'urgence de travaux empiriques (s'attachant en particulier à la constitution de mesures fiables du capital humain, par exemple à partir de données d'enquêtes répétées au cours du temps) sur ce sujet.

L'autre problème rencontré dans les analyses microéconomiques basées sur les enquêtes dans les pays où la scolarisation est faible, se situe au niveau des données concernant les productions. Pour des considérations politiques et socio-économiques, les agriculteurs ne donnent jamais la quantité de leur production exacte. Les données sont sous-estimées (quand ils pensent que l'enquête est en rapport avec l'aide ou le paiement d'impôts) ou surestimées (quand ils pensent que c'est en rapport avec les semences ou d'autres types de redistribution ayant une proportionnalité avec la production).

Notons également la complémentarité des différentes approches et l'inconvénient qu'il y a de se contenter d'une seule méthode d'estimation ainsi que l'importance accordée à l'étude du contexte dans sa globalité en matière de guide dans l'appréciation de certains résultats économétriques ou comptables.

CHAPITRE III

ETUDE EMPIRIQUE DE L'IMPACT DE L'EDUCATION SUR LA PRODUCTIVITE AGRICOLE AU SENEGAL

INTRODUCTION

L'objet de ce chapitre est d'identifier les avantages possibles de la scolarisation pour les ménages occupés dans la production agricole et de quantifier les effets de l'éducation sur la production agricole en zone rurale du Sénégal. A la première section figure une analyse détaillée de l'approche de la méthodologie empirique. Cette section présente également les sources et l'analyse des différentes variables ; à la deuxième section, sont présentés les résultats avec des commentaires y afférents.

3.1- ASPECTS METHODOLOGIQUES

La méthodologie visant à traiter les effets de l'éducation sur la productivité agricole comporte deux approches : l'estimation de la fonction de production par la méthode de la fonction de frontière contre la méthode de fonction de production directe. Le choix entre les techniques de frontière ou non frontière dépend de la question de recherche. Dans le cas présent, l'accent est mis sur l'estimation du coefficient de la scolarisation dans la fonction de production, mais également sur l'examen de l'ampleur et les causes d'inefficacité dans la

production agricole en zone rurale du Sénégal. Ainsi, les techniques de non frontière et de la frontière de production (et les déviations de cette frontière) seront considérées car l'objectif principal visé est également de pouvoir justifier empiriquement l'importance des investissements. Cette méthodologie sera abordée en détail dans cette section. En premier lieu, il convient de discuter de certains concepts nécessaires à la compréhension de la méthodologie utilisée ; ensuite, il sera présentée la méthodologie basée sur les frontières stochastiques avant de décrire les données et leurs sources.

3.1.1 - Cadre opérationnel de l'analyse

Ce paragraphe est consacré à l'opérationnalisation des concepts de base de l'étude, même si l'éducation, la productivité et l'agriculture constituent les éléments clés. L'éducation constitue la variable indépendante, tandis que la production agricole devient la variable dépendante. D'autres variables intermédiaires ou de contrôle interviennent dans le cadre de cette recherche. Les autres variables, malgré leur importance dans beaucoup d'études de ce genre, n'apparaissent pas dans notre étude empirique mais ont fait l'objet d'une attention particulière. Un essai de définition des variables de l'étude s'avère donc très importante car cela permet de les nuancer et de mieux les asseoir. Outre la revue des concepts cités plus haut, certaines relations ont attiré notre attention car beaucoup de recherche ont suggéré des avantages possibles de scolarisation dans les secteurs agricoles en terme d'efficacité croissante et d'adoption d'innovations, sans encore qu'il y ait de preuve directe convaincante pour quantifier l'amplitude de l'effet d'éducation sur la production agricole en milieu rural du Sénégal.

3.1.1.1 De la scolarisation à l'éducation

L'éducation peut avoir des effets cognitifs et non cognitifs sur la productivité des travailleurs. Les productions cognitives de scolarisation incluent la transmission d'information spécifique aussi bien que la formation d'un savoir-faire et de compétence en général. L'éducation produit aussi des changements non cognitifs en comportements, en convictions et en habitudes. La connaissance en littérature et l'aptitude en calcul peuvent aider les paysans à acquérir et comprendre l'information et à pouvoir calculer les quantités d'entrée appropriées dans un environnement modernisé ou changeant rapidement. Les attitudes, les convictions et les habitudes améliorées peuvent mener à la plus grande complaisance pour accepter le risque, adopter des innovations, épargner pour l'investissement et généralement embrasser des pratiques productives (Appleton et Balihuta 1996 ; Cotlear 1990). L'éducation peut, soit augmenter l'accès préalable aux sources externes d'information, soit améliorer la capacité à acquérir l'information par l'expérience de la nouvelle technologie. La scolarisation peut rendre plus capables les paysans à apprendre au travail avec plus d'efficacité (Rosenzweig 1995).

L'éducation peut alors influencer directement la productivité agricole via un ou plusieurs canaux. Elle peut également augmenter indirectement la production par son interaction avec les autres variables institutionnelles. Par exemple, les versements des migrants instruits du ménage peuvent servir aussi à cette fonction.

3.1.1.2 Les types d'éducation

Cotlear (1990) décrit trois types d'éducation : formelle, non-formelle et simple. La scolarisation formelle est ce qu'on a l'habitude d'appeler par le terme « éducation ». L'éducation non-formelle inclut l'extension des pratiques et apprentissages agricoles de même que l'alphabétisation des adultes. L'éducation simple peut se référer à une grande variété d'expériences, incluant « apprendre par la pratique » et la migration ou les autres activités qui fournissent l'exposition aux nouvelles idées et facilitent l'érudition.

L'éducation formelle a tendance à promouvoir la capacité de la formation de compétences cognitives et abstraites ainsi que les changements de comportement. L'éducation non-formelle sert le plus souvent à transmettre l'information spécifique nécessaire pour une tâche ou un type particulier de travail. L'éducation simple peut servir principalement à changer des attitudes, des convictions et des habitudes.

3.1.1.3 Avantages internes/externes de la scolarisation

Les avantages de l'investissement dans la scolarisation peuvent s'accroître non seulement pour la personne qui a acquis l'éducation, mais aussi pour les autres membres de son ménage ou de son village. Les avantages internes ou privés de la scolarisation incluent l'amélioration de la capacité de générer des revenus aussi bien que d'autres qualités d'amélioration de la vie. Les effets externes ou sociaux de la scolarisation incluent la diffusion de nouvelles techniques de combinaison des intrants agricoles pouvant entraîner une amélioration des productivités.

Paradoxalement, la présence d'externalité peut rendre floue la preuve que l'éducation affecte la productivité au niveau du ménage. Jamison et Lau (1982) suggèrent que les effets externes de l'éducation sur la productivité du paysan pourraient ne pas être apparents quand le ménage est l'unité d'analyse, puisque les paysans les moins instruits peuvent copier les pratiques agricoles de ceux les plus instruits. Du point de vue empirique ou dans une perspective de politique économique, ce point de vue est pertinent, puisque la présence d'externalités peut réduire la demande privée de l'éducation tout en augmentant sa valeur sociale.

3.1.1.4 Décomposition géographique

Au plan administratif, le Sénégal était subdivisé en dix (10) régions constituées chacune en départements, arrondissements ou communes, communautés rurales et villages avant la réforme de 2001. Tous les départements, à l'exclusion de ceux de Dakar et de Pikine situés dans la région de Dakar, s'adonnent principalement à l'agriculture pluviale.

3.1.2 - Frontière de production moyenne et stochastique

3.1.2.1 Concept

La méthodologie est basée sur la frontière de production moyenne et stochastique pour tester les externalités de l'éducation sur la production agricole en zone rurale sénégalaise. La frontière stochastique de production,

initialement proposée par Aigner, Lovell et Schmidt (1977) et Meesen et Van Den Broeck (1977) et modifiée dans de nombreuses études³, a été appliquée.

Ces modèles de frontière stochastique de production reposent sur la décomposition du terme d'erreur en deux composantes. La première composante représente le terme aléatoire non borné qui permet la prise en compte d'erreurs de mesure, de spécification et d'aléas pouvant affecter le processus de production. Ces derniers ne sauraient être négligés en agriculture surtout pour ce qui concerne les aléas climatiques. L'autre composante représente les effets d'inefficience technique dans la production. Ces derniers sont selon Aigner et al. (1977) censés être indépendants et identiquement distribués selon une distribution exponentielle ou semi normale. Ces distributions ont été critiquées car elles restreignent arbitrairement la moyenne des effets d'inefficience technique à zéro.

Dés lors, certains économistes ont proposé d'autres distributions alternatives. Stevenson (1980) a proposé une distribution normale tronquée. Greene (1990) a proposé une distribution gamma. Battese et Coelli (1995) ont développé un modèle avec des effets d'inefficience technique, comparable à l'approche proposée par Appeleton et Balihuta (1996). Ce modèle permet de tenir compte des effets des variables spécifiques à l'éducation.

³ y inclus Battese et Corra (1977), Lee et Tyler (1978), Stevenson (1980), Pitt et Lee (1981), Kalirajan (1981), Jondrow et al. (1982), Kalirajan (1982), Bagi et Huang (1983), Kalirajan et Flinn (1983), Huang et Bagi (1984), Schmidt et Scikles (1984), Waldman (1984), Coelli (1985), Kalirajan (1989); Battese, Coelli et Colby (1989); Bravo-Ureta et Rieger (1990); Battese et Coelli (1992); Battese et Coelli (1995); Sharma et al. (2001); Ximing et al. (2003); etc.

3.1.2.2 Présentation du modèle

Le modèle de frontière stochastique de production estimé ici est celui de Appleton et Balihuta (1996), avec quelques modifications au niveau du choix des variables. Il est composé de deux équations : la première permet de mener des investigations sur les externalités de l'éducation en terme productivité des ménages, et la deuxième définit la frontière stochastique de production, c'est à dire la productivité en terme d'efficience.

Les bénéfices internes de l'éducation en terme de productivité du ménage seront examinés en estimant une fonction de production et une frontière de production tenant compte du niveau de l'éducation des ménages ruraux comme une variable indépendante. Les bénéfices externes seront saisis en ajoutant à la fonction de production et à la frontière de production une variable représentant l'éducation au niveau de la région ou du village.

Ainsi, les coefficients du niveau de l'éducation des ménages ruraux et du niveau de l'éducation de la région ou du village dans la fonction de production fourniront respectivement des informations sur les effets internes et externes de l'éducation sur la productivité agricole, tandis que leurs coefficients dans la frontière de production fourniront les effets internes et externes sur la position de la frontière.

Les écarts entre la frontière estimée et la frontière concrète indiquent le degré d'inefficience. Les causes de l'inefficience technique peuvent être saisies en régressant l'inefficacité par rapport à l'éducation ou par rapport à l'éducation et d'autres variables explicatives.

3.1.2.2.1 Spécification de l'équation à estimer en terme de productivité du ménage

La méthode consiste à estimer des données au niveau individuel en incluant des niveaux d'éducation agrégés au niveau de la région.

3.1.2.2.1.1 Effet direct de la scolarisation sur la productivité du paysan

L'effet de la scolarisation sur la productivité du travailleur se réfère à l'augmentation de la production du paysan qui est due directement à l'éducation, en considérant les autres données constantes. Si un paysan n'est pas techniquement efficace, il produira à un point dans sa frontière de possibilités de production. Donc, plus de production pourrait être faite par une combinaison de facteurs donnée si l'efficacité technique est augmentée. Une raison pour dire que l'inefficacité technique peut être l'ignorance de meilleures pratiques. Les compétences cognitives et non cognitives données par l'éducation (formelle ou non-formelle) peuvent augmenter l'efficacité technique. Donc, plus la scolarisation est prise en compte, plus elle peut être associée avec la plus haute production. Cependant, il est possible que les attitudes données par l'école, particulièrement aux plus hauts niveaux, minent l'efficacité technique si le paysan considère l'agriculture comme un emploi inférieur c'est à dire s'il croit que l'emploi salarié urbain est plus rémunérateur.

En ce qui concerne l'estimation de cet effet de l'éducation, Chaudhri (1979) rapporte que la plupart des chercheurs utilisent une fonction de production Cobb-Douglas sans restriction parce qu'elle est linéaire et homogène. Il note que Griliches a comparé la spécification de Cobb-Douglas à d'autres

alternatives et a conclu qu'elle fournit des résultats assez efficaces et a l'avantage d'être facile à interpréter économiquement. Cependant, la fonction de translog est plus flexible, mais si les coefficients sur les termes d'interaction sont conjointement significatifs, l'usage de la forme Cobb-Douglas est la plus simple.

Ainsi, pour mesurer l'effet de la scolarisation sur la productivité directe du paysan, la fonction de production Cobb-Douglas (CD) peut être spécifiée sous la forme semi- linéaire comme suit :

$$(1) \quad \ln Q_i = a_0 + \sum a_j \ln X_{ij} + b Y_i + \sum c_k Z_{ki} + \sum d_p T_{pi} + \phi_i$$

Où

Q_i = production agricole moyenne du ménage i ;

X_{ij} = vecteur des autres inputs j du ménage i (main d'œuvre, valeur des houes et charrues (capital), surface cultivée correspondante en hectare, quantité d'engrais, dépenses sur les autres inputs, nombre de chevaux, de taureaux et de boeufs possédé ; . . .)

Y_i = Education moyenne du ménage i ;

Z_{ki} = autres caractéristiques familiales, k du ménage i ;

T_{pi} = Autres caractéristiques de l'environnement du champ du ménage i comme la qualité des terres cultivées ;

ϕ_i = erreur stochastique.

Il y a beaucoup de variantes possibles de cette équation, en particulier celles qui concernent les différentes spécifications de la variable dépendante et celles relatives au travail et à l'éducation.

La production peut être mesurée comme la valeur brute de ventes de toutes les récoltes produites ou comme la production physique d'une récolte. Si la première forme de mesure est utilisée, la variable dépendante sera constituée de sélection de récolte et l'effet de l'éducation mesurée inclura davantage l'effet sur le choix de la récolte que l'effet sur la productivité du paysan. En revanche, la deuxième forme de mesure de la production est la plus simple, mais si les ménages produisent plusieurs types de récoltes différentes, parfois son utilité pour décrire les effets de la scolarisation sur la production agricole peut être limitée. Cette forme est également mieux adaptée à une récolte qui n'est pas destinée obligatoirement à la vente.

Le travail est généralement mesuré par le nombre d'adultes productifs (vieilli de 16 à 60) du ménage ou comme les jours de travail passés par personne dans les champs pour labourer, désherber et moissonner. Un avantage de la première forme de mesure est qu'elle permet de faire la distinction entre les différents travailleurs (par exemple, le mâle contre la femelle, et suivant une série d'âges). Un avantage de la deuxième méthode est qu'elle prend en compte le temps réel passé dans les activités agricoles, au lieu de l'effort juste potentiel. Mais dans le contexte du monde rural, il est difficile d'évaluer les jours de travail effectivement passés dans les champs.

En ce qui concerne la mesure de l'éducation, plusieurs méthodes peuvent être utilisées par exemple, le chef de ménage contre tous les adultes non-chefs de ménage. L'éducation étant mesurée par le nombre d'années de scolarisation atteint, le coefficient estimé représente le taux d'augmentation de la production pour une année supplémentaire passée à l'école. Ainsi, plusieurs possibilités existent : les années de scolarisation du chef de ménage seul ; les années

moyennes de scolarisation de tous les membres adultes du ménage ou tous les membres adultes non-chefs de ménage; et les années totales de scolarisation du membre de ménage adulte le plus instruit. L'interprétation du coefficient d'éducation dépend de la spécification choisie. Par exemple, le coefficient sur les années moyennes de scolarisations de tous les membres de ménage dans une spécification de Cobb-Douglas représente le taux d'augmentation de la production agricole pour une année d'éducation moyenne supplémentaire de tous les membres du ménage.

Pour expliquer la possibilité que les niveaux différents de scolarisation ont un effet différent sur la production, les années de scolarisation primaire peuvent être séparées des années de scolarisation secondaire, ou une série de variables muettes représentant des niveaux différents de scolarisation peut être utilisée, ou une série de variables catégoriques additives, spécifiant le nombre d'adultes avec un niveau d'éducation. Le coefficient d'une variable muette représente le taux d'augmentation de la production en raison d'avoir ce niveau de scolarisation, comparé à l'état initial. Les coefficients sur les variables catégoriques additives représentent le produit marginal associé à un ménage ayant plus de membres avec ce niveau d'éducation.

3.1.2.2.1.2 Effet allocatif de la scolarisation (y compris l'innovation)

L'effet allocatif de la scolarisation se réfère aux avantages que cette éducation peut conférer en termes d'augmentation de capacité pour traiter des déséquilibres (Shultz 1975). Les compétences cognitives, telles que la littérature et l'aptitude au calcul, aident les paysans à pouvoir lire des instructions et à calculer les quantités de traitement des intrants. Les attitudes vers la modernisation et la prise de risques, ainsi que les autres compétences non cognitives de la scolarisation, encouragent les paysans à innover. L'effet

allocatif de la scolarisation peut également devenir apparent dans des circonstances de prix instables et dans des cas, par exemple, de maladies végétales.

Dans le point précédent, toutes les autres données ont été considérées constantes pour estimer l'effet de l'éducation sur la productivité du paysan, et aucune considération n'a été donnée au rôle allocatif de l'éducation aux autres données de production. Donc, le coefficient de l'éducation dans l'équation (1) peut être à un niveau plus bas de l'effet estimé de l'éducation sur la production agricole.

Pour mesurer l'effet allocatif de la scolarisation, la variable dépendante doit être la production agricole totale agrégée de deux récoltes au moins, puisque l'effet allocatif n'a nullement été pris en compte dans le cas d'une seule production. Dans la spécification la plus simple, les autres intrants de la production sur lesquels l'éducation compte jouer un rôle allocatif, ne doivent pas être pris en compte de manière explicite. Notons que la non prise en compte d'autres variables corrélées à l'éducation n'est justifiée que si l'éducation doit jouer un rôle causal dans la détermination des quantités des autres intrants utilisés. Ceci peut être testé en estimant chaque intrant comme une fonction d'éducation d'autres variables (Appleton et Balihuta 1996). Si le coefficient de l'éducation est positif et significatif, il est raisonnable d'inclure la scolarisation dans une équation sans les variables intrants. La spécification sera la suivante :

$$(2) \quad \ln Q_i = a_0 + bY_i + \sum c_k Z_{ki} + u_i$$

où

Q_i est la production agricole du ménage i ;
 Y_i est une variable(s) représentant l'éducation du ménage i ;
 Z_{ki} sont les autres caractéristiques du ménage i ;
et u_i est l'erreur stochastique.

Le coefficient de la scolarisation incorporant l'effet de la scolarisation sur la productivité du paysan et l'effet allocatif, la différence entre les coefficients de la scolarisation dans l'équation 2 et l'équation 1 donne l'effet allocatif de la scolarisation.

Un cas spécial de l'effet allocatif de la scolarisation est l'effet innovateur qui peut être examiné séparément. Une considération complète de cet effet n'est pas du ressort de cette recherche. Cependant, il est utile d'examiner le rôle de l'éducation dans la facilitation de l'usage des innovations. Cotlear (1990) dit que quand les nouvelles technologies sont introduites, l'éducation formelle peut être un ingrédient important pour le succès de son adoption, puisque l'éducation diminue les coûts d'obtention de nouvelles informations pour l'application des nouvelles techniques. Une façon d'examiner ceci est d'inclure les termes de produits croisés régissant réciproquement des années de scolarisation aux variables représentant l'adoption ou l'usage de nouveaux intrants ou récoltes. Si le coefficient de l'interaction entre l'éducation et une variable muette - pour avoir adopté l'engrais (ou un autre nouvel intrant) - est positif et significatif, il indique que l'éducation est complémentaire à l'adoption des intrants. L'interaction des variables muettes de la région et de l'éducation indiquera s'il y a des différences significatives dans les effets de la scolarisation sur la production suivant les localités, si les régions diffèrent en termes de degré de modernisation de la technologie de production utilisée.

3.1.2.2.1.3 Effet externe de scolarisation

Les deux points précédents concernaient principalement des avantages privés de la scolarisation en termes d'accroissement de la production. Ces avantages sont dus directement par les ménages individuels occupés dans la production agricole. Cependant, un aspect de l'effet allocatif de la scolarisation ne saurait être entièrement capturé en examinant les données au niveau individuel des ménages. Les paysans instruits peuvent avoir tendance à être les premiers innovateurs dans un secteur particulier. Cependant, une fois une innovation essayée et les résultats évidents aux autres membres de la région, un paysan a besoin d'être éduqué non pas pour lui-même mais afin de pouvoir apprécier les avantages des nouveaux intrants ou techniques d'agriculture. L'érudition sociale peut se produire. S'il s'agit de paysans non éduqués qui apprennent à travers les expériences des paysans instruits, alors une partie de l'effet de la scolarisation inclut les avantages externes en termes d'accroissement des opportunités pour l'érudition sociale de la région.

Parmi les méthodes alternatives pour capturer l'effet externe de la scolarisation sur la production, il y en a une qui consiste à estimer une fonction de production agrégée au niveau de la région ou du village. Cependant, puisque les données de l'échantillon proviennent d'un petit nombre de villages, il y a peu de degrés de liberté et les résultats risquent de ne pas être robustes.

Appleton et Balihuta (1996) suggèrent que les Equations (1) et (2) soient réestimées avec la variable d'éducation collective au niveau de la région ou du

village pour capturer les effets externes de la scolarisation. La spécification se présente comme suit :

$$(3) \quad \ln Q_i = a_0 + \sum a_j \ln X_{ij} + b Y_i + \sum c_k Z_{ki} + NAE_r + \varepsilon_i$$

où

$\ln Q_i$ = le logarithme naturel de production agricole du ménage i ;

$\ln X_{ij}$ = le logarithme naturel d'autres intrants du ménage i ;

Y_i = une/des variable (s) représentant l'éducation moyenne du ménage i ;

Z_{ki} = autres caractéristiques familiales du ménage i ;

NEA_r = l'éducation moyenne de la région r ou du village (NAE_v);

et ε_i = l'erreur stochastique.

La variable éducation de la région ou du village est spécifiée comme le nombre moyen d'années d'éducation de la population totale de la région ou du village. Son coefficient peut alors être interprété comme l'accroissement moyen de la production du ménage suite à l'accroissement d'un point du nombre moyen d'années d'éducation de la population totale de la région ou du village.

Un désavantage potentiel de cette spécification est que la variable d'éducation au niveau de la région ou du village peut correspondre aux autres variables inobservées au niveau de la région, et le coefficient de cette variable peut incorporer non seulement les effets de la scolarisation moyenne au niveau de la région mais également d'autres effets fixes de la communauté non liés à l'instruction sur la production agricole. En particulier, il est possible que les régions qui ont été historiquement prospères aient investi davantage dans l'éducation et dans les autres domaines pouvant améliorer la productivité. Un lien observé entre l'éducation et la productivité agricole peut être dû à ce

troisième facteur. Ce biais peut être réduit par l'inclusion de plusieurs autres variables au niveau de la communauté. Cependant, il est difficile de s'assurer qu'il a été éliminé, surtout quand on n'a pas toutes les informations sur tous les villages.

Pour la seconde spécification, il s'agit de déterminer s'il y a des bénéfices internes ou externes d'éducation en terme de placement de la frontière de production et en terme d'accroissement de l'efficacité des paysans. On estime aussi des frontières stochastiques de production avec les niveaux d'éducation comme variables explicatives. Une frontière de production est estimée en se basant sur la plus efficace combinaison d'inputs observée pour produire chaque niveau de production.

3.1.2.2.2 Spécification de l'équation à estimer en terme d'efficacité du ménage

3.1.2.2.2.1 Mesure de l'inefficacité technique

Les études sur les principales méthodes utilisées pour mesurer les fonctions frontières, nécessaires à la détermination des degrés d'efficacité technique sont généralement classées en deux catégories selon que la frontière est de type non paramétrique ou paramétrique. Les frontières du premier type sont déterministes, alors que celles du second type peuvent être déterministes ou stochastiques. Chacune de ces méthodes présente des avantages et inconvénients, ce qui justifie, jusqu'à présent, l'essentiel des contributions empiriques portant sur la confrontation des différentes méthodes de mesure de l'efficacité technique. En effet, l'utilisation des méthodes déterministes attribue

tout écart affiché par rapport à la frontière à l'inefficacité technique, et serait donc une source de surestimation des niveaux d'inefficacité technique. En revanche, du point de vue théorique, le recours à des frontières stochastiques permet d'isoler le terme d'erreur purement aléatoire de celui reflétant l'inefficacité technique de l'entreprise et devrait, par conséquent, conduire à une mesure plus précise de son efficacité technique.

L'estimation de la frontière stochastique implique la spécification d'un terme d'erreur en deux composantes : $q = f(x) v \cdot u$

Les termes v représentent les erreurs aléatoires, par exemple les facteurs externes à l'agriculture comme le temps ; ils sont symétriques et distribués normalement. Ils sont supposés être indépendants et identiquement distribués selon $N(0, \sigma^2)$. Les termes u représentent les effets d'inefficience technique. Ils sont censés être indépendants et distribués selon une loi normale tronquée à zéro avec une moyenne μ_i et une variance σ^2 ($N(\mu_i, \sigma^2)$). Sous ces hypothèses, la moyenne des effets d'inefficience technique, μ_i , peut être exprimée comme suit : $\mu_i = Z_i \delta$; où Z_i est un vecteur des variables spécifiques aux exploitants agricoles qui sont censées influencer leur efficacité technique, δ est un vecteur ($m \times 1$) des paramètres inconnus à estimer. Si l'on s'intéresse à l'indice d'efficacité technique de nième exploitant agricole, sa formule est donnée par :

$TE_i = \exp(-u_i) = q_i / f(x_i) \exp(v_i)$, où $f(x_i) \exp(v_i)$ est la frontière stochastique de production.

Le modèle d'inefficience technique ne peut être estimé que si les effets d'inefficience technique, U_i , sont stochastiques et s'ils ont des propriétés distributionnelles particulières (Battese et Coelli, 1995). Ainsi, il est nécessaire de tester les hypothèses suivantes :

- (i) les effets d'inefficience technique ne sont pas stochastiques ;
- (ii) les effets d'inefficience technique ne sont pas présents ;
- (iii) les facteurs spécifiques aux exploitants agricoles n'ont pas d'influence sur l'inefficience technique, ou autrement, les effets d'inefficience technique suivent une distribution normale tronquée, comme suggéré par Stevenson (1980) ;
- et (iv) les effets d'inefficience technique suivent une distribution semi - normale, qui est proposée par Aigner et al. (1977).

Cette recherche ne procède pas à un examen exhaustif de ce modèle. Toutefois, compte tenu de son étroite relation avec cette dernière, nous avons jugé utile de présenter de manière synthétique ce concept d'efficacité technique de production.

3.1.2.2.2 Estimation de la frontière

Appleton et Balihuta ont développé deux approches dans ce domaine :

- La première consiste à estimer la frontière de production avec tous les inputs pertinents, incluant l'éducation, dans une équation, soit :

$$(4) \quad Q = F(X, Z, W, V) e^{(v-u)}$$

où

X représente le vecteur des inputs directs sous contrôle du chef de ménage, Z les variables environnementales, W les autres variables exogènes spécifiques au ménage incluant l'éducation et V mesure le niveau d'éducation de la région ou du village.

- la deuxième approche comporte un couple d'équations. Une fonction de production de frontière stochastique est estimée en utilisant seulement les inputs sous contrôle direct du paysan et les facteurs environnementaux exogènes dans une première équation, et ce dans le but d'obtenir des estimations de l'inefficience. Ladite inefficience est expliquée dans la seconde équation utilisant les caractéristiques du ménage et l'environnement productif incluant le niveau d'éducation du ménage et de la région. Le coefficient en années d'éducation de la seconde équation est censé être négatif et représente la réduction en inefficience occasionnée par une année d'éducation de plus. Le couple d'équations se présente comme suit :

$$(5) \quad Q = F1(X, Z) e^{(v-u)}$$

$$(6) \quad u = F2(W, V)$$

où

X représente les inputs directs sous contrôle du chef de ménage, Z les variables environnementales, W les autres variables exogènes spécifiques au ménage incluant l'éducation et V mesure le niveau d'éducation de la région ou du village.

Le contenu de ces deux équations s'explique par le rôle prioritaire de l'éducation dans la réduction de l'inefficience de l'agriculture. Ainsi, plutôt

qu'une considération exhaustive de toutes les sources d'inefficience, seules les variables de politique éducative sont incluses dans la seconde équation tandis que les autres caractéristiques exogènes du ménage sont contrôlées dans la première.

Comme déjà souligné dans chacune de ces deux méthodes, l'introduction du niveau d'éducation de la région ou du village pourrait comporter l'inconvénient d'être corrélée avec les autres variables de la région non observées et le coefficient de cette variable pourrait incorporer non seulement les effets des niveaux d'éducation moyenne de la région ou du village, mais aussi d'autres effets communautaires fixes sur la production agricole non causés par l'éducation. Cette possibilité de biais pourrait être réduite en incluant plusieurs autres variables de la région. Une autre approche serait de prendre en compte l'éducation des voisins et d'introduire des variables muettes pour contrôler les effets cités plus haut.

3.1.2.3 Questions d'estimation

3.1.2.3.1 Niveau d'éducation approprié

Jamison et Moock (1984) découvrent un effet de seuil au Népal : les paysans avec une à six années de scolarisation ne sont pas significativement plus productifs que ceux qui n'ont jamais été instruits, alors que ceux avec sept ou plus d'années de scolarisation sont plus productifs que ceux avec moins d'éducation. Appleton et Balihuta (1996) montrent aussi qu'au moins quatre années de scolarisation sont nécessaires pour que l'éducation affecte la

production agricole en Ouganda. Ils notent que ceci est approximativement nécessaire en littérature et en calcul.

D'une manière générale, la scolarisation formelle est la plus utile dans un environnement innovateur où les paysans, face aux mutations rapides de technologie, doivent acquérir de nouvelle information et faire des choix appropriés sur les intrants et production dans le but de maximiser leurs profits. Schultz (1964) indique que les paysans sont plus opérationnels dans l'agriculture traditionnelle que dans des conditions de modernisation ; et que l'éducation peut aider les paysans à faire face à leurs déséquilibres. S'il en est ainsi, la scolarisation est encore plus nécessaire dans un environnement subissant des mutations rapides.

Cotlear (1990) a testé l'hypothèse de Shultz utilisant des données de trois régions péruviennes (Pérou) d'écologie et d'autres caractéristiques similaires mais différentes en termes de niveau de modernité de production agricole. Ses estimations, dans chaque région, montrent que l'éducation augmente la production. Cependant, la pertinence du niveau d'éducation dépend de la technologie agricole utilisée. Dans les secteurs connaissant un début de modernisation, la littérature et l'aptitude au calcul sont suffisantes pour encourager la croissance. Pour assurer l'avancement continu de la technologie, des niveaux très élevés d'éducation sont exigés.

3.1.2.3.2 L'unité de référence

L'unité de référence est liée au membre du ménage à qui son niveau d'éducation doit être pris en considération pour mesurer l'impact de la

scolarisation sur la productivité agricole. La plupart des études incluent l'information sur les années de scolarisation du chef de ménage, ou les années moyennes de scolarisation de tous les membres adultes du ménage, ou les années moyennes de scolarisation des seuls membres de ménage engagés dans l'agriculture. De temps en temps, les années moyennes de scolarisation atteintes par tous les membres du ménage sont utilisées. Cependant, cette approche de l'éducation du ménage n'est pas idéale, puisque certains membres du ménage tels que les jeunes enfants et les personnes âgées, participent moins à la production et à la prise de décisions agricoles que les autres.

Basu et Foster (1998) argumentent que seule une personne a besoin d'être instruite dans le ménage pour que tous les membres de ce ménage profitent des compétences cognitives acquises à l'école. Donc, il se peut que les années de scolarisation des membres du ménage les plus instruits soient plus importantes que les années moyennes de scolarisation atteinte par tous les membres du ménage (Forster et Rosenzweig 1996). Ceci est particulièrement probable en termes d'avantages allocatifs de scolarisation. Certainement, les ménages avec un chef de ménage inculte ne sont pas nécessairement moins productifs que ceux où le chef de ménage a été instruit, si quelque autre membre du ménage, ou même un voisin est scolarisé. Ainsi, les enfants qui ont été instruits peuvent contribuer à la culture en fournissant des compétences cognitives qui compensent le manque d'éducation du chef. Cependant, à cause de la possibilité de confusion de résultats empiriques comme l'endogénéité, l'éducation des petits enfants ne devrait pas être incluse dans la moyenne ou les années maximum de scolarisation du ménage.

3.1.2.3.3 Sens de la causalité

La relation entre l'éducation et la productivité agricole peut être bidirectionnelle. Les secteurs qui ont plus d'individus éduqués apprécient davantage la production agricole, et les secteurs qui sont prospères investissent dans les plus grands niveaux d'éducation (Tilak 1993 ; Bowman 1980). Une situation analogue pourrait exister au niveau du ménage. Par exemple, un ménage agricole peut être très pauvre à cause de l'inefficacité en liaison avec la scolarisation inadéquate des décideurs du ménage. En raison de la pauvreté, le ménage investit dans les bas niveaux d'éducation pour ses plus jeunes membres. Dans ce cas, l'inefficacité agricole et les investissements éducatifs sont corrélés, mais la vraie relation entre les deux n'est pas apparente.

Ce problème est moins pertinent par rapport aux seules années de scolarisation des adultes parce que l'éducation des membres adultes du ménage est basée plutôt sur les décisions prises que sur les circonstances qui prévalent et donc sur les niveaux actuels de productivité. Cependant, Strauss et Thomas (1995) montrent que bien que l'éducation des adultes soit une variable déterminée d'avance, l'endogénéité peut exister si les investissements faits dans l'éducation (il y a beaucoup d'années) sont corrélés avec les variables inobservées qui affectent la productivité présente, telles que la capacité et la motivation. Ce problème est aussi pertinent pour la relation entre l'éducation et la productivité au niveau de la région, puisque les conditions historiquement favorables et celles agro-économiques non observables dans la zone peuvent permettre l'augmentation de l'investissement dans l'éducation ou dans d'autres secteurs améliorant la productivité agricole. « Dans une coupe transversale, des variables déterminées d'avance peuvent rarement être traitées légitimement comme exogènes » (Deaton 1997, 99).

Dans une fonction de production du ménage, les informations telles que les variables sur l'environnement de la famille pourraient être utilisées pour déterminer de façon approximative la capacité inobservée du décideur agricole ; ceci améliorerait, quoique de manière imparfaite, le problème empirique dans la fonction de production du ménage. Malheureusement, ces données sont peu disponibles dans notre base de données. Cependant, il y a des évidences de faibles élasticités de revenu de la demande d'instruction au Sénégal où l'on a constaté que c'est dans le bassin arachidier (régions les plus productives) qu'on a enregistré des taux de scolarisation faibles par rapport à certaines régions. Ainsi, le niveau de la scolarisation est plus lié à la colonisation ou à d'autres facteurs qu'à la croissance de la productivité. En effet, les régions où il y avait la présence coloniale étaient plus intéressées à l'éducation que les autres. Ceci indique que le lien entre la productivité et les investissements dans la scolarisation dans le passé est probablement faible au Sénégal rural. Cela démontre que ce problème de causalité suscite moins de préoccupation que si la demande de l'éducation était extrêmement sensible aux changements dans le revenu du ménage.

En ce qui concerne une fonction de production collective, contrôler les sources de fausse corrélation entre l'éducation et la productivité agricole au niveau du village est une nécessité bien qu'il ne soit pas la condition suffisante pour établir la causalité. L'information historique sur la réceptivité institutionnelle de la provision d'école à la demande locale pour instruire, peut fournir la preuve que le sens de la causalité est de l'éducation à la productivité.

3.1.2.3.4 L'Hétérogénéité inobservée

Une fréquente critique des conclusions basées sur les données en coupe transversale inclut le problème de biais des variables omises ou inobservées. Fane (1975) soutient que l'omission de la capacité d'école maternelle (innée) et les mesures de la qualité de l'éducation peuvent mener au biais ascendant dans le coefficient de la scolarisation dans la fonction de production. Cependant, il note que les études précédentes pour les Etats-Unis sur la relation entre l'éducation et le revenu, y compris la capacité, n'a pas montré que ce biais a été important (Griliches 1970). Une étude plus récente de l'effet de la scolarisation sur le revenu salarié utilisant des données sur les jumeaux aux Etats-Unis a montré que l'omission de la capacité n'a pas causé de biais ascendant dans les résultats de l'éducation (Ashenfelter et Krueger 1994).

Il y a aussi quelques recherches dans le contexte du monde en développement qui indiquent que les biais de l'omission de la capacité inobservés et de la motivation peuvent ne pas être importants. Pour déterminer si la relation entre l'éducation et la productivité au Népal est faussement causée par les relations entre l'environnement familial et l'éducation et/ou entre l'environnement de la famille et la productivité, Jamison et Moock (1984) incluent deux mesures de l'environnement de la famille (l'éducation du père et la terre du père) dans leur fonction de production. Ils concluent que ceci n'est pas le cas, car l'environnement familial influence l'éducation mais n'affecte pas la productivité. L'inclusion de la variable environnement familial dans la fonction de production ne change pas les coefficients de l'éducation, et les coefficients de l'environnement familial ne sont pas eux-mêmes significatifs quand les variables d'éducation sont incluses dans l'équation. De plus, Krishnan (1996) a examiné le rôle de l'environnement familial et de l'instruction dans le choix des

métiers et des gains en Ethiopie urbaine. Il a trouvé que l'environnement familial était un déterminant significatif d'occupation et de gains. Cependant, les résultats de la scolarisation étaient élevés, même après le contrôle de l'environnement familial.

Comme déjà évoqué, les deux méthodes de mesure de l'impact de la scolarisation sur la productivité agricole développées ci - dessus présentent chacune des avantages et des inconvénients, mais en supposant l'existence d'une frontière stochastique de production, le modèle de frontière stochastique se réduit à une fonction traditionnelle où les variables explicatives du modèle d'inefficience technique sont incluses aussi dans la fonction de production.

3.1.3 - Sources et analyse des données

Cette section traite de la question liée aux données. Elle présente les différentes sources de données utilisées, décrit les variables proprement dites et vérifie la confirmation des différentes transformations qui y seront opérées.

3.1.3.1 Présentation des différentes sources des données

Les données sont d'un échantillon tirées des données d'enquête obtenues auprès de la Direction de l'analyse et de la prévision du Sénégal (DAPS), rattachée au Ministère de l'agriculture en 2003. Ces enquêtes ont été conçues sous la forme d'une enquête par sondage devant mettre en jeu un échantillon de grande taille. Le but premier est de disposer d'une base de sondage à jour à la fois pour les premier et deuxième degrés des tirages. Il a été procédé à un

dénombrement des ménages et des exploitations agricoles dans tous les villages et districts de recensement pour éviter d'avoir à estimer l'effectif des ménages ruraux et l'effectif des exploitations agricoles pour l'ensemble du territoire national. Aussi, le besoin d'observer l'effectif des ménages ruraux et l'effectif des exploitations agricoles de manière exhaustive répond-t-il à un souci d'améliorer les bases de l'extrapolation des résultats.

Les données sont conçues pour permettre de collecter des informations de manière exhaustive sur plusieurs caractéristiques des chefs de ménage, des ménages et des activités des ménages dans le domaine des productions végétales et animales.

Enfin, un autre objectif assigné à ces enquêtes est de collecter au niveau de chaque village, des informations concernant l'environnement socio-économique de la production végétale et animale ainsi que des informations sur les infrastructures ou institutions en rapport avec le bien-être des populations. Plus précisément, ces informations portent sur :

- les infrastructures, les équipements, les institutions socio-économiques, les unités de production desservant le village ;
- les sources d'approvisionnement en eau du village ;
- les activités lucratives de transformation des produits agricoles ou des produits de l'élevage ;
- les organisations paysannes présentes dans le village.

Nous avons également eu recours à d'autres sources de données qui sont parfois utilisées pour des besoins d'extrapolation et de description, à savoir :

- le Ministère de l'éducation : Direction de la prévision de la réforme de l'enseignement (DEPRE) et Direction de l'administration générale de l'enseignement (DAGE), ainsi que les annuaires des statistiques scolaires ;
- les données de l'enquête sénégalaise auprès des ménages, 1995 (ESAM I) ;
- les données de l'enquête sénégalaise auprès des ménages, 2000 (ESAM II) ;
- les données sur le recensement national de l'agriculture du Sénégal 1998-99.

3.1.3.2 Description des différentes données

Dans ce paragraphe sont décrites les données qui seront utilisées pour estimer la fonction et la frontière de production. L'échantillon final sur lequel est basé cette étude inclut seulement 880 observations réparties à travers les neuf régions du Sénégal, à l'exclusion de la région du Cap-Vert (Dakar), et concerne onze (11) villages dont deux de la région de Kaolack et deux de la région de Kolda (tableau 311).

Tableau 311 : Répertoire des villages et régions de l'échantillon

Dénomination régions	Dénomination villages	Effectif des hameaux rattachés	Effectifs des ruraux		Effectifs des ruraux agricoles		Effectifs ruraux agricoles pratiquant l'activité				
			Masculin	Féminin	Masculin	Féminin	Agriculture pluviale	Production maraichère	Production fruitière	Exploitation forestière	Elevage
Diourbel	Ngaye Ngaye	2	54	0	54	0	54	0	2	54	54
Fatick	Diokoul	1	70	24	60	22	82	1	9	0	79
Kaolack	Diamafera	1	87	2	87	2	89	0	0	0	88
Kaolack	Mbeuleup	1	86	0	86	0	86	0	1	1	85
Kolda	Kathilaty	2	91	0	91	0	91	3	71	91	89
Kolda	Bona	1	135	19	122	17	139	32	98	72	127
Louga	Bandegne Ouolof	2	55	0	53	0	53	1	1	0	51
Saint - Louis	Bisnabé birom Sokodou	7	95	2	95	2	97	0	0	0	97
Tamba	Dougue	5	75	0	75	0	75	4	0	18	72
Thiès	Diemoule ouolof	1	42	0	41	0	41	0	0	0	41
Ziguinchor	Diouroul II	2	43	0	42	0	42	0	22	39	41
TOTAL		25	833	47	806	43	849	41	204	275	824

Il convient de noter que les observations incomplètes ou contenant des informations inconsistantes ont été éliminées. Pour s'assurer que la frontière de production estimée représente un seul système d'agriculture et de technologie de production, seules les régions où le mil et le sorgho occupent une place importante et utilisant une technologie dominée par la charrue de bœufs, sont prises en considération.

La décision de donner priorité à la production de mil et de sorgho et d'exclure les régions où les cultures ne font pas usage de la technologie de charrue de bœuf, pourrait biaiser les coefficients. Cependant, l'éducation ne semble pas augmenter la probabilité d'usage de la technologie de production de mil et de sorgho basée sur la charrue de bœuf.

La variable dépendante est le log naturel de la valeur de la production de mil et de sorgho déflatée par l'indice de prix de Laspeyre. Plusieurs variables agricoles sont présentées en forme logarithmique. Les valeurs des inputs zéro sont transformées en ajoutant la constante un (1) pour faciliter les trous pris selon la pratique commune.

La terre est considérée comme une variable fixe à long terme puisque la surface cultivable ne varie pas beaucoup d'une année à l'autre. La main-d'œuvre, le capital, les bœufs et les arbres fruitiers sont fixes dans le court terme. Bien que cela ne fût pas une pratique courante, les ménages, dans beaucoup de régions, avaient recours à une main d'œuvre provenant de l'extérieur.

L'usage du fertilisant commercial, du fumier et d'autres inputs est considéré comme variable dans le court terme. La qualité de la terre et la pluviométrie sont des approximations des conditions environnementales.

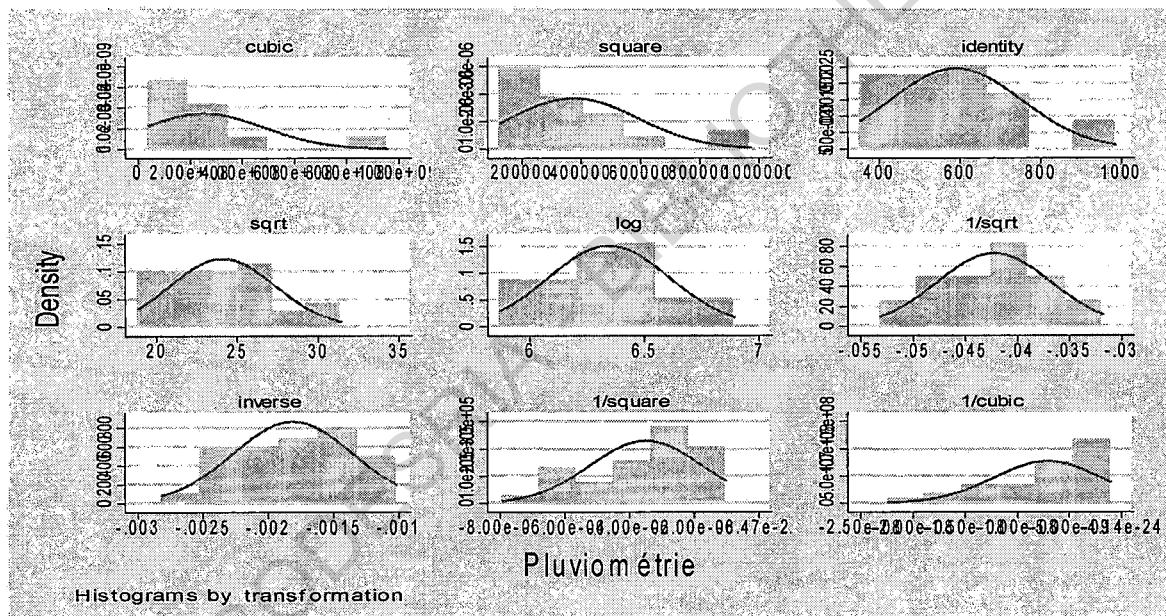
Les variables Dum région sont incluses pour capturer des effets spécifiques à la région tels les problèmes de l'inadéquation des précipitations ou l'expansion des insectes nuisibles. Les variables Dum région captent aussi les variations par région de la qualité des infrastructures, de la fertilité des sols et d'autres caractéristiques régionales.

Etant donné que plusieurs variables différentes sont disponibles pour représenter le niveau d'éducation des ménages, nous nous focalisons sur les années d'éducation moyenne.

Le niveau d'éducation de la région ou du village ou des voisins est mesuré par les années d'éducation agrégées des membres du ménage dans le groupe. Vu les nombreuses possibilités, nous ne savons pas à priori s'il est nécessaire de fournir un certain chiffre d'éducation en moyenne au membres du groupe pour que les effets externes deviennent apparents ou s'il est nécessaire que seulement quelques individus ou ménages dans la communauté soient bien éduqués pour sortir des externalités. L'expérimentation était nécessaire pour déterminer la spécification correcte de la variable éducation de la communauté. Deux différentes variables sont testées dans les résultats présentés à savoir les années d'éducation moyennes de tous les adultes dans le groupe, et les années d'éducation moyennes de la plupart des éduqués des ménages dans le groupe.

3.1.3.3 Transformation des variables

Pour transformer les données, nous nous sommes servi du « Logiciel Intercooled Stata » à sa partie « gladder » qui permet de voir la meilleure manière de transformer une variable. Cette transformation des variables permet de mieux situer le sens de la causalité. Ainsi, il a été appliqué des transformations à certaines variables. Il s'agit, pour chaque variable, de visualiser l'état de la normalité de sa courbe suivant les différentes méthodes de transformations proposées ci – dessous :



A la suite des résultats de « gladder », nous avons opté à une fonction semi logarithmique. La synthèse de la description des différentes variables transformées figure au tableau 312 ci - dessous.

Tableau 312 : Description des différentes variables

Définitions des variables	
Nom des variables	Définitions
Variable dépendante	
Ln MS	log naturel de la valeur mil et sorgho (déflation)
Variables agricoles	
Ln SC	log naturel de la surface cultivée en mil et sorgho (en hectare)
ln MO	log naturel du nombre de travailleurs par ménage
Ln K	log naturel de la valeur des houes sur charrues
ln AI	log naturel des autres inputs
Ln FERT	log naturel de la quantité des fertilisants utilisée (kg)
FUM	Dum = 1 si le fumier est utilisé dans le champ
CHBoe	Dum = 1 si le ménage est propriétaire d'au moins d'un cheval ou une paire de boeufs
AF	Dum = 1 si le nombre d'arbre ≥ 10
ARA	Dum = 1 si le poids ≥ 100 kg
RIZ	Dum = 1 si le poids ≥ 50 kg
NBE	Dum = 1 si le poids ≥ 50 kg
MAÏS	Dum = 1 si le poids ≥ 50 kg
CTN	Dum = 1 si le poids ≥ 50 kg
Variables environnement	
ln PLV	log naturel de la pluviométrie (millimètre)
ln QLT	Dum = 1 si la terre est « Dior »
Variables des ménages	
CM A	âge du chef de ménage (en années)
CM CA	Carré de l'âge du chef de ménage (en années)
CM F	Dum = 1 si le chef de ménage est une femme
CM NEA	Dum = 1 si le chef de ménage n'est pas essentiellement un agriculteur
CM SA	Dum = 1 si le chef de ménage est le seul adulte du ménage
Variables d'éducation	
NAE CMA	Nombre d'années d'éducation du chef de ménage agricole
NAE CMNA	Nombre d'années d'éducation du chef de ménage non agricole
NAEM AAA	Nombre d'années d'éducation moyenne des autres adultes agricoles
NAEM AANA	Nombre d'années d'éducation moyenne des autres adultes non agricoles
NAEM TAA	Nombre d'années d'éducation moyenne de tous les adultes agricoles du ménage
NAEM TANA	Nombre d'années d'éducation moyenne de tous les adultes non agricoles du ménage
NAEM TANE	Nombre d'années d'éducation moyenne de tous les adultes non étudiants du ménage
CM 1A6/NFC	Dum = 1 si le chef de ménage agricole a entre un niveau de 1 et 6 années de scolarisation ou non formelle
CM 7A10C	Dum = 1 si le chef de ménage agricole a entre un niveau de 7 et 10 années de scolarisation
CM 11APC	Dum = 1 si le chef de ménage agricole a entre un niveau de 11 et plus années de scolarisation
CM 1A6/NFNC	Dum = 1 si le chef de ménage non agricole a entre un niveau de 1 et 6 années de scolarisation ou non formelle
CM 7A10NC	Dum = 1 si le chef de ménage non agricole a entre un niveau de 7 et 10 années de scolarisation
CM 11APNC	Dum = 1 si le chef de ménage non agricole a entre un niveau de 11 et plus années de scolarisation
AuD 1A6/NFC	Dum = 1 si les autres adultes agricoles ont entre un niveau de 1 et 6 années de scolarisation ou non formelle
AuD 7A10C	Dum = 1 si les autres adultes agricoles ont entre un niveau de 7 et 10 années de scolarisation
AuD 11APC	Dum = 1 si les autres adultes agricoles ont entre un niveau de 11 et plus années de scolarisation
AuD 1A6/NFNC	Dum = 1 si les autres adultes non agricoles ont entre un niveau de 1 et 6 années de scolarisation ou non formelle
AuD 7A10NC	Dum = 1 si les autres adultes non agricoles ont entre un niveau de 7 et 10 années de scolarisation
AuD 11APNC	Dum = 1 si les autres adultes non agricoles ont entre un niveau de 11 et plus années de scolarisation

AD 1A6NFC AD 7A10C AD 11APC	Dum = 1 si les adultes agricoles ont entre un niveau de 1 et 6 années de scolarisation ou non formelle Dum = 1 si les adultes agricoles ont entre un niveau de 7 et 10 années de scolarisation Dum = 1 si les adultes agricoles ont entre un niveau de 11 et plus années de scolarisation
AD 1A6/NFNC AD 7A10NC AD 11APNC	Dum = 1 si les adultes non agricoles ont entre un niveau de 1 et 6 années de scolarisation ou non formelle Dum = 1 si les adultes non agricoles ont entre un niveau de 7 et 10 années de scolarisation Dum = 1 si les adultes non agricoles ont entre un niveau de 11 et plus années de scolarisation
NP SE NP AEEF NP AESM NP AESS	Nombre de paysans sans éducation Nombre de paysans avec éducation élémentaire ou non formelle Nombre de paysans avec éducation secondaire moyen Nombre de paysan avec éducation secondaire supérieur
NNP SE NNP AEEF NNP AESM NNP AES	Nombre de non paysans sans éducation Nombre de non paysans avec éducation élémentaire ou non formelle Nombre de non paysans avec éducation secondaire moyen Nombre de non paysans avec éducation secondaire supérieur
NAEv NAEr	Education moyenne du village Education moyenne de la région
Variables Dum régions	
REG 1	Dum : le ménage habite dans la région de Diourbel
REG 2	Dum: le ménage habite dans la région de Fatick
REG 3	Dum:le ménage habite dans la région de Kaolack
REG 4	Dum : le ménage habite dans la région de Kolda
REG 5	Dum : le ménage habite dans la région de Louga
REG 6	Dum : le ménage habite dans la région de Saint-Louis
REG 7	Dum : le ménage habite dans la région de Tamba
REG 8	Dum : le ménage habite dans la région de Thiés
REG 9	Dum : le ménage habite dans la région de Ziguinchor
Variables du village	
RTE	Dum =1 si le village a un accès à une route principale
NMCMFr	Nombre moyen de chef de ménage femme dans le village
PLURr	Pluies dans la zone
PMPERTr	L'usage moyen de fertilisants dans le village
M/FERT Fr	% de ménages du village utilisant le fumier comme fertilisant

3.2- RESULTATS DES ESTIMATIONS DE L'IMPACT DE L'EDUCATION SUR LA PRODUCTIVITE AGRICOLE

Cette section présente les résultats et les discussions des estimations empiriques du rôle de l'éducation sur la productivité agricole du Sénégal. Ces résultats pourraient être utiles aux politiques futures de l'éducation et surtout à l'amélioration de la productivité agricole, étant donné que l'éducation peut être amenée à jouer un plus grand rôle dans l'activité économique. Elle aborde ainsi plusieurs questions rencontrées par les autorités publiques, telles que : l'existence ou non d'effets internes ou/et externes de l'éducation sur les productivités agricoles des ménages ruraux sénégalais ; le niveau de l'ampleur de ces effets (internes et externes) pris individuellement suivant les régions ; et la recherche d'explications de certains effets négatifs de la scolarisation sur les facteurs d'accroissement de la productivité agricole ainsi que la conception et la dynamisation de l'existence de relation positive.

3.2.1- Effets de l'éducation sur la productivité agricole

Ce paragraphe comporte trois sous paragraphes. Dans le premier, les résultats de l'estimation de la fonction de production Cobb-Douglas standard sans les variables de l'éducation sont présentés. Dans le second, les variables éducatives seront introduites pour considérer l'effet de l'éducation sur la productivité. Les années de scolarisation du chef de ménage, des autres adultes du ménage, et de tous les adultes du ménage (vieilli entre 07 et plus) sont différenciées. Dans chaque cas, les années de scolarisation du paysan et des non paysans sont considérées séparément, puisque c'est principalement l'éducation des paysans

qui est supposée influencer la productivité agricole directement. Les membres du ménage qui gagnent un revenu agricole peuvent aussi contribuer à la production agricole indirectement en fournissant du capital dans un environnement où le crédit est contraignant, ou en réduisant l'aversion du risque de l'adoption d'innovations. Quant aux autres membres du ménage (non paysans), ils peuvent contribuer à la production aussi bien en fournissant de la main-d'oeuvre agricole additionnelle pendant les périodes occupées qu'en donnant des informations et des conseils quand les décisions allocatives agricoles sont prises. Au troisième sous paragraphe, sont présentés les résultats de l'estimation de la fonction de production agrégée pour prendre en compte les effets externes de l'éducation sur la productivité agricole.

3.2.1.1 Résultat de la fonction de production de base

Les résultats de l'estimation de la fonction de production Cobb-Douglas standard (sans les variables de l'éducation) sont présentés au tableau 321. La variable dépendante est le logarithme naturel de la valeur des récoltes de mil et de sorgho produites, déflatée par un indice de prix de Laspeyre. La première équation incorpore toutes les variables importantes de base, y compris les variables muettes régions projetées pour capturer les effets inobservés des régions sur la productivité.

Tableau 321 : Estimation de la fonction de production moyenne
Variable dépendante : logarithme naturel des récoltes de Mil et Sorgho (Ln MS)

	Equation 1	Equation 2	Equation 3	Equation 4
Constant	4.94***	4.03***	4.72***	5.8***
Ln SC	0.34***	0.26**	0.37***	0.58***
ln MO	0.24***	0.37***	0.28***	
Ln K	0.11***	0.15***	0.12***	
ln AI	0.02	0.01		
Ln FERT	0.09**	0.14***		
FUM	0.31*	-0.09		
CHBoe	0.25***	0.21**	0.31***	
AF	0.02	0.09*	0.09	
ARA	(0.25)***	(0.36)*	(0.31)***	
NBE	(0.01)	(0.02)***	0.00	
MAIS	(0.02)	(0.03)	0.04	
CTN	0.06	0.23	0.17	
RIZ	0.03	0.15	0.08	
ln PLV	0.02x	0.15*	0.03x	0.10
ln QLT	0.01	0.11	0.04	0.80
CM A	(0.04)*	(0.06)*	(0.04)x	-0.03
CM CA	0.00x	0	0.00x	0
CM F	-0.19	(0.25)x	-0.2	(0.31)x
CM NEA	-0.14	-0.11	-0.14	-0.36
CM SA	(0.47)**	-0.21	(0.46)*	(0.58)**
REG 1	(1.73)***		(1.56)***	(1.34)***
REG 2	0.87**		1.10***	1.28***
REG 3	0.68**		0.44***	0.72***
REG 4	0.59***		0.89***	0.94***
REG 5	(0.42)***		(0.54)***	(0.74)**
REG 6	(0.09)*		0.17*	0.35*
REG 7	0.94**		1.44***	1.64***
REG 8	(0.32)**		(0.21)**	(0.14)**
REG 9	0.04***		0.14***	0.48***
R2	0.57	0.49	0.58	0.54
Nombre d'observation	880	880	880	880

NB : les erreurs standard ont été ajustés pour tenir compte de la nature groupée des données. L'astérisque indique le niveau de signification des tests utilisés comme suit : *** = 0.01 ; ** = 0.05 ; * = 0.10 ; x = 0.20.

La terre, le travail et le capital ont chacun un coefficient positif et significatif. La somme de leurs coefficients, 0,69, montre l'existence des rendements d'échelle décroissants. La variable muette qui indique que le ménage a au moins un cheval ou deux boeufs a aussi un effet positif et significatif sur la production. Cependant, la valeur des autres intrants tels que les semences améliorées n'est pas significative.

Pour les variables muettes des autres cultures pluviales et les arbres fruitiers, seule l'arachide affecte significativement la valeur des récoltes de mil et de sorgho produites. Ceci n'est pas étonnant si l'on sait que la majeure partie des régions compte principalement sur le mil et le sorgho mais aussi sur l'arachide. La valeur productive des récoltes des autres cultures pluviales et des arbres fruitiers semble être un peu liée aux aspects spécifiques des régions, puisque l'omission des variables muettes région dans l'équation 2 change légèrement la valeur des coefficients de ces variables et leur niveau d'acceptation.

L'usage d'engrais a un effet positif et significatif sur la production, si la variable muette région est incluse. Cependant, l'effet est plus important quand les régions sont omises, et ceci dénote que cet usage d'engrais chimique est partiellement corrélé aux régions. Avec l'élimination des effets fixes des régions, la variable muette « utilisation de fumier comme engrais » a un impact significatif sur la valeur des récoltes produites. L'omission des variables « région » donne un coefficient négatif (mais pas significatif), montrant que cet usage de fumier est plus courant dans les régions où la production est plus faible. Ces dernières peuvent être les régions où il y a plus de bétails et moins de terre disponible pour agrandir les surfaces cultivables de mil et de sorgho.

Les variables d'environnement (les précipitations et la qualité de la terre) n'ont pas un impact significatif important sur la production (les précipitations affectent la production agricole au niveau de 20%). Les effets de la qualité de la terre et des précipitations sont robustes et positifs quand les variables muettes « région » sont omises même si la variable, qualité de la terre, reste toujours non significative. Vraisemblablement, les caractéristiques de l'environnement sont rattachées de près aux régions, et varient moins entre les régions.

L'âge du chef de ménage est utilisé pour déterminer de façon approximative l'expérience directoriale du paysan de même que les attitudes à l'égard de la modernisation et le niveau de prise de risque dans l'agriculture. Une spécification quadratique est employée. Le coefficient négatif de l'âge porte à croire que les paysans sont moins productifs quand ils vieillissent, mais le coefficient positif du carré de l'âge indique que la productivité décline à un taux croissant quand le chef devient de plus en plus vieux. Ceci est surprenant si le chef agit essentiellement comme un chef de ménage agricole et que les membres plus jeunes du ménage fournissent le pouvoir du travail principal. Cependant, les chefs de ménage au Sénégal rural fournissent, en général, une bonne partie du travail agricole. Les plus vieux paysans ne sont pas physiquement capables de produire autant que les plus jeunes chefs de ménage parce que l'expérience agricole est contrariée par le déclin de la force physique et peut-être par les réticences à procéder à l'innovation.

Les ménages dirigés par une femme se ressentent d'un désavantage productif (bien que cela ne soit pas significatif dans la première équation). Ce désavantage pourrait s'expliquer par le fait que les ménages dirigés par une femme ont moins d'adultes disponibles pour la production agricole, ou parce que les femmes reçoivent moins d'attention des agents d'extension agricoles. Les ménages dans lesquels le chef est le seul adulte produisent moins que les ménages avec plus d'un adulte, quel que soit le sexe du chef, bien que cet effet ne soit pas significatif. Enfin, les ménages où le chef n'est pas essentiellement engagé dans l'agriculture produisent significativement moins de mil et de sorgho que les ménages dans lesquels l'activité principale du chef est l'agriculture.

Les équations 3 et 4 sont incluses pour illustrer l'effet de l'omission des facteurs variables dans le court et le long terme sur les estimations. Elles deviendront plus pertinentes dans les spécifications ultérieures avec l'introduction des variables d'éducation. L'omission des facteurs variables dans le court terme, à savoir l'engrais, l'usage de fumier et les autres intrants a pour résultats des changements non significatifs sur les autres variables agricoles et du ménage (équation 3). Quand tous les intrants variables (à court et long terme) sont exclus, le coefficient de la surface cultivable augmente de plus d'un demi point, puisque la surface cultivable prend la plupart des effets du travail et du capital sur la production (équation 4).

D'une manière générale, la fonction de production estimée peut expliquer plus de 50 pour cent de variation de la production de mil et de sorgho quand toutes les variables sont incluses et plus de 40 pour cent quand les variables régions sont omises. Cette performance n'est pas mauvaise, étant donné que plusieurs variables non observables influencent sur la production, notamment la motivation du paysan et l'accès au crédit qui ne peuvent pas être considérés dans ce modèle.

3.2.1.2 Effets internes de l'éducation sur la production agricole

Les variables éducatives peuvent être introduites maintenant pour considérer l'effet de l'éducation sur la productivité. Les années de scolarisation du chef de ménage, des autres adultes du ménage, et de tous les adultes (vieilli entre 07 et plus) figurent aux tableaux 322 et 322bis. Chaque ménage a un chef mais ceux qui n'ont pas d'autres adultes sont assignés une valeur zéro pour les années moyennes de scolarisation d'autres adultes, pendant que les années moyennes

de scolarisation de tous les adultes sont égales aux années de scolarisation du chef de ménage. Dans chaque cas, chaque année de scolarisation du paysan est considérée séparément des années de scolarisation des non paysans, puisque c'est principalement l'éducation des paysans qui est supposée influencer la productivité agricole directement. Par conséquent, la variable muette signifiant que le chef de ménage n'est pas un paysan est omise. Les membres du ménage qui gagnent un revenu agricole peuvent contribuer à la production agricole indirectement en fournissant du capital dans un environnement où le crédit est contraignant ou en réduisant l'aversion du risque de l'adoption d'innovations. Tout en fournissant de la main-d'oeuvre agricole additionnelle pendant les périodes occupées, les autres membres du ménage peuvent contribuer aussi à l'information et au conseil quand les décisions allocatives agricoles sont prises. Dans la mesure où elle augmente la probabilité de tels effets indirects ou réduit le gaspillage quand l'assistance directe agricole est fournie par des non paysans, l'instruction des membres non paysans peut être importante pour la productivité agricole. Les étudiants sont exclus de la catégorie des membres du ménage non-paysans, puisque l'effet de leur scolarisation est endogène dans une fonction de production agricole.

Dans ce paragraphe, sera également pris en compte l'effet de la dispersion de la scolarisation dans le ménage. En effet, les décisions allocatives sont faites généralement par le décideur agricole, en consultation avec les autres membres du ménage. Ainsi, les effets allocatifs peuvent être plus sensibles au plus haut niveau d'éducation atteint par un membre du ménage qu'à l'éducation moyenne de tous les paysans du ménage.

Tableau 322 : Scolarisation du chef, des autres adultes, des autres membres du ménage et de tous les adultes et autres membres du ménage.

Variable dépendante : logarithme naturel des récoltes de mil et sorgho (Ln MS)

Variables	Equation 5a	Equation 5b	Equation 6a	Equation 6b	Equation 7a	Equation 7b
NAE CMA	(0.026)	0.010	(0.026)	0.023	(0.026)	0.026
NAE CMNA	0.020	0.010	0.015	(0.011)	0.046	0.032
NAEM AAA	0.021***	0.012**	0.021***	0.012x	0.046***	0.011
NAEM AANA	0.012	0.046**	0.020x	0.046***	0.017	0.071***
NAEM TAA	0.020	0.033**	0.013	0.04*	0.013	0.020
NAEM TANA	0.02x	0.033**	0.027x	0.047***	0.02x	0.073***
Fixe à LT	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Fixe au CT	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON
Variable	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON
Environnement	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Variable du ménage	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Régions	OUI	NON	OUI	NON	OUI	NON
R2	0.57	0.49	0.58	0.48	0.54	0.23
Nombre d'observation	880	880	880	880	880	880

NB : les erreurs standard ont été ajustés pour tenir compte de la nature groupée des données. L'astérisque indique le niveau de signification des tests utilisés comme suit : *** = 0.01 ; ** = 0.05 ; * = 0.10 ; x = 0.20.

3.2.1.2.1 Effets directs de la scolarisation du paysan

L'effet direct de la scolarisation du paysan est mesuré par le coefficient de la scolarisation dans la première équation du tableau ci-dessus, où tous les autres facteurs sont inclus. L'effet de la scolarisation d'une année supplémentaire pour les chefs de ménage paysans est négatif, mais non significatif. Cependant, l'accroissement du nombre d'années de scolarisation d'une unité en moyenne pour tous les paysans sans les chefs augmente significativement la production de mil et de sorgho de deux pour cent. Concernant les membres non paysans du ménage, il n'y a pas eu d'effet significatif.

}

Quand les années de scolarisation du chef et des autres adultes sont agrégées, ni l'éducation des paysans ni l'éducation des non paysans a un effet significatif au test de niveau dix pour cent.

L'effet direct de la scolarisation de l'ouvrier peut être considéré comme la limite inférieure de l'effet total de la scolarisation sur la productivité agricole, puisqu'une partie de l'effet de l'éducation est liée à son rôle d'allocation des autres facteurs dans la production et ces facteurs sont contenus à priori dans les équations 5a.

3.2.1.2.2 Effets indirects ou allocatifs de la scolarisation

Ce point examine l'effet de la scolarisation quand certains facteurs sont omis de la spécification. Ceci permet à chaque fois de capturer la partie de l'effet allocatif de la scolarisation de ces variables omises. L'effet allocatif est calculé en soustrayant le coefficient de l'effet direct de la scolarisation du paysan, du coefficient de la scolarisation du paysan dans l'équation qui regroupe les effets allocatifs et les effets directs.

L'exclusion d'intrants fixes dans le court terme est justifiée si les quantités utilisées de ces facteurs dépendent partiellement de l'éducation des membres du ménage. Pour tester cela, plusieurs régressions ont été passées en revue et à chaque fois un facteur est considéré comme la variable dépendante et les autres variables agricoles et ménagères, les variables muettes région et l'éducation moyenne du ménage comme les variables explicatives. Les résultats ont montré que l'éducation a eu un impact positif et significatif sur l'usage d'intrants comme le travail, le capital, les autres intrants, l'engrais, les chevaux et boeufs, le maïs, le coton et le riz tandis qu'elle a un impact négatif et significatif sur le niébé. L'éducation n'a pas d'effet significatif sur l'usage de fumier ou

l'investissement sur les arbres fruitiers. D'une manière générale, l'éducation a tendance à influencer l'usage de la plupart des facteurs variables et fixes dans le court terme. Ainsi, l'omission de ces facteurs de la fonction de production permet d'avoir tout l'effet estimé de l'éducation sur la production du mil et sorgho.

Tableau 322bis : Signe de l'effet allocatif de la scolarisation du chef, des autres adultes, des autres membres du ménage et de tous les adultes et autres membres du ménage

Variable dépendante : logarithme naturel des récoltes de mil et sorgho (Ln MS)

Variables	Equation 5a	Equation 5b	Equation 6a	Equation 6b	Equation 7a	Equation 7b
NAE CMA	(0.026)	>	0	>	0	>
NAE CMNA	0.020	<	<	<	>	>
NAEM AAA	0.021***	<	0	<	>	<
NAEM AANA	0.012	>	>	>	>	>
NAEM TAA	0.020	>	<	>	<	0
NAEM TANA	0.02x	>	>	>	0	>
Fixe à LT	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Fixe au CT	OUI	OUI	OUI	OUI	NO	NO
Variable	OUI	OUI	NO	NO	NO	NO
Environnement	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Variable du ménage	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Régions	OUI	NO	OUI	NO	OUI	NO
R2	0.57	0.49	0.58	0.48	0.54	0.23
Nombre d'observation	880	880	880	880	880	880

NB : les erreurs standard ont été ajustés pour tenir compte de la nature groupée des données. L'astérisque indique le niveau de signification des tests utilisés comme suit : *** = 0.01 ; ** = 0.05 ; * = 0.10 ; x = 0.20.

3.2.1.2.2.1 Omission des facteurs variables

Les équations 6a examinent l'effet de la scolarisation quand les facteurs variables dans le court terme (l'engrais, le fumier et les autres intrants) sont omis de la spécification. Ici, le coefficient des années de scolarisation peut prendre en plus les effets de l'usage d'engrais ou d'autres intrants sur la productivité, dans la mesure où ces décisions sont affectées par les

compétences acquises à l'école. En d'autres termes, la partie de l'effet allocatif de la scolarisation peut être capturée en omettant les facteurs variables. L'effet allocatif est calculé en soustrayant le coefficient de l'effet direct de la scolarisation du paysan, du coefficient de la scolarisation du paysan dans l'équation qui regroupe les effets allocatifs et les effets directs. Puisque les coefficients des années de scolarisation des deux catégories de paysan sont identiques quand l'engrais et les autres facteurs variables de court terme sont omis, il n'y a pas d'effet allocatif évident de scolarisation pour les paysans dans cette spécification. Cependant, il y a une petite différence chez les autres membres du ménage non paysans. Ceci dénote que les activités non agricoles de ces membres du ménage contribuent à l'usage d'engrais et des autres intrants agricoles.

3.2.1.2.2 Omission des facteurs variables et fixes dans le court terme

Quand les facteurs fixes dans le court terme mais variables à la longue (la main d'oeuvre, le capital, les chevaux ou boeufs et les arbres) sont aussi exclus, les coefficients des années de scolarisation des chefs de ménage non paysans et des autres paysans adultes augmentent légèrement, bien que celui des chefs de ménage non paysans reste toujours non significatif (équations 7a). Ces résultats montrent que les ménages qui ont investi dans le capital humain sont, au niveau de l'allocation, plus efficaces dans la production même si la personne instruite n'est pas le décideur principal du ménage agricole ni même principalement un paysan. Ces estimations fournissent une limite supérieure des effets de scolarisation qui peuvent être observés, quand les deux types d'effets sont capturés.

3.2.1.2.2.3 Omission des variables région

Pour chaque spécification, l'omission des variables région cause des changements plus perceptibles des coefficients des années de scolarisation (équations 5b, 6b et 7b). Pour les chefs de ménage et autres adultes paysans, l'omission de la variable muette région a tendance à baisser l'effet de la scolarisation sur la productivité. Cependant, pour les chefs et autres adultes non paysans, le coefficient des années de scolarisation a tendance à augmenter quand les régions sont omises. Ceci semble indiquer que les effets de la scolarisation sont corrélés aux attributs inobservés des régions et que le rôle des régions diffère selon les différents types de membre de ménage. Si les avantages de la scolarisation sont plus importants dans certaines régions que dans d'autres, il peut être plus approprié d'omettre les variables muettes régions quand on considère les effets totaux de l'éducation sur la production agricole.

3.2.1.2.2.4 Effets de la dispersion de la scolarisation dans le ménage

Les tableaux 322 et 322bis montrent que les effets allocatifs de la scolarisation sont quelque peu faibles. Généralement, les décisions allocatives sont faites par le décideur essentiellement agricole en consultation avec les autres membres du ménage. Ainsi, les effets allocatifs peuvent être plus sensibles au plus haut niveau d'éducation atteint par un membre du ménage qu'à l'éducation moyenne de tous les paysans du ménage. Ceci est examiné en incluant dans la fonction de production agricole des années maximum de scolarisation atteinte dans le ménage avec les années moyennes de scolarisation de tous les adultes. Dans ce cas, les années de scolarisation de tous les adultes dans le ménage ont été

considérées, puisque les non paysans (et même les étudiants) peuvent être consultés au moment de la prise de décisions allocatives. Comme prévu, la dispersion des années de scolarisation dans le ménage a été importante pour que l'effet allocatif maximum soit visible lorsque tous les facteurs variables sont omis. L'effet allocatif attribuable à la dispersion de la scolarisation dans le ménage serait à l'origine de l'augmentation de la production de mil et de sorgho de un et demi pour cent pour une année supplémentaire de scolarisation du membre du ménage le plus instruit. Cet effet est significatif avec un test de niveau de dix pour cent.

3.2.1.2.4 Effets de la scolarisation suivant les niveaux d'éducation

De l'examen des tableaux 322 et 322bis, il ressort implicitement que chaque année de scolarisation atteinte a un effet égal sur la productivité agricole. Ceci n'est probablement pas le cas. Etant donné que la plupart des paysans utilisent une technologie assez traditionnelle dans un environnement relativement statique, la scolarisation fondamentale (de la sixième primaire à la troisième secondaire) est supposée être la scolarisation la plus productive que celle secondaire supérieure (de la seconde à la terminale). Et comme la plupart des paysans instruits ont un faible niveau de scolarisation, son effet non significatif peut rendre flou tout avantage d'années de scolarisation supplémentaires dans les équations rapportées ci-dessus.

3.2.1.2.4.1 Effet de seuil de l'éducation

Il y a plusieurs méthodes possibles d'examiner si les effets d'éducation sur la valeur de la production agricole sont non linéaires et varient suivant le niveau de scolarisation.

Premièrement, les années moyennes de scolarisation primaire et les années moyennes de scolarisation secondaire des adultes peuvent être incluses comme des variables séparées. Cependant, les régressions préliminaires qui ont spécifié les années de scolarisation primaire des années secondaires séparément du chef de ménage contre les autres adultes n'ont pas montré d'effets significatifs. Ceci pourrait s'expliquer par la colinéarité des variables.

Comme alternative, la non-linéarité des effets d'éducation sur la production agricole peut être capturée en utilisant aussi une spécification quadratique des années d'éducation dans la fonction de production. Cependant, quand le carré des années de scolarisation est inclus dans la fonction de production, le coefficient des années d'éducation baisse, et ni le terme linéaire ni le terme quadratique n'est significatif. Ceci indique qu'il est inapproprié de représenter la relation entre la production agricole et l'éducation comme une courbe en forme d'U inversée et lissée. Etant donné le niveau éducatif relativement faible dans la zone rurale du Sénégal, ces résultats étaient prévisibles.

Enfin, une série de seuil de variables muettes a été utilisée pour mieux comprendre l'importance relative des niveaux différents de scolarisation. Chacun indique que le chef de ménage (ou autre membre adultes non chef du ménage ou tous les adultes en moyenne) a atteint le niveau de scolarisation spécifié. Les résultats sont présentés aux tableaux 323a et 323b ci-dessous.

Tableau 323a : Chef et autres adultes du ménage par seuil d'éducation
 Variable dépendante : logarithme naturel des récoltes de mil et sorgho (Ln MS)

	Equation 11a	Equation 12a	Equation 13a	Equation 14a	Equation 15a	Equation 16a
CM1A6C	(0.04)	(0.05)	0.04	(0.06)	0.03	0.03
CM7A10C	0.08*	0.18**	0.09*	0.19**	0.07x	0.04
CM11APC	(0.25)	0.02	(0.23)	0.06	(0.18)	0.01
CM1A6NC	0.13	0.01	0.15	(0.03)	0.19x	0.07
CM7A10NC	(0.01)	0.32	0.05	(0.24)	0.02	0.43
CM11APNC	0.03	0.08	(0.12)	(0.17)	(0.05)	0.21
Au1A6C	0.8	(0.005)	0.07	0.01	0.14**	0.06
Au7A10C	0.21***	0.17**	0.20**	0.19**	0.28***	0.09
Au11APC	0.36***	0.11	0.35***	0.09	0.43***	0.09
Au1A6NC	0.05	0.14x	0.07	0.15x	0.11x	0.22*
Au7A10NC	0.02	0.35***	0.07	0.31***	0.08	0.46***
Au11APNC	0.04	0.15	0.03	0.16	0.06	0.43*
Fixe à LT	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Fixe au CT	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON
Variable	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON
Environnement	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Variable du ménage	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Régions	OUI	NON	OUI	NON	OUI	NON
R2	0.58	0.5	0.59	0.48	0.55	0.23
Nombre d'observation	880	880	880	880	880	880

NB : les erreurs standard ont été ajustés pour tenir compte de la nature groupée des données. L'astérisque indique le niveau de signification des tests utilisés comme suit : *** = 0.01 ; ** = 0.05 ; * = 0.10 ; x = 0.20.

Le tableau 323a prouve l'existence d'un effet de seuil de l'éducation. L'effet de l'éducation des chefs de ménage agricoles n'est seulement positif et significatif que pour ceux qui ont entre sept et dix années d'instruction complète. Aussi, n'est-il point surprenant que les années de scolarisation des chefs de ménage agricoles semblent être non significatifs au tableau 322.

Pour les paysans adultes autres que le chef, au moins sept années de scolarisation sont encore nécessaires pour affecter la production. Cependant, par opposition aux conclusions sur le chef de ménage, la scolarisation

secondaire supérieure des autres adultes est associée avec la plus grande production de mil et de sorgho. En ce qui concerne les non paysans, quand les effets fixes de la région sont pris en considération, leur scolarisation, toute catégorie confondue, n'a pas eu d'effets significatifs sur la production.

Etant donné la nature traditionnelle de la technologie agricole en zone rurale du Sénégal, il n'est point surprenant que la scolarisation secondaire supérieure n'ajoute rien à la productivité des chefs de ménage agricoles, comme noté ci-dessus. En effet, le coefficient négatif de la variable muette « avoir un niveau de onze années ou plus d'éducation complète », quoique non significatif, semble être normal, puisque ceux qui passent plus d'années à l'école passent moins de temps dans les champs pour suivre les méthodes agricoles traditionnelles de leurs pères ou tuteurs et, partant, développer des attitudes négatives à l'endroit du travail agricole.

Cependant, le coefficient positif élevé de la scolarisation secondaire supérieure pour les autres adultes peut être lié au fait que les autres adultes qui cultivent au Sénégal ont tendance à être plus jeunes que les chefs de ménage mais aussi à la détérioration de la qualité de la scolarisation au cours de ces dernières années. Cette hypothèse est testable. L'interaction des années de scolarisation avec l'âge du gestionnaire du champ peut révéler un effet de cohorte. Si le coefficient du terme de l'interaction est positif, cela signifie que la qualité de l'école est sacrifiée du fait de l'expansion de l'effectif (Appleton et Balihuta 1996). Donc, davantage d'efforts dans la scolarisation sont nécessaires pour ramener les bases scolaires des plus jeunes paysans à celles que les plus vieux chefs de ménage avaient à leur âge. Le coefficient de l'interaction entre l'âge et les années de scolarisation dans la fonction de production a été positif et significatif,

soutenant l'hypothèse selon laquelle la qualité de l'éducation en zone rurale du Sénégal a baissé au cours de ces dernières années.

Tableau 323b : Adultes du ménage par seuil d'éducation
Variable dépendante : logarithme naturel des récoltes de mil et sorgho (Ln MS)

	Equation 11b	Equation 12b	Equation 13b	Equation 14b	Equation 15b	Equation 16b
AD1A6C	0.03	0.05	0.03	0.07	0.03	0.05
AD7A10C	0.13*	0.20***	0.16**	0.24***	0.20**	0.08
AD11APC	(0.09)	0.26	(0.07)	0.29***	(0.07)	0.17
AD1A6NC	0.09	0.10x	0.10x	0.09	0.17x	0.26*
AD7A10NC	0.09x	0.32***	0.07	0.39***	0.09	0.45***
AD11APNC	0.17	0.1	0.26	0.27	0.18	0.42x
Fixe à LT	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Fixe au CT	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON
Variable	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON
Environnement	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Variable du ménage	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Régions	OUI	NON	OUI	NON	OUI	NON
R2	0.57	0.5	0.59	0.48	0.54	0.23
Nombre d'observation	880	880	880	880	880	880

NB : les erreurs standard ont été ajustés pour tenir compte de la nature groupée des données. L'astérisque indique le niveau de signification des tests utilisés comme suit : *** = 0.01 ; ** = 0.05 ; * = 0.10 ; x = 0.20.

Le tableau 323b montre que pour les adultes agriculteurs pris dans leur globalité, la catégorie qui a atteint une moyenne de niveau d'éducation compris entre sept et dix années est la seule qui soit significative. Les non paysans ayant un niveau d'instruction compris entre sept et dix années de scolarisation semblent pouvoir contribuer plus à la production agricole que ceux-là ayant six années ou aucune éducation, mais l'effet n'est pas tout à fait significatif.

Ces conclusions illustrent la relation non linéaire entre le niveau de production agricole et l'éducation. Bien qu'en moyenne une année supplémentaire de scolarisation des paysans augmente la production de deux pour cent seulement, le véritable effet de l'éducation sur la productivité dépend du niveau de la scolarisation dont l'effet est accru. Assurer aux paysans un niveau d'éducation

secondaire moyen ou au moins jusqu'en troisième secondaire au plus augmenterait la production agricole de 13 pour cent.

3.2.1.2.4.2 Niveau d'éducation et qualité de la main -d'oeuvre

En ce qui concerne la mesure de l'importance de la qualité de la main -d'oeuvre agricole sur la production, les membres du ménage avec chacun son niveau de scolarisation ont été inclus comme une série de variables au tableau 324a.

Tableau 324a : Nombre d'adultes par niveau d'éducation
Variable dépendante : logarithme naturel des récoltes de mil et sorgho (Ln MS)

	Equation 17a	Equation 18a	Equation 19a	Equation 20a	Equation 21a	Equation 22a
NP SE	(0.01)	(0.05)	0.11	0.08	0.08	0.13
NP AEEF/NF	0.04	(0.02)	0.12	0.09	0.09x	0.15**
NP AEE	0.14***	0.12***	0.15***	0.16***	0.15***	0.10
NP AES	(0.10)	0.11	(0.11)	0.19	(0.08)	0.09
NNP SE	0.08	(0.03)	0.06	(0.03)	0.07x	(0.08)x
NNP AEEF/NF	0.08	0.03	0.04	(0.02)	0.11**	(0.01)
NNP AEE	0.16	0.18**	0.14	0.19*	0.14	0.21x
NNP AES	0.22**	0.22***	0.18**	0.32***	0.18**	0.31***
Fixe à LT	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Fixe au CT	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON
Variable	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON
Environnement	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Variable du ménage	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Régions	OUI	NON	OUI	NON	OUI	NON
R2	0.58	0.5	0.59	0.48	0.55	0.23
Nombre d'observation	880	880	880	880	880	880

NB : les erreurs standard ont été ajustés pour tenir compte de la nature groupée des données. L'astérisque indique le niveau de signification des tests utilisés comme suit : *** = 0.01 ; ** = 0.05 ; * = 0.10 ; x = 0.20.

Cette méthode est utilisée pour faciliter le calcul des produits marginaux de chaque type de main -d'oeuvre agricole. Dans la plupart des spécifications de la fonction de production, un paysan avec moins de sept années ou plus de dix années d'éducation complète n'a pas plus d'effet sur la production agricole que celui qui n'a jamais été à l'école. Ceci renforce les hypothèses de seuil

mentionnées ci-dessus. Pour les non paysans, la catégorie du niveau de scolarisation du secondaire supérieure ou universitaire est la plus importante. Ceci confirme l'hypothèse selon laquelle l'effet de l'éducation des non paysans sur la production agricole opère par le canal de l'accès aux sources de revenus non agricoles, qui exige généralement une scolarisation secondaire supérieure. Le produit marginal de chaque type d'éducation peut être calculé en soustrayant le coefficient d'un niveau particulier d'éducation du coefficient du niveau d'éducation qui le précède. Les produits marginaux de chaque catégorie de travailleur agricole sont rapportés au tableau 324b.

Tableau 324b : Produit marginal par niveau d'éducation

	Pm edu17	Pm edu18	Pm edu19	Pm edu20	Pm edu21	Pm edu22
NP SE	-	-	-	-	-	-
NP AEEF	0.05	0.03	0.01	0.01	0.01	0.02
NP AESM	0.10	0.14	0.03	0.07	0.06	(0.05)
NP AESS	(0.24)	(0.01)	(0.26)	0.03	(0.23)	(0.01)
NNP SE						
NNP AEEF	0.00	0.06	(0.02)	0.01	0.04	0.07
NNP AESM	0.08	0.15	0.10	0.21	0.03	0.22
NNP AESS	0.06	0.04	0.04	0.13	0.04	0.10

Quand toutes les variables sont incluses dans la spécification, de sorte que les variables d'éducation captent uniquement l'effet direct de la scolarisation de l'ouvrier, un paysan supplémentaire, ayant entre le niveau d'éducation de l'école maternelle et le niveau de première primaire, CMII (y compris l'éducation non formelle), augmente la production de cinq pour cent comparé à un paysan supplémentaire sans aucun niveau d'éducation. Pour les non paysans, il n'y a pas d'augmentation du produit marginal associé de l'école maternelle jusqu'en CMII (Pm educ17).

Un paysan supplémentaire de niveau d'éducation compris entre sept et dix années augmente la production agricole de 10 pour cent, comparativement à celui ayant un niveau compris entre l'école maternelle et la dernière année primaire (CMII). Ceci est légèrement plus important que l'augmentation du produit marginal du non paysan ayant un niveau d'éducation post secondaire moyen. Cependant, un paysan supplémentaire ayant un niveau de scolarisation secondaire supérieur décroît la production de 24 pour cent par rapport à une personne ayant un niveau d'éducation compris entre sept et dix années. Par contre, le produit marginal d'un non paysan ayant un niveau d'éducation compris entre le secondaire supérieur et le post secondaire supérieur est positif, et égal à 6 pour cent de la production comparé à celui qui a atteint seulement une scolarisation secondaire moyenne. Le produit marginal de l'éducation secondaire supérieure dépasse celui du secondaire moyen des non paysans dans l'équation 21, où l'effet allocatif total de la scolarisation est supposé être apparent.

3.2.1.2.5 Effets de la scolarisation suivant les régions

Pour déterminer si les effets de la scolarisation diffèrent selon les régions, les termes interaction (région et année moyenne d'éducation) sont inclus dans la première colonne du tableau 325.

Tableau 325 : Interaction années d'éducation et région
 Variable dépendante : logarithme naturel des récoltes de mil et sorgho (Ln MS)

	Equation 23	Effet de l'éducation	Equation 24	Effet de l'éducation
NAEM TAA (REG 1)	(0.03)**	(0.03)	(0.02)*	(0.02)
NAEM TAA x REG 2	0.04**	0.01	0.03**	0.01
NAEM TAA x REG 3	0.05**	0.02	0.04**	0.02
NAEM TAA x REG 4	0.08***	0.05	0.09***	0.07
NAEM TAA x REG 5	0.02**	(0.01)	0.00	(0.02)
NAEM TAA x REG 6	0.05**	0.02	0.05***	0.03
NAEM TAA x REG 7	0.05**	0.02	0.06**	0.04
NAEM TAA x REG 8	0.06***	0.03	0.06***	0.04
NAEM TAA x REG 9	0.08***	0.05	0.10***	0.08
Fixe à LT	OUI		OUI	
Fixe au CT	OUI		NON	
Variable	OUI		NON	
Environnement	OUI		OUI	
Variable du ménage	OUI		OUI	
Régions	OUI		OUI	
R2	0.58		0.55	
Nombre d'observation	880		880	

NB : les erreurs standard ont été ajustés pour tenir compte de la nature groupée des données. L'astérisque indique le niveau de signification des tests utilisés comme suit : *** = 0.01 ; ** = 0.05 ; * = 0.10 ; x = 0.20.

L'effet de l'éducation dans chaque région est calculé en ajoutant au coefficient de la variable d'interaction, le coefficient des années d'éducation de la région omise. Ceci classe la production agricole d'une baisse de trois pour cent dans la région 1 (Diourbel) à une hausse de la valeur de la production de cinq pour cent dans la région 9 (Ziguinchor).

Les effets de l'éducation par région, ayant les facteurs variables et fixes à court terme omis, sont présentés dans l'équation 24. L'effet de l'éducation est plus important dans les régions de Kolda (4), Ziguinchor (9), Tambacounda (8), Thiès (7) et Saint - Louis (6) ; ceci montre que l'éducation est positivement corrélée aux facteurs variables et fixes à court terme dans ces régions. Il est faible dans la région de Louga (5) signifiant que l'éducation est négativement

corrélée aux facteurs variables et fixes à court terme dans cette région. Dans les régions de Kaolack (3) et de Fatick (2), l'effet de l'éducation est inchangé suggérant qu'il n'y a pas de relation entre l'éducation et les facteurs variables et fixes à court terme dans ces régions. Ces résultats fournissent une preuve manifeste que l'effet d'éducation varie selon la région, ce qui justifie l'analyse des effets d'éducation avec les régions omises.

3.2.1.2.6 Interaction de l'éducation avec les autres facteurs

Au delà de son rôle dans la détermination du type et des quantités d'intrants utilisés, l'éducation peut aussi agir avec les autres variables pour influencer la productivité de mil et de sorgho. Pour tester ceci, les termes d'interaction entre les années de scolarisation des paysans et les intrants d'une part, et les années de scolarisation des non paysans (excluant des étudiants) et les intrants d'autre part, ont été inclus dans la fonction de production. Pour tous les deux (paysans et non paysans), l'éducation semble être un substitut du travail dans la production. Pour les intrants en capital, la scolarisation semble être un substitut pour les paysans mais aussi un complément pour les non paysans.

L'éducation des non paysans est aussi un complément de l'usage des autres intrants (semences améliorées) et de l'usage des fertilisants dans la production. Ceci indique que la scolarisation des non paysans peut fournir un tampon contre le risque, soit en augmentant l'information dont on a besoin pour utiliser l'engrais et les autres intrants efficacement, soit en augmentant la diversité des sources de revenu disponibles du ménage.

Pour l'éducation des paysans, la scolarisation peut aider dans la production des ménages dirigés par une femme ou des ménage où il n'y a pas d'autres adultes en dehors du chef.

3.2.1.3 Effets externes de l'éducation sur la production agricole

L'estimation d'une fonction de production agrégée montre qu'une année supplémentaire d'éducation sur la moyenne de tous les membres adultes du village (excluant les étudiants) augmenterait la production agricole agrégée du ménage de 30% (équation 26).

En revanche, une année supplémentaire de scolarisation de la moyenne au niveau du ménage augmenterait la production agricole de trois pour cent pour les paysans et sept pour cent pour les non paysans dans une spécification comparable (équation 25).

L'inclusion de l'éducation moyenne du village dans une fonction de production du ménage avec les années moyennes de scolarisation du ménage montre que l'effet de l'éducation au niveau du village (effet externe) est considérablement plus important que l'effet interne de l'éducation acquise par les membres du ménage (équation 27).

Pour contrôler quelques effets supplémentaires spécifiques de la région, une série de variables au niveau du village, comme la moyenne des précipitations, la distance par rapport à une route principale, la proportion de ménages dirigés par des femmes, le pourcentage de ménages utilisant le fumier pour augmenter la qualité de la terre et l'usage moyen d'engrais commercial dans le village (qui peut approximer les activités de service d'extension), sont incorporés dans l'équation 28.

Les effets externes des scolarisations considérées sont illustrés au tableau 326.

Tableau 326 : Effets externes contre effets internes de tous les adultes
 Variable dépendante : logarithme naturel des récoltes de mil et sorgho (Ln MS)

	Equation 25	Equation 26	Equation 27	Equation 28
NAEM TAA	0.03		0.02*	0.01
NAEM TANA	0.07***		0.01	0.02
NAEv		0.30**	0.38***	0.09
Fixe à LT	OUI	OUI	OUI	OUI
Fixe au CT	NON	NON	OUI	OUI
Variable	NON	NON	OUI	OUI
Environnement	NON	NON	OUI	OUI
Variable du ménage	NON	NON	OUI	OUI
Régions	NON	NON	NON	NON
Variables du Village	NON	NON	NON	OUI
R2	0.22	0.39	0.43	0.57
Nombre d'observation	880	880	880	880

NB : les erreurs standard ont été ajustés pour tenir compte de la nature groupée des données. L'astérisque indique le niveau de signification des tests utilisés comme suit : *** = 0.01 ; ** = 0.05 ; * = 0.10 ; x = 0.20.

La diminution du coefficient de l'éducation moyenne entre les équations 27 et 28 indique que le coefficient de l'éducation moyenne peut prendre les effets d'autres variables au niveau de la région, telles que la distance par rapport aux marchés ou la fertilité moyenne des sols. Cependant, si les villages les plus scolarisés sont ceux qui prennent plus d'initiatives dans la construction de bonnes routes pour transporter des articles vers/des marchés ; et investissent dans l'amélioration de la qualité de la terre, alors il est raisonnable d'omettre ces variables en estimant l'effet de la scolarisation moyenne. En tout état de cause, il est difficile de contrôler toutes les caractéristiques importantes au niveau des régions propres aux petits nombres de villages examinés. Toutefois, les résultats externes de la scolarisation peuvent varier d'une région à l'autre. En contrôlant, dans chaque région, les variations des effets internes de la scolarisation et les autres variables agricoles et familiales, l'effet de l'éducation moyenne du village sur la production pourrait être illustré en calculant le pourcentage de

changement de la production d'une région donnée par rapport à la moyenne de toutes les régions. (Tableau 327).

Tableau 327 : Simulation des effets de la scolarisation dans le village selon la région
Variable dépendante : logarithme naturel des récoltes de mil et sorgho (Ln MS)

	Education moyenne dans le village (années par adulte)	Effet de l'éducation dans le village (log de la production agricole prévue)	Variation du pourcentage : Production agricole moyenne prévue ln MS
REG 1	1,35	8,44	(1,86)
REG 2	3,00	8,67	0,81
REG 3 – Mbeuleup	2,78	8,53	(0,81)
REG 3 – Diarnafara	2,31	8,51	(1,05)
REG 4 – Kathilaty	3,62	8,72	1,40
REG 4 – Bona	3,7	8,70	1,16
REG 5	2,26	8,65	0,58
REG 6	3,94	8,68	0,93
REG 7	2,62	8,69	1,05
REG 8	3,82	8,73	1,51
REG 9	4,13	8,72	1,40
Coefficient du NAEV	0,286***		
Moyenne du NAEV	3,05		
Moyenne du log du Mil et Sorgho	8,6		
Fixe à LT	OUI		
Fixe au CT	OUI		
Variable	OUI		
Environnement	OUI		
Variable du ménage	OUI		
Régions	NON		
NAEM TA	OUI		
R2	0.58		
Nombre d'observation	880	880	880

NB : les erreurs standard ont été ajustés pour tenir compte de la nature groupée des données. L'astérisque indique le niveau de signification des tests utilisés comme suit : *** = 0.01 ; ** = 0.05 ; * = 0.10 ; x = 0.20.

Les avantages externes de la scolarisation pourraient varier suivant les régions du fait des différences de l'état de la technologie utilisée dans chaque région. Les avantages externes de la scolarisation sont positivement corrélés à la production moyenne par hectare cultivé et au nombre de paysans. Les régions qui ont les plus importants effets de la scolarisation semblent être celles où les ménages sont plus productifs, en moyenne. Les avantages externes seraient

aussi corrélés positivement avec la présence d'une route principale dans le secteur et négativement à la distance qui les sépare d'une route principale de la ville la plus proche. Ceci semble indiquer que les régions qui ont le meilleur accès aux marchés apprécient plus les avantages externes de la scolarisation. Les plus importantes externalités se trouvent dans les régions où une plus grande proportion de ménages a adopté l'usage d'intrants modernes. En particulier, l'usage d'engrais est positivement corrélé aux avantages externes de la scolarisation. De toute évidence, les villages où les pratiques agricoles sont plus modernes, restent ceux où l'enseignement dispensé à l'école convient même à l'agriculture. Cependant, chaque paysan souhaitant adopter un nouvel intrant n'a pas besoin d'avoir complété plusieurs années de scolarisation pour profiter de l'innovation. Les premiers ayant connu la réussite seraient supposés être ceux qui ont acquis de la scolarisation ; et quant aux autres paysans qui ont très peu d'éducation ou qui n'en ont pas du tout, ils pourraient par la suite adopter ces pratiques productives.

En somme, les résultats externes seraient significativement corrélés aux taux bruts de scolarisation suivant les régions pour les garçons aux niveaux primaire et secondaire. Ceci indique que là où les avantages externes de la scolarisation en termes de production agricole sont élevés, les parents envoient plus leurs garçons à l'école. Il convient de souligner que cette conclusion remarquable et encourageante du point de vue politique. Toutefois, la fourniture d'une simple corrélation bidimensionnelle passe sous silence le sens de la causalité ; car peut être que dans les régions où les résultats externes sont importants, les contraintes sur l'inscription sont (par hasard ou causalement) aussi plus faibles, pour permettre à un plus grand pourcentage d'enfants d'aller à l'école. Les résultats externes peuvent être supérieurs à cause de la disponibilité d'intrants

innovateurs de la production, et les régions ayant plus d'accès aux nouveaux intrants pourraient avoir aussi un meilleur accès à la scolarisation que les autres régions.

3.2.1.4 Résumé des résultats de la fonction de production

En somme, il y a des résultats positifs et significatifs de la scolarisation sur l'agriculture en zone rurale sénégalaise.

Au sein du ménage, les effets varient suivant qu'on est chef de famille ou simple membre du ménage. Pour le cas des chefs de ménage paysans, ces résultats sont plus importants pour ceux qui ont atteint une scolarisation secondaire moyenne (de la sixième à la troisième) et pas au-delà. Quant à la scolarisation secondaire supérieure, elle arrive à fournir des compétences qui sont utiles en termes d'allocation des intrants, mais elle a tendance à avoir un effet négatif sur la production en général. Pour les autres paysans adultes, il leur faut encore au moins l'enseignement secondaire moyen pour leur permettre d'améliorer la production agricole ; toutefois, la productivité agricole augmente davantage si la scolarisation secondaire supérieure est acquise. Cette différence entre l'effet de la scolarisation secondaire supérieure du chef de ménage et celui des autres adultes pourrait s'expliquer par un effet de cohorte engendré par la baisse de la qualité de la scolarisation et la hausse de la demande d'accès à l'école ces trente dernières années. Par ailleurs, étant donné la nature traditionnelle de l'agriculture en zone rurale du Sénégal, il ne semble pas nécessaire que le principal décideur agricole maîtrise plus que la base fondamentale acquise au bout des études primaires.

Les non paysans peuvent contribuer à la productivité agricole indirectement en fournissant des sources de revenus externes pour surmonter les contraintes de

crédit et réduire l'aversion du risque. A cet égard, la scolarisation secondaire supérieure est particulièrement utile.

En ce qui concerne les avantages sociaux de la scolarisation, ils sont encore plus importants à ceux privés. Une année supplémentaire de scolarisation formelle de la moyenne du village a beaucoup plus d'impact sur la productivité agricole qu'une année supplémentaire de scolarisation de la moyenne du ménage.

Les conclusions sur les deux avantages internes et externes de la scolarisation pourraient être liées aux influences extérieures. Les effets de l'éducation apparaissent être plus ou moins différents suivant les régions. Il est possible de corrélérer les avantages externes de la scolarisation par région aux diverses caractéristiques spécifiques des régions, telles que la distance par rapport à une route principale, la productivité des paysans du village et le pourcentage de paysans qui ont adopté des innovations.

En ce qui concerne les effets internes de la scolarisation en zone rurale du Sénégal, les conclusions peuvent être comparées à celles des recherches similaires dans d'autres pays. Lockheed, Jamison et Lau (1980) ont examiné les conclusions sur les effets de l'éducation de 37 séries de données mondiales et ont comparé leurs résultats en calculant le taux d'augmentation de la production pour une année supplémentaire d'éducation au-dessus de la moyenne rapporté à chaque étude. La comparaison pourrait se faire en utilisant leur méthode de calcul, à savoir le taux d'augmentation de la production pour une année supplémentaire de la scolarisation. Cela consiste à calculer le ratio de la production de récoltes quand l'éducation est de 0,5 années plus élevée que la

moyenne par rapport à la production de récoltes quand l'éducation est de 0,5 années inférieure à la moyenne. Ce pourcentage (%) d'augmentation de la production pour une année supplémentaire de la scolarisation au-dessus des moyens est de :

$$[e^{\delta(\Omega+0.5)} / e^{\delta(\Omega-0.5)} - 1] * 100$$

$$= [e^{\delta} - 1] * 100,$$

où δ est le coefficient de l'éducation dans la fonction de production, et Ω est l'éducation moyenne dans l'échantillon (Lockheed, Jamison et Lau 1980). Cette transformation conduit à des changements insignifiants par rapport aux effets de la scolarisation décrits plus haut.

L'effet d'une année supplémentaire de scolarisation du chef de ménage est de baisser la production de 2,57% (de manière insignifiant) quand les effets fixes des régions sont inclus. Pour les autres paysans adultes, l'effet s'étend de 2,1% à 4,7% (significatif) suivant les effets directs et indirects de scolarisation qui sont considérés. Pour les non paysans, une année supplémentaire d'éducation augmente la production agricole entre 2,02% et 4,7% pour le chef de ménage et entre 1,2% et 1,71% pour les autres adultes (bien que ce dernier coefficient ne soit pas significatif). L'effet d'une année supplémentaire de scolarisation pour un paysan est d'augmenter la production entre 1,31% et 2,02%, tandis que pour les non paysans une année supplémentaire de scolarisation augmente la production agricole de 2,02.

En général, Lockheed, Jamison et Lau (1980) ont trouvé que les effets de la scolarisation sont robustes dans les régions les plus modernes et sont souvent

négatifs dans les secteurs traditionnels. Leurs résultats s'étendent de -3.3 pour cent à 6,5 pour cent. Selon la mise à jour de Phillips (1994), les résultats s'étendent de -3.1 pour cent à 8,4 pour cent. Les présentes conclusions sont comparables aux deux études africaines (toutes sur le Kenya) considérées par Lockheed, Jamison et Lau (1980) et Phillips (1994) où de faibles ou négatifs effets d'une année de scolarisation supplémentaire ont été trouvés.

3.2.2- Effets de l'éducation sur l'efficacité de la production agricole

Les frontières de production stochastiques ont été estimées pour mieux illustrer les effets de la scolarisation des paysans les plus efficaces sur la production de mil et de sorgho. L'estimation de la frontière a été choisie pour cette tâche parce qu'elle est programmée pour calculer une inefficacité spécifique notée affectant la variable dépendante.

3.2.2.1 Résultats des fonctions de frontière de production de base

Le tableau 328 présente les résultats de l'estimation de la frontière de production stochastique. Les équations 30 et 31 sont des frontières de productions d'une étape sans l'éducation. Elles sont identiques, sauf qu'au niveau de la première équation la distribution d'un des termes d'erreur est supposée être semi normale, alors qu'au niveau de la seconde elle est supposée normale tronquée. Greene (1993) note que la dernière hypothèse est moins restrictive que l'ancienne. Cependant, il n'est pas ordinairement employé dans la littérature appliquée. Un test de proportion de la distribution semi normale restrictive contre la distribution normale tronquée mène au rejet de l'hypothèse nulle, indiquant que la forme distributionnelle semi normale supposée dans l'équation 30 est plus appropriée.

Tableau 328 : Estimation de probabilité maximum de la fonction de frontière stochastique

	Equation 30	Equation 31	Equation 32	Equation 33
constant (1ère étape)	3.927***	3.800***	3.800***	3.773***
Ln SC	0.207***	0.220***	0.220***	0.227***
ln MO	0.120***	0.107***	0.107***	0.100***
Ln K	0.060***	0.060***	0.060***	0.060***
ln AI	0.013	0.007	0.007	0.007
Ln FERT	0.02x	0.013	0.013	0.013x
FUM	0.040	0.033	0.040	0.040
CHBoe	0.107*	0.087*	0.087*	0.068*
AF	0.087	0.107	0.113	0.113
ARA	(0.135)**	(0.225)**	(0.240)**	(0.075)**
NBE	(0.027)	(0.060)	(0.067)	(0.073)
MAIS	0.067	0.107	0.113x	0.107
CTN	0.007	0.007	0.007	0.020
RIZ	0.133	0.047	0.047	0.053
ln PLV	0.067*	0.087*	0.088	0.092
CM A	(0.007)	(0.007)	(0.007)	0.000
CM CA	0.000	0.000	0.000	0.000
CM F	(0.087)x	(0.087)x	(0.087)x	(0.100)*
CM NEA	(0.047)	(0.027)	(0.020)	0.000
CM SA	(0.107)	(0.060)	(0.067)	(0.040)
REG 1	(0.82)***	(0.660)***	(0.680)***	(0.773)***
REG 2	0.653***	0.727***	0.693***	0.593***
REG 3	0.347**	0.193x	0.167	0.180x
REG 4	0.213x	0.333**	0.333**	0.340**
REG 5	(0.76)***	(0.687)***	(0.680)***	(0.687)***
REG 6	(0.20)*	(0.280)**	(0.280)**	(0.273)**
REG 7	0.607***	0.660***	0.647***	0.640***
REG 8	(0.420)***	(0.407)***	(0.420)***	(0.427)
REG 9	0.047	0.100	0.080	0.087
NAEM TANE			0.07	
SIGMA2	1.474***	3.495***	3.64***	9.845***
GAMMA	0.38***	0.413***	0.413***	0.425***
MU		2.848***	2.861***	
constant (2ème étape)				(9.463)***
NAEM TANE				(1.948)***
Efficacité moyenne	0.463	0.576	0.578	0.594
LOG – LIKELIHOOD	-643.9	-564.3	-558.3	-498.6
Nombre d'observations	880	880	880	880

NB : les erreurs standard ont été ajustés pour tenir compte de la nature groupée des données. L'astérisque indique le niveau de signification des tests utilisés comme suit : *** = 0.01 ; ** = 0.05 ; * = 0.10 ; x = 0.20.

La somme des coefficients de la terre, du travail et du capital dans l'équation 31 est de 0,387, indiquant un rendement d'échelle décroissant. Ceci est conforme aux attentes, puisque l'ampleur de l'efficacité minimum de l'agriculture rurale dans les pays en voie de développement est d'habitude faible pour plusieurs raisons déjà discutées.

Concernant l'omission de variables, il convient de noter que même en l'absence des variables de base, quelques coefficients sont significatifs. Cependant, les tests de proportion de la contribution de chaque série des régresseurs dissuadent contre l'omission de tout groupe de variables de la spécification de la frontière. De plus, les tests de proportion d'un des termes d'erreur montrent que la frontière de production stochastique est une forme fonctionnelle valide pour estimer la frontière en utilisant ce sous échantillon de villages ruraux du Sénégal.

L'efficacité moyenne du champ spécifique est estimée à 57,6%. Mais cela dépend de l'hypothèse de la forme distributionnelle d'un des termes d'erreur. Au clair, la distribution supposée de la distribution tronquée du terme d'erreur est importante puisque l'efficacité moyenne estimée ressort à 46,3% quand le modèle semi-normal est choisi.

Les troisième et quatrième équations du tableau 328 sont respectivement les résultats de l'estimation de la frontière d'une étape avec le contrôle de l'éducation de tous les adultes non étudiants du ménage et d'une frontière à deux étapes, avec l'éducation incluse dans la deuxième étape.

Dans l'équation 32 (à une étape), l'éducation n'est pas significative indiquant que pour les ménages agricoles les plus efficaces, la scolarisation supplémentaire n'augmentera pas la production. Cela peut être dû au fait que les paysans les plus efficaces ont déjà investi dans l'éducation et exploité tous les résultats possibles de la scolarisation, compte tenu de l'environnement technologique.

Quant à l'équation 33 (à deux étapes), la forme de la première étape est la même que celle du modèle à une étape. Cependant, les mesures spécifiques agricoles de l'efficacité, dont les calculs sont basés sur la première étape, sont transformées en scores d'inefficacité. Ces derniers doivent être expliqués dans la deuxième étape en utilisant les années moyennes de la scolarisation de tous les adultes paysans et non paysans du ménage. Le programme de la frontière est conçu pour incorporer les hypothèses sur l'indépendance des effets d'inefficacité dans les deux étapes qui sont plus cohérentes si elles sont estimées séparément en utilisant un logiciel différent. Par conséquent, les coefficients des variables de la première étape sont légèrement différents entre l'équation 31 et l'équation 33. Les coefficients estimés des années d'éducation de tous les adultes non étudiants dans la deuxième étape sont significativement négatifs, indiquant qu'une augmentation des années moyennes de la scolarisation atteintes par le ménage réduit l'inefficacité agricole mesurée de la production de mil et de sorgho de 1,948 points.

Ceci confirme l'avantage réel de fournir une éducation fondamentale à tous les membres du ménage pour rendre l'usage des ressources agricoles plus efficace.

3.2.2.2 Effet interne de la scolarisation sur l'efficacité et la frontière

Ce paragraphe fournit la mesure des effets de la scolarisation sur la réduction de l'inefficacité spécifique du champ pour le chef de ménage contre les autres adultes du ménage, pour les paysans et contre les non paysans et pour tous les adultes agricoles contre tous les adultes non agricoles. La variable muette signifiant que le chef de ménage n'est pas paysan est omise par conséquent. La synthèse des effets figure au tableau 329 ci-dessous.

Tableau 329 : Scolarisation du chef, des autres adultes et des autres membres du ménage

Variable dépendante : logarithme naturel des récoltes de mil et sorgho (Ln MS)

	Equation 34a	Equation 35a	Equation 34b	Equation 35b
NAE CMA	(0.026)	(0.912)***		
NAE CMNA	0.005	(1.701)*		
NAEM AAA	0.000	(1.012)**		
NAEM AANA	0.012	(0.689)***		
NAEM TAA			(0.007)	(0.216)***
NAEM TANA			0.02x	(1.211)***
Une étape	OUI	NON	OUI	NON
Deux étapes	NON	OUI	NON	OUI
Distribution normale	OUI	OUI	OUI	OUI
Moyenne	0.49	0.58	0.49	0.57
LOG – LIKELIHOOD	-548.3	-507.5	-558.3	-518.8
Nombre d'observations	880	880	880	880

NB : les erreurs standard ont été ajustés pour tenir compte de la nature groupée des données. L'astérisque indique le niveau de signification des tests utilisés comme suit : *** = 0.01 ; ** = 0.05 ; * = 0.10 ; x = 0.20.

Les équations 34a et 34b montrent les coefficients de l'éducation sur une frontière de production à une étape. Les équations 35a et 35b fournissent les coefficients des années de scolarisation sur la deuxième étape d'un modèle à deux étapes.

L'équation 34a indique que le plus important effet de l'éducation dans le modèle à une étape concerne les autres adultes non paysans, mais aucun de leurs coefficients n'est significatif. Ceci contraste avec les conclusions de la fonction de production moyenne, où les années de scolarisation des autres adultes paysans étaient significatives, lesquelles montrent que bien que l'éducation soit importante à la productivité du paysan moyen, des paysans « frontaliers » sont incapables d'exploiter plus d'années de scolarisation qui puissent les pousser à des niveaux de production plus élevés. Etant donné la nature traditionnelle de l'agriculture en zone rurale du Sénégal, les années supplémentaires de scolarisation ne peuvent pas aider les paysans les plus

efficaces à produire plus en l'absence d'une infusion exogène d'innovation technologique, qui pousserait la frontière vers l'extérieur.

Prenant l'acquisition éducative moyenne de tous les paysans par rapport aux non paysans, l'effet sur la frontière de production d'une année supplémentaire de scolarisation est légèrement plus élevé chez les non paysans que chez les paysans, bien que leurs coefficients ne soient pas significatifs (équation 34b).

D'autre part, les années de scolarisation sont un facteur significatif qui explique l'inefficacité réduite des ménages agricoles typiques dont beaucoup opèrent bien au dessous de la frontière de production. L'effet est plus grand pour les chefs de ménage qui ne sont pas paysans et plus faibles pour les autres adultes dont l'activité principale n'est pas l'agriculture (équation 35a). En général, une année supplémentaire d'éducation réduit l'inefficacité technique de 0,216 points pour les paysans et de 1,211 points pour les non paysans (équation 35b).

Il est aussi instructif de considérer, (s'il y en a) les effets de seuil en termes de placement de la frontière ou de réduction de l'inefficacité par rapport à la frontière en utilisant une série de variables muettes représentant l'acquisition des différents niveaux éducatifs (pour les chefs par rapport aux autres adultes et les autres paysans par rapport aux non-paysans). Les résultats sont présentés au tableau 32.10.

Tableau 32. 10 : Indicateurs d'éducation les plus élevés par type de main -d'oeuvre
 Variable dépendante : logarithme naturel des récoltes de mil et sorgho (Ln MS)

	Equation 36a	Equation 37a	Equation 36b	Equation 37b
CM1A6C	(0.015)	(3.1275)***		
CM7A10C	(0.038)	(5.7975)***		
CM11APC	(0.008)	0.248		
CM1A6NC	0.075	(0.5475)		
CM7A10NC	0.188	(0.705) _x		
CM11APNC	(0.353)	(1.3125)*		
Au1A6C	0.008	(2.235)***		
Au7A10C	0.098	(4.5825)***		
Au11APC	(0.060)	(7.6125)***		
Au1A6NC	0.023	(3.7575)***		
Au7A10NC	0.158	(3.4125)***		
Au11APNC	0.000	(3.3075)***		
AD1A6C			(0.008)	(3.1025)***
AD7A10C			(0.015)	(6.5325)***
AD11APC			(0.060)	(2.6475)***
AD1A6NC			0.015	(6.6825)***
AD7A10NC			0.143	(4.2675)***
AD11APNC			0.060	(7.395)***
Une étape	OUI	NON	OUI	NON
Deux étapes	NON	OUI	NON	OUI
Distribution normale tronquée	OUI	OUI	OUI	OUI
Efficacité moyenne	0.49	0.58	0.49	0.58
LOG – LIKELIHOOD	-545.2	-501.9	-558.3	-512.0
Nombre d'observations	880	880	880	880

NB : les erreurs standard ont été ajustés pour tenir compte de la nature groupée des données. L'astérisque indique le niveau de signification des tests utilisés comme suit : *** = 0.01 ; ** = 0.05 ; * = 0.10 ; x = 0.20.

Les équations 36a et 36b montrent qu'aucune des variables muettes des niveaux d'éducation n'est significative dans le modèle de frontière à une étape. Ceci confirme les précédentes conclusions en ce qui concerne le manque d'importance de la scolarisation au placement de la frontière, étant donné la nature traditionnelle de l'agriculture en zone rurale du Sénégal durant la période sous revue.

L'importance de chaque niveau de scolarisation (pour les chefs de ménage contre les autres adultes et pour les paysans contre les non paysans) en terme de réduction de l'inefficacité technique est considérée dans les équations 37a et 37b. Pour les chefs de ménage, seule l'éducation du paysan a un impact significatif et négatif sur l'inefficacité. Et il s'agit de la catégorie des chefs de ménage paysans qui sont dans le cycle fondamental. Bien que non significatif, le coefficient de la catégorie des chefs de ménage paysans qui ont un niveau d'éducation supérieur à celui de l'enseignement secondaire affecte positivement l'inefficacité. Cela indique qu'avec la scolarisation supérieure, les paysans pourraient être en fait moins efficaces dans la production que ceux n'ayant aucun niveau de scolarisation.

Pour les autres adultes paysans, en général, les effets de la scolarisation augmentent de manière monotone avec l'éducation quel que soit le niveau. Ceci pourrait confirmer l'existence d'effets de seuil mais également refléter l'effet de cohorte, par lequel les plus hauts niveaux d'éducation sont plus importants pour les autres adultes parce que la qualité de l'éducation a baissé avec la demande qui est devenue plus importante en zone rurale.

Pour les autres adultes non paysans, les effets de la scolarisation sont plus importants avec l'enseignement supérieur même si les effets sont aussi positifs pour les autres niveaux. Les autres adultes dont l'activité principale n'est pas essentiellement l'agriculture peuvent contribuer à l'efficacité de l'agriculture en fournissant le travail supplémentaire pendant les périodes occupées ou en fournissant le capital pour les outils les plus efficaces, y compris les intrants

innovateurs. Ainsi, leur contribution est indirecte ou moins substantielle que ceux dont l'activité principale est l'agriculture.

3.2.2.3 Effet externe de scolarisation sur l'efficacité et la frontière

L'effet externe de la scolarisation sur la frontière de production et l'efficacité est examiné au tableau 32.11. L'équation 38 montre que les années moyennes d'éducation du village ont une influence positive et significative sur le placement de la frontière de production. Quand les autres variables du village sont incluses dans l'équation, le coefficient de l'éducation moyenne du village diminue ; mais son niveau, par rapport aux autres coefficients, reste toujours élevé et significatif (équation 39). Ces résultats sur la frontière reflètent l'effet externe de la scolarisation précédemment décrit pour la fonction de production moyenne.

Le coefficient de l'éducation moyenne du village est significatif dans l'équation 40, laissant entrevoir des avantages externes de scolarisation en termes de réduction de l'inefficacité agricole. Cependant, quand des variables au niveau du village sont incluses dans la première étape de l'équation 41, cet effet disparaît. Dans ce cas, l'éducation moyenne du village agit entièrement comme une approximation des autres caractéristiques du village et n'a pas d'influence propre sur l'efficacité agricole. Cela suggère que l'effet externe de la scolarisation sur la productivité – trouvé avec les fonctions de production moyennes de frontière à une étape – opère en termes d'encouragement à l'adoption d'innovations (laquelle pousserait la frontière vers l'extérieur), plutôt qu'en termes d'amélioration de l'efficacité dans le contexte d'une technologie

existante (laquelle permettrait aux paysans de se déplacer plus près de la frontière).

S'il y a des avantages externes de la scolarisation en termes de plus grande efficacité technique, ceux-ci ont tous été internalisés par les paysans analphabètes qui copient les pratiques des mieux éduqués et rendent ainsi ambiguë l'externalité. Cependant, les données en coupe croisées disponibles ici ne permettent pas de déterminer si tel est le cas. Tout ce qu'on pourrait dire c'est que les paysans individuellement doivent adapter l'usage d'intrants aux circonstances particulières auxquelles ils font face, et cette information sur le meilleur usage pratique de nouveaux intrants n'est pas facilement transmissible entre les paysans.

Tableau 32.11 : Effets internes et externes de la scolarisation moyenne du village
Variable dépendante : logarithme naturel des récoltes de mil et sorgho (Ln MS)

	Equation 38	Equation 39	Equation 40	Equation 41
NAEM TAA	0.000	(0.018)	(0.210)	(1.26)***
NAEM TANA	0.018	0.035	(1.8025)***	(1.12)***
NAEV	1.1725***	0.35***	(3.36)***	(1.383)
Une étape	OUI	OUI	NON	NON
Deux étapes	NON	NON	OUI	OUI
Distribution normale tronquée	OUI	OUI	OUI	OUI
Variables village	NON	OUI	NON	OUI
Efficacité moyenne	0.47	0.56	0.47	0.57
LOG - LIKELIHOOD	-901.2	-831.5	-942.3	-809.2
Nombre d'observations	880	880	880	880

NB : les erreurs standard ont été ajustés pour tenir compte de la nature groupée des données. L'astérisque indique le niveau de signification des tests utilisés comme suit : *** = 0.01 ; ** = 0.05 ; * = 0.10 ; x = 0.20.

3.2.2.4 Résumé des résultats de la frontière de production

En somme, l'éducation formelle n'a pas d'influence sur le placement de la frontière de production stochastique. Ceci n'est guère surprenant dans la

mesure où la production agricole en zone rurale au Sénégal revêt un caractère purement traditionnel et où les niveaux d'éducation nécessaires à la production techniquement efficace restent relativement bas.

L'impact de la scolarisation sur l'efficacité des paysans opérant en dessous de la frontière devient de plus en plus manifeste comme en témoignent les preuves convaincantes de l'effet de l'éducation sur la réduction de l'inefficacité agricole. Pour les paysans, l'effet semble être robuste dans le cas des adultes autre que le chef de ménage. Pour les non paysans, l'éducation du chef de ménage est plus importante que celle des autres adultes. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que le chef est le décideur agricole pour le ménage même si son activité principale n'est pas l'agriculture.

La désagrégation suivant le niveau d'éducation et le type de membre du ménage montre que l'éducation des paysans est plus importante en termes d'efficacité agricole que celle des non paysans. Pour le chef ayant un niveau supérieur à l'éducation secondaire moyenne, l'éducation n'a pas d'impact sur l'efficacité agricole, tandis que pour les autres adultes paysans ayant des niveaux élevés de scolarisation, elle contribue fortement à la réduction de l'inefficacité. Tout cela confirme l'effet de cohorte dont il est fait mention plus haut.

Si l'éducation au niveau des villages a un impact significatif sur le placement de la frontière, force est de reconnaître qu'il n'existe pas de preuves que la hausse de l'éducation moyenne dans le village influence l'efficacité des déviations d'une frontière donnée. Il en découle que les importants avantages externes rapportés de la scolarisation sont manifestés en termes d'amélioration de la diffusion

d'innovations agricoles, au lieu de l'accroissement de l'efficacité technologique existante.

CONCLUSION DU TROISIEME CHAPITRE

Cette étude sur les ménages agricoles de 11 villages du Sénégal, où le mil et le sorgho sont produits avec une technologie traditionnelle basée essentiellement sur l'usage de chevaux et boeufs et de la charrue, montre que des années supplémentaires de scolarisation formelle sont positives et significatives en termes de hausse de la production du mil et sorgho.

Pour les chefs de ménage paysans, les résultats sont plus importants quand ils atteignent une scolarisation secondaire moyenne et au-delà. La scolarisation secondaire supérieure, qui peut fournir des compétences utiles en termes d'allocation de facteurs dans un environnement technologique en mutation, a tendance à ne pas améliorer la production de mil et de sorgho de façon significative. Ceci pourrait refléter les bas niveaux de modernisation qui caractérisent en bonne partie l'agriculture en zone rurale du Sénégal.

Pour les autres adultes dont l'activité principale est l'agriculture, au moins une éducation secondaire moyenne est nécessaire pour qu'il ait des avantages positifs et significatifs de la scolarisation, mais les plus hauts niveaux de scolarisation aussi contribuent positivement à la productivité. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les autres adultes sont plus jeunes que les chefs de ménage qui dirigent. Par ailleurs, la littérature fonctionnelle et permanente n'est pas réalisable à terme avec uniquement l'éducation secondaire moyenne du fait de la détérioration de la qualité de l'éducation qui a accompagné l'expansion éducative au cours des dernières décennies.

L'éducation des membres non paysans du ménage est également importante pour la production agricole. Cependant, le rôle joué par l'éducation des autres adultes en termes de productivité croissante est partiellement indirect. Il pourrait être lié aux sources de revenu non agricoles qui peuvent fournir le capital pour l'amélioration de la production agricole et constituer un tampon contre le risque dans l'adoption d'innovations. Il faut noter ici que la scolarisation secondaire supérieure a un rôle aussi important à jouer que l'éducation secondaire moyenne, puisqu'un certain niveau d'éducation avancé est, en général, une condition préalable à l'emploi non agricole.

La scolarisation présente également des avantages sociaux. Ces derniers sont largement supérieurs aux avantages privés. L'addition d'années de scolarisation formelle moyennes à la fonction de production du ménage, a montré qu'une année supplémentaire sur la moyenne du village a beaucoup plus d'impact sur la productivité agricole que celle du ménage. Cette évidence des avantages externes de la scolarisation laisse entrevoir la nécessité d'augmenter le niveau d'investissement éducatif du point de vue social.

L'utilisation des techniques de fonction de frontière de production fait ressortir l'efficacité du niveau agricole à un niveau approximatif de 57 pour cent du potentiel en moyenne pour notre échantillon. La hausse de la scolarisation a un impact significatif sur la réduction de l'inefficacité, ce qui dénote que cette scolarisation fournit des avantages à exploiter à travers une plus grande efficacité productive même dans l'agriculture traditionnelle, en termes d'augmentation de la production. Toutefois, il n'existe pas de signes manifestes d'avantages externes non exploités en termes d'augmentation de l'efficacité de la production pour un environnement technologique donné. Alors qu'il

pourrait y avoir des effets des voisins en termes de placement de la frontière, ce sont les investissements éducatifs des ménages (effets privés) qui affectent la production en relation avec la frontière.

Ces résultats montrent l'importance que l'éducation peut jouer dans l'amélioration de la production agricole en zone rurale sénégalaise. Ils montrent clairement que les paysans sénégalais opèrent en deçà de leur production potentielle.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CONCLUSION GENERALE ET
IMPLICATIONS DE
POLITIQUES ECONOMIQUES

Cette thèse a essayé de démontrer l'importance de l'éducation en terme d'accroissement de la productivité agricole en milieu rural sénégalais. En effet, une présentation de la littérature a fait ressortir un ensemble de résultats contradictoires sur le rôle économique de l'éducation en général et sur l'agriculture en particulier. L'effet positif de l'éducation dans une fonction de production agrégée, qui semblait établi depuis longtemps, s'évapore suite à une modification méthodologique qui aurait dû rendre plus crédibles les nouveaux résultats. Au niveau microéconomique, l'éducation a soit un effet fort et robuste sur les salaires, soit un effet beaucoup plus faible, et en tout état de cause, instable et incertain sur la productivité agricole. Une solution de ce paradoxe empirique a semblé se trouver dans l'affinement de notre conception du rôle de l'éducation et des mécanismes précis qui lui donneraient une valeur dans l'économie.

Une piste a mis en avant l'importance de l'éducation dans les comportements d'innovation et dans la capacité des individus à allouer optimalement leurs ressources et à s'adapter aux transformations de l'environnement économique. Une telle approche, qui s'oppose au traitement de l'éducation comme un facteur homogène au capital physique ou au travail, a donné une cohérence à la littérature empirique récente.

L'éducation favoriserait l'efficacité des comportements de réallocation et l'apprentissage dans un univers instable, développerait les capacités d'innovation et serait, à ce titre, le principal facteur de croissance. On peut trouver cette idée très naturelle et même considérer qu'elle est sous-jacente à n'importe quel discours sur le capital humain. Ce qui semble être aujourd'hui

une conviction c'est que l'éducation pourrait jouer un rôle important dans l'activité agricole ; mais son niveau de rentabilité varierait suivant les pays et les conditions économiques.

Dans le cas spécifique du Sénégal, la scolarisation affecte la productivité agricole par divers canaux. Elle peut être le fait d'éducation des différents membres du ménage (effets privés) ou d'éducation du voisinage (effets sociaux).

Au sein du ménage les effets varient suivant qu'on est chef de famille ou simple membre du ménage, et suivant les niveaux d'éducation. Pour le cas des chefs de ménage paysans, ces résultats sont plus importants pour ceux qui ont atteint une scolarisation secondaire moyenne et pas au-delà. Quant à la scolarisation secondaire supérieure, elle arrive à fournir des compétences qui sont utiles en termes d'allocation des intrants, mais elle a tendance à avoir un effet négatif sur la production en général. Pour les autres paysans adultes, au moins l'enseignement secondaire moyen est nécessaire pour affecter la production agricole, mais la productivité agricole augmente davantage si la scolarisation secondaire supérieure est acquise. La différence entre l'effet de la scolarisation secondaire supérieure pour le chef de ménage paysan et celui des autres adultes paysans est due, semble-t-il, à un effet de cohorte par le canal de la baisse de la qualité de la scolarisation et la hausse de la demande d'accès à l'école ces dernières années. Par ailleurs, vu le caractère traditionnel que revêt l'agriculture en zone rurale sénégalaise, il n'est pas nécessaire pour le principal décideur agricole de maîtriser plus que la base fondamentale en littérature et en calcul. Les non paysans, quant à eux, peuvent contribuer à la productivité agricole indirectement en fournissant des sources de revenus externes pour surmonter

les contraintes de crédit et réduire l'aversion du risque. A cet égard, la scolarisation secondaire supérieure est particulièrement utile.

En ce qui concerne les avantages sociaux, ils sont largement plus importants que les avantages privés. Une année supplémentaire de scolarisation formelle de la moyenne du village a beaucoup plus d'impact sur la productivité agricole qu'une année supplémentaire de scolarisation de la moyenne du ménage.

A côté des effets largement positifs et significatifs subsistent des niveaux d'éducation dont l'impact sur le secteur agricole est négatif pour certains membres du ménage ; et c'est le cas d'une éducation supérieure du chef de ménage dans la situation actuelle. Pour illustration, nous savons que la propension des éduqués de l'enseignement secondaire supérieur à quitter l'agriculture est supérieure à ceux qui continuent à cultiver la terre. Cela ne signifie pas pour autant que si toute la population était éduquée l'agriculture disparaîtrait. Ces effets internes négatifs ne signifient guère l'arrêt de l'investissement dans le secteur éducatif d'autant plus que, de manière globale, l'éducation affecte positivement la production agricole selon nos estimations. Mais son adaptation suppose le développement d'autres mécanismes d'incitation surtout en terme d'accès à l'éducation de qualité et d'attractivité de l'agriculture tout en prenant en compte les causes des effets directs négatifs de l'éducation sur la productivité agricole. Parmi ces effets négatifs, on peut noter l'ignorance de la présence d'effet de seuil de l'éducation de la population rurale dans les politiques économiques, les structures sociales ou la non rentabilité de l'activité agricole pluviale, la discrimination entre zones urbaine et rurale dans les politiques de l'Etat, l'hostilité de l'environnement et le manque d'innovation technologique.

En ce qui concerne l'effet de seuil de l'éducation de la population rurale, il faut souligner que la scolarisation universelle implique forcément des agriculteurs éduqués et donc plus innovateurs et ainsi plus productifs. C'est qui ressort des travaux de Lau, Jamison, Liu et Rivkin (1993) sur des données brésiliennes, pour la période 1970-1980, dans laquelle les unités observées sont les différents Etats de la fédération. L'étude a, en effet, montré que, de façon classique, le capital humain explique 25% de la croissance brésilienne au cours de ces décennies, mais elle fait surtout apparaître un effet de seuil en ce qui concerne l'efficacité de ce facteur. Tout se passe comme si les Etats de la fédération voyaient leur croissance économique décoller lorsque le niveau moyen d'éducation de leur population d'âge actif atteignait le seuil fatidique de quatre années. Avant ce seuil, le rôle de l'éducation est relativement faible, puis il atteint son maximum autour de quatre années pour décroître ensuite. Il se trouve que durant cette décennie, plusieurs Etats ont franchi ce seuil, ce qui explique la forte contribution de l'éducation à la croissance économique brésilienne au cours de cette période. **Il convient d'observer que pour atteindre ce seuil, il ne suffit pas d'obtenir un taux net de scolarisation d'au moins 80% mais de maintenir un tel niveau pendant deux décennies, afin que les tranches d'âge les plus élevées de la population active puissent, elles aussi, bénéficier d'une scolarisation.**

Au Sénégal, ce seuil est en fonction des différents membres du ménage. L'effet de l'éducation des chefs de ménage agricoles est seulement positif et significatif pour ceux qui sont entre sept et dix années d'instruction complète. Pour les paysans adultes autres que le chef, au moins sept années de scolarisation sont encore nécessaires pour affecter la production. Cependant, par opposition aux conclusions sur le chef de ménage, la scolarisation secondaire supérieure des

autres adultes est associée avec la plus grande production de mil et sorgho. L'interaction entre l'âge et les années de scolarisation soutient l'hypothèse selon laquelle la qualité d'éducation en zone rurale sénégalaise a baissé au cours de ces dernières années. **Donc, plus d'effort, dans l'amélioration de la qualité de la scolarisation, est nécessaire pour donner les mêmes bases scolaires aux plus jeunes paysans que l'a été le groupe des vieux chefs de ménage tout en tenant compte que la scolarisation supérieure a plus d'impact sur la production agricole en ce qui concerne les non paysans.**

En tout état de cause, ce qui précède illustre une relation non linéaire entre les niveaux de production agricole et l'éducation. Bien qu'en moyenne une année supplémentaire de scolarisation des paysans augmente la production de deux pour cent seulement, le véritable effet de l'éducation sur la productivité dépend du niveau de la scolarisation dont l'effet est accru. **Ainsi, assurer aux paysans un niveau d'éducation secondaire moyen ou, au moins, jusqu'en troisième secondaire au plus, augmenterait beaucoup plus la production agricole. Il convient donc de tout mettre en oeuvre en vue d'amener les interventions des gouvernements ou les donateurs à encourager de plus hauts niveaux d'investissement dans l'éducation secondaire moyenne en zone rurale sénégalaise**

Quant aux structures sociales, cet obstacle a déjà été retrouvé dans l'analyse de Gurgand. Les individus éduqués ont une propension beaucoup plus élevée que les autres à ne pas s'engager dans l'agriculture. Il s'agit là d'une observation extrêmement fréquente en Afrique, à savoir que dans les ménages où se trouvent de jeunes adultes ayant fréquenté l'école, ceux-ci ne participent pas aux travaux agricoles, mais visent plutôt des emplois dans le secteur formel, de

préférence la fonction publique. Si de tels emplois n'existent pas, ce qui est de plus en plus le cas, ces jeunes adultes scolarisés préfèrent rester « chômeurs » plutôt que de s'adonner à l'agriculture. La non rentabilité de l'activité agricole pluviale pourrait être l'une des principales causes de toute désaffection de ces jeunes pour l'agriculture. Il faut dire aussi que les distorsions de prix et de salaires rendent inattrayant le métier d'agriculteur. Ces distorsions se conjuguent pour réduire les revenus des agriculteurs par rapport au revenu moyen, et pour gonfler à l'excès les revenus de certaines professions dont les salaires ne sont pas déterminés par la productivité de leurs titulaires, en particulier dans la fonction publique. On a pu constater qu'au lendemain des indépendances, la détermination des salaires des fonctionnaires avait été influencée par le niveau des salaires observé dans les anciennes métropoles. Dans certains cas, ces dernières avaient commencé à recruter des auxiliaires locaux, certes en petit nombre, mais en s'appuyant sur les grilles salariales métropolitaines pour des emplois de qualification équivalente. Les nouvelles grilles introduites par les autorités chargées d'administrer le pays indépendant s'inspirèrent naturellement de ce qui existait déjà. En réalité, ces nouvelles autorités émergeaient pour l'essentiel de cet embryon de fonction publique léguée par les puissances coloniales, et il leur était difficile de réduire de façon drastique les salaires en vigueur dont elles étaient les premières bénéficiaires. Il est naturellement difficile de déterminer le bon niveau de salaire dans les emplois dont on ne peut pas mesurer, même approximativement, la productivité. En effet, soit on s'inspire de ce qui existe déjà, soit on compare les salaires à ceux offerts dans les secteurs d'activité qui requièrent des niveaux de qualification équivalents. Les secteurs qui semblaient proches n'étaient pas tirés de l'immense secteur informel, mais plutôt des rares activités privées formelles de l'époque, encore largement contrôlées par des entreprises métropolitaines qui appliquaient, elles

aussi, des grilles de rémunération en faveur de leur cadres similaires, sinon encore plus généreuses que celles observées en métropole. Par conséquent, les niveaux initiaux de rémunération des fonctionnaires dans le pays étaient davantage déterminés par ceux que l'on observait à l'époque dans les anciennes métropoles que par une analyse attentive des capacités fiscales propres des pays concernés. Il existe une forte corrélation, dans le monde, entre les PIB par tête et les salaires de la fonction publique locale. Le Sénégal s'est significativement écarté de cette règle et a offert et continue à offrir à ses fonctionnaires des niveaux de rémunération n'ayant que peu de rapport avec la moyenne des revenus au niveau national. La première conséquence de ces mesures a été de rendre extrêmement attractives les carrières de la fonction publique au Sénégal, à tel enseigne que cette dernière a été pendant longtemps le seul débouché des diplômés du système éducatif. Parfois même, l'obtention d'un emploi public à l'issue des études était même devenu un droit. Cela explique le fait qu'on pouvait à la fois observer des taux de rendement élevés de l'éducation pour les individus, et des contributions négligeables de l'éducation à la croissance économique, les diplômés s'engageant massivement dans les emplois non productifs. **Ainsi, une révision de la distribution des ressources du pays en tenant compte des revenus moyens des agriculteurs ou de la capacité fiscale du pays est devenue une nécessité.**

La faible attractivité des activités agricoles a été également favorisée par les politiques qui privilégiaient les urbains au détriment des ruraux, et dont l'abandon constitue la condition d'un retour au lien « éducation-production agricole » comme Gurgand l'a déjà souligné pour l'Afrique. Rappelons que les politiques suivies par le Sénégal ont toujours favorisé l'accès des urbains à des biens alimentaires importés et peu coûteux, en particulier le riz et le blé, à la

faveur du dumping mondial sur ces biens et des programmes d'aide alimentaire des grandes puissances productrices d'excédents agricoles, alors que les produits locaux destinés à l'exportation étaient lourdement taxés sous prétexte de constituer des fonds de stabilisation qui étaient sollicités de façon chronique par les budgets publics en déficit. Ces politiques ont eu lourdes de conséquence pour les agricultures locales. En effet, non seulement elles ont découragé les agriculteurs de produire plus que pour leur propre subsistance, mais elles ont, pendant longtemps, modifié les goûts des consommateurs urbains, clients naturels des agriculteurs, en faveur de biens de consommation tels que le riz et le pain, pour lesquels les agricultures sénégalais n'ont souvent que de faibles avantages comparatifs. **Aujourd'hui tous les moyens sont bons pour concrétiser sur le terrain les expressions telles que « consommons sénégalais » et « retour vers la terre » et, entre autres solutions, encourager les fonctionnaires qui acceptent de travailler en zone rurale car la scolarisation des gens qui n'ont pas principalement l'agriculture comme activité affectent aussi positivement la production agricole.**

L'hostilité de l'environnement est également un obstacle réel. D'une manière générale, le Sénégal souffre d'un déficit d'environnement approprié, car en référence aux méta-analyses de Lockheed, Jamison et Lau d'une part, puis celle plus récente de Phillips, d'autre part, l'effet de l'éducation sur la production agricole est positif dans un contexte de modernisation de la société dans son ensemble. Puisque les secteurs non agricoles se développent lorsqu'une demande plus forte des produits agricoles, dans un contexte de concurrence pour la main-d'œuvre, incite les agriculteurs à accroître la productivité par tête et à commercialiser une fraction croissante d'une production qui est elle même en augmentation. Comme on l'a vu plus haut, ce processus est sévèrement

conurrencé par des importations alimentaires subventionnées par les pays exportateurs. Par ailleurs, il convient de souligner la précarité des infrastructures commerciales locales à savoir l'absence de circuits de financement, la faiblesse des voies de communication, l'insuffisance des capacités de stockage garantissant une bonne conservation des produits. **D'où l'obligation de continuer à lutter contre les subventions agricoles dans les pays développés. En plus, une modernisation des infrastructures commerciales locales et une définition claire de la politique agricole sont nécessaires.**

Les obstacles cités ci-dessus ont pour corollaire direct le manque de qualité des innovations technologiques proposées aux agriculteurs et l'inefficacité des moyens mis en œuvre pour diffuser et vulgariser ces innovations auprès d'eux. En Asie du Sud par exemple, la recherche a permis de mettre au point des variétés dites « à haut rendement », notamment pour la culture du riz, qui engendraient des rendements à l'hectare de 50% à 100% plus élevés que les variétés traditionnelles sans faire appel à d'autres inputs onéreux. Peu d'innovations de ce type furent développées au Sénégal où l'on peut déplorer une mobilisation de la recherche pour améliorer la productivité agricole. Toujours par référence à l'Asie, en ce qui concerne les services de vulgarisation agricole, le modèle dominant est connu sous le nom de « Training and Visit System », qui se caractérise par des modes d'organisation infiniment rigoureux. Par ailleurs, même si les services de vulgarisation sont les vecteurs d'innovations pertinentes, leur utilisation est fortement biaisée en faveur des agriculteurs ayant fréquenté l'école. Le Sénégal cumule ainsi plusieurs obstacles difficiles à surmonter sans un large accès à une éducation de qualité en milieu rural : panoplie moins étendue d'innovations offrant un bon rapport

coût/efficacité, services de vulgarisation moins performants, clientèle moins réceptive en raison du niveau élevé d'analphabétisme des chefs d'exploitation. **Ainsi, il est nécessaire de développer la recherche afin de mettre au point d'autres variétés de culture de haut rendement, mettre en place des modes d'organisation infiniment rigoureux et faire de l'éducation universelle une réalité, surtout en milieu rural.**

Il convient de noter également, qu'au delà des effets positifs de l'éducation sur la productivité agricole, il est évident que ses avantages sont d'une portée beaucoup plus vaste. L'hypothèse classique est que l'éducation apporte une contribution fondamentale à l'épanouissement personnel et probablement à la santé de la société d'une manière plus générale. Lorsqu'on considère les services publics, il est essentiel de se rappeler que l'éducation peut avoir d'importants avantages du point de vue du bien-être dont ne rendent pas compte les modèles et les données généralement analysés par les économistes et les pouvoirs publics. L'éducation procure à la fois un avantage immédiat en terme de consommation et un effet à long terme sur la satisfaction dans la vie, toute chose étant égales par ailleurs. La difficulté en l'occurrence est qu'il est beaucoup plus difficile de mesurer le bien-être d'une façon significative que de mesurer la production de biens et de services, et à ce titre les économistes ont tout juste commencé à étudier le bien-être et ses déterminants. Dans un ouvrage témoignant d'un esprit novateur, Blanchflower et Oswald (2000) font état « d'équations du bonheur », calculées sous forme d'estimations, qui sont des analyses de régression établissant un lien entre des indicateurs de bien-être obtenus à l'occasion d'enquêtes et les caractéristiques personnelles. Ils constatent que le niveau de formation est associé à un plus grand bonheur même si l'on fait abstraction du revenu de la famille. En outre, l'éducation a

également des conséquences sur la société dans son ensemble. Les services éducatifs peuvent avoir une incidence sur la santé publique, la délinquance, l'environnement, l'éducation des enfants par leurs parents et la participation à la vie civique et politique. **Ces avantages plus vastes pourraient tous se répercuter sur les performances économiques, ce qui renforce les arguments en faveur d'une vision beaucoup plus générale du rôle de l'éducation.**

Au total, les conclusions présentées ici, portent à croire que l'éducation a un rôle important à jouer dans l'expansion de la production agricole en zone rurale sénégalaise. La productivité peut être améliorée soit par l'adoption de facteurs et de techniques plus productives soit par l'amélioration de l'efficacité productive pour une technologie donnée. Ces résultats fournissent la preuve claire que les paysans de la zone rurale du Sénégal opèrent généralement en deçà de leur potentiel productif. De plus, puisque l'éducation s'avère nécessaire à l'amélioration de la diffusion d'innovations, la scolarisation peut accroître la productivité agricole en aidant à étendre les limites de la frontière. A cet égard, l'évidence des avantages externes importants de la scolarisation peut être exploitée pour augmenter la production agricole. **Ainsi, un élargissement de l'accès à l'éducation de qualité en zone rurale sénégalaise ainsi qu'à de plus hauts niveaux de scolarisation formelle seraient une grande portée pour augmenter la productivité agricole, malgré le caractère traditionnel de l'agriculture.**

SOURCES ET BIBLIOGRAPHIE

Aigner, D. J. C. A. K. Lovell and P. Schmidt (1977), Formulation and estimation of stochastic frontier production function models, *Journal of Econometrics*, 6, 21-37;

Angrist J.D. & Krueger A.B. (1995), "Split Sample Instrumental Variables Estimates of the Return to Schooling", *Journal of Business and Economic Statistics*, vol. 9, n° 3, July, 317-323;

Appleton, Simon and Arsene Balihuta (1996) Education and agricultural productivity: evidence from Uganda, *Journal of International Development*, 8, 415-444;

Ashenfelter O. & Krueger A.B. (1994), "Estimates of the Economic Return to Schooling from a New Sample of Twins", *American Economic Review*, vol. 84, n° 5, December, 1157-1173;

Azam. J. P Et G. Chambas (1992) . The Groundnuts and Phosphates Boom in Senegal (1974-1977). Études et document du CERDI. E.92.09. Clermont-Ferrand ;

Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (1963), <Le développement économique de la République du Sénégal> Etudes économique ouest-africaines, No. 8 juillet ;

Banque Mondiale (1970), Situation et perspectives économiques du Sénégal, mimeo, washington, D.C ;

Banque mondiale. 1989. L'Afrique subsaharienne – de la crise à une croissance durable: étude de prospective à long terme. Washington;

Barro R. & Lee J.-W. (1993), "International Comparisons of Educational Attainment", *Journal of Monetary Economics*, vol. 32, n° 3, 363-394;

Bartel A.P. & Lichtenberg F.R. (1987), "The Comparative Advantage of Educated Workers in Implementing New Technology", *Review of Economics and Statistics*, vol. 69, n° 1, February, 1-11;

Basu, Kaushik and James E. Foster (1998), on measuring literacy, *The Economic Journal*, 108, 1733-1749;

Becker G.S. (1964), *Human Capital*, the University of Chicago Press, Chicago;

Behrman J.R. & Birdsall N. (1983), "The Quality of Schooling: Quantity Alone is Misleading", *American Economic Review*, vol. 73, n° 5, December, 928-946;

Benhabib J. & Spiegel M.M. (1994), "The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data", *Journal of Monetary Economics*, vol. 34, 143-179;

Bennell P. (1996), "Rates of Return to Education: Does the Conventional Pattern Prevail in sub-Saharan Africa? ", *World Development*, vol. 24, n° 1, January, 183-199;

Berthélemy Jean Claude, Seck Abdoulaye et Ann Vourch 1996. *Growth in Senegal A lost Opportunity*. OCDE;

Block, S. et C.P. Timmer (dir.pub.) (1994), *Agriculture and Economic Growth: Conceptual Issues and the Kenyan Experience*, CAER Discussion Paper No. 27, Harvard Institute for International Development, September;

Bonvie. J. (1970), *L'éducation facteur de croissance et de développement économiques : une étude de la planification à long terme dan le cadre du Sénégal*, Editions Herbert Lang & Cie SA, Berne ;

Bosca J., de la Fuente A. & Domenech R. (1996) "Human Capital and Growth: Theory Ahead of Measurement",

Brochier, J. (1968), *La diffusion du progrès technique en milieu rural sénégalais*, PUF, Paris ;

Bureau International du Travail (1991b), *Coûts salariaux, classifications professionnelles et système de fixation des salaires*, Genève ;

Chāu, T.N. et F. Caillods (1976), *Financement et politique éducative : le cas du Sénégal*, Institut international de planification de l'éducation, Paris ;

Chaudhri, D. P. (1979) *Education, Innovations and Agricultural Development: A Study of Northern India* (London: Croom Helm Ltd. for the International Labour Organisation);

Cotlear, Daniel (1990), the effects of education on farm productivity, in Keith Griffin and John Knight, eds., *Human Development and the International Development Strategy for the 1990s*. (London: MacMillan);

D.C.Levine R. & Renelt D. (1992), "A Sensivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions", *American Economic Review*, vol. 82, n° 4, 942-963;

Diagne Abdoulaye et DIA Andalla « Rapports économiques et financiers du Programme Décennal de l'Education et de la Formation » CREA 2000, 2001, 2002 et 2003;

Diop, M.C. (dir.pub.) (1992), *Sénégal: Trajectoire d'un Etat*, Série des livres du CODESRIA, Dakar ;

Diop, M.C. et M. Diouf (1990) *Le Sénégal sous Abdou Diouf*, Karthala, Paris ;

Durufle, G. (1994), *Le Sénégal peut-il sortir de la crise ? Les Afriques*, Karthala, Paris ;

El Bachir « le financement de l'éducation », document de recherche, Banque Mondiale ;

Eicher, J. C. (1979), *Économie de l'Éducation*, *Economica* ;

Foster A.D. & Rosenzweig M.R. (1995), "Learning by Doing and Learning from Others: Human Capital and Technical Change in Agriculture", *Journal of Political Economy*, vol. 103, n° 6, 1176- 1209;

Griliches Z. (1977), "Estimating the Returns to Schooling: Some Econometric Problems", *Econometrica*, vol. 45, 1-22;

Gurgand M. (1999), "Capital humain et croissance : la littérature empirique à un tournant ? ", Document de travail 99/11, Centre d'études de l'emploi;

Gurgand M : L'éducation est – elle rentable dans l'agriculture : une approche duale appliquée à la Côte d'Ivoire. *Cahier d'économie et sociologie rurale* n°42-43 1997;

Hussain, S. and D. Byerlee (1995) Education and farm productivity in post-'green revolution' agriculture in Asia, in G. H. Peters and Douglas D;

Islam N. (1995), "Growth Empirics: A Panel Data Approach", Quarterly Journal of Economics November, 1127-1170;

Jacoby, H. (1992), Productivity of men and women and the sexual division of labour in peasant agriculture of the Peruvian Sierra, Journal of Development Economics, 37, 265-87;

Jamison, Dean T. and Lawrence J. Lau (1982) Farmer Education and Farm Efficiency (Baltimore: Johns Hopkins University Press).

Jondrow, J., C. A. K. Lovell, I. S. Materov, and P. Schmidt (1982) On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model, Journal of Econometrics, 19, 233-38;

Lau L., Jamison D. & Louat F. (1991), Education and Productivity in Developing Countries: an Aggregate Production Function Approach World Bank Working Paper Series 612, World Bank, Washington;

LEBEL, P. (1972), Notes sur les coûts de l'enseignement du Sénégal, Etude sur le coût de l'éducation, HPE, UNESCO ;

Lockheed M.E., Jamison D.T. & Lau L.J. (1980), "Farmer Education and Farm Efficiency: A Survey", Economic Development and Cultural Change, vol. 29, 37-76;

Lucas R.E. (1988), "On the Mechanics of Economic Development", Journal of Monetary Economics, vol. 22, 3-42;

Mankiw N.G., Romer D. & Weil D.N. (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", Quarterly Journal of Economics, vol. 107, May, 407-437;

Michel Beaud (2001), l'art de la thèse. Edition la découverte;

Mincer J. (1974), Schooling, Experience and Earnings, NBER, Columbia University press, New York. Nehru V;

Ministère de l'Agriculture, Direction de l'analyse, de la prévision et de la statistique (DAPS) ;

Ministère de l'Education, direction de la prévision et de la statistique (DPRE) ;

Nelson R. & Phelps E. (1966), "Investments in Humans, Technological Diffusion and Economic Growth", *American Economic Review*, vol. 61, n° 2, May, 69-75;

Nonneman W. & Vanhoudt P. (1996), "A Further Augmentation of the Solow Model and the Empirics of Economic Growth for OECD Countries", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 111, n° 3, August, 943-953;

Phillips, Joseph M. (1994) Farmer education and farmer efficiency: a meta-analysis, *Economic Development and Cultural Change*, 43, 149-165;

Phillips, Joseph M., and Robert P. Marble (1986) Farmer education and efficiency: a frontier production function approach, *Economics of Education Review*, 5, 257-264;

Pritchett L. (1996), *Where Has All the Education Gone?* World Bank Working Paper Series 1581, World Bank, Washington, D.C;

Psacharopoulos G. (1993), *Returns to Investment in Education. A Global Update*, World Bank Working Paper Series 1067, World Bank, Washington, D.C;

Psacharopoulos, G. (1984), "The Contribution of Education of economic Growth, *International Comparisons*", in Kendrick;

Psacharopoulos, George and Maureen Woodhall (1985) *Education for Development: An Analysis of Investment Choices* (Oxford: Oxford University Press);

Pudasaini, S. P. (1983), the contribution of education to allocative and technical efficiency in sugarcane production in Nepal, *Indian Journal of Agricultural Economics*, 38, 48-55;

Riley J.G. (1979), "Testing the Educational Screening Hypothesis", *Journal of Political Economy*, vol.87, n° 5, S227-S252;

Romer P. (1990), "Endogenous Technical Change", *Journal of Political Economy*, vol. 98, n° 2, S71-S102;

Rosenzweig M.R. (1995), "Why are there Returns to Schooling?", *American Economic Review*, vol.85, n° 2, May, 153-158;

Schultz T.W. (1961), "Investment in Human Capital", *American Economic Review*, vol. 51, March, 1-17;

Sharada Weir and John Knight: Education externalities in rural Ethiopia: Evidence from average and stochastic frontier production functions PS/2000-4;

Sharada Weir (1997) Demand and supply constraints on schooling in rural Ethiopia (Oxford: Centre for the Study of African Economies, mimeo);

Simar, L., et Wilson, P.W. (2003) : "Estimation and Inference in Two-Stage, Semi-parametric Models of Production Process", IAP (Université Catholique de Louvain), Document de Travail 0310;

Stiglitz J.E. (1975), "The Theory of 'Screening', Education and the Distribution of Income", *American Economic Review*, vol. 65, n° 3, 283-300;

Umali, D.L. et Schwartz, L. 1994. Public and private agricultural extension: beyond traditional frontiers. Document d'information no 236 de la Banque mondiale. Banque mondiale, Washington;

Welch F. (1970), "Education in Production", *Journal of Political Economy*, vol. 78, 35-59;

Willis R.J. & Rosen S. (1979), "Education and Self-Selection", *Journal of Political Economy*, vol. 87, S7-S35;

World Bank (1974), Senegal: Tradition, Diversification and Economic Development, Country Economic Report, November, Washington D.C;

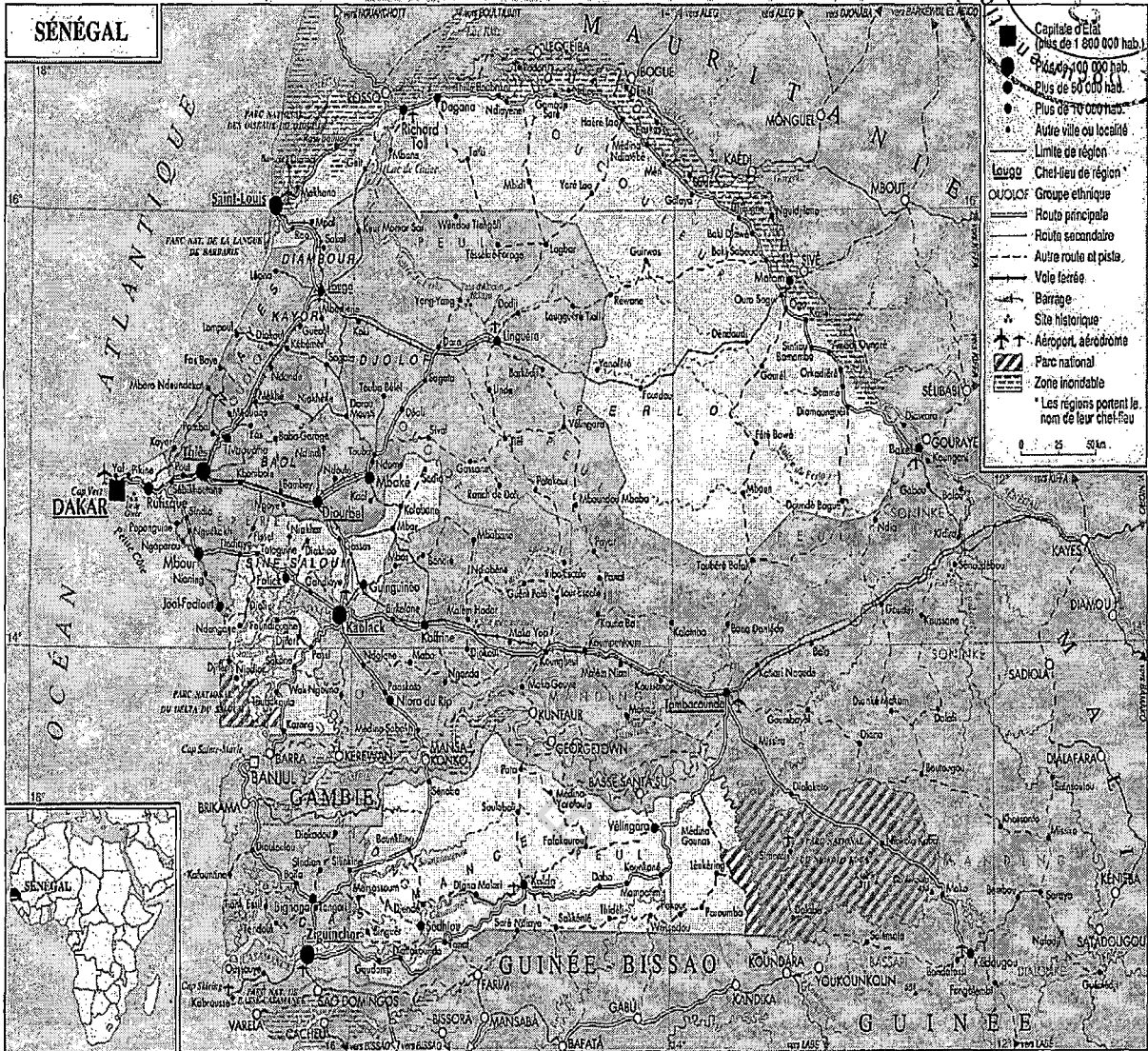
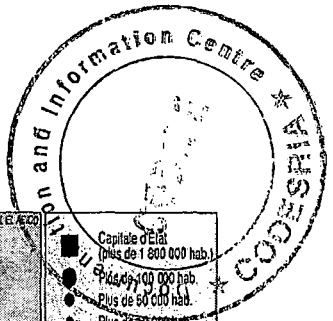
World Bank (1987a), Senegal: An Economy under Adjustment, February, Washington, D.C;

World Bank (1987b), Senegal: A Review of the Three-year Public Investment Program, 1987/88-1989/90, February, Washington, D.C.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

ANNEXES

2.0 Carte du Sénégal : délimitation, relief et climat



2.2 Structure et organisation du système éducatif du Sénégal

