

REVUE DU SYSTEME SEMENCIER AU MALI

par

Steven Haggblade, Boubacar Diallo, Melinda Smale, Lamissa Diakité et BinoTémé



Politiques de Sécurité Alimentaires: *Articles de Recherche*

Cette série d'articles de recherche vise à faire connaître rapidement les résultats de recherche et d'analyses politiques réalisés par "Feed the Future" du Innovation Lab for Food Security Policy (FSP) et ses associés, financé par USAID. Le projet FSP est coordonné par le Food Security Group (FSG) du Department of Agricultural, Food, and Resource Economics (AFRE) de Michigan State University (MSU), et est mis en place en partenariat avec l'International Food Policy Research Institute (IFPRI) et l'University of Prétoria (UP). Ensemble, le groupe de recherche MSU-IFPRI-UP travaille avec les gouvernements, les scientifiques et les parties prenantes du secteur privé dans les pays ciblés par "Feed the Future" en Afrique et en Asie, pour augmenter la productivité agricole, améliorer la diversité des régimes alimentaires, et construire une plus grande résistance face aux défis du changement climatique qui affectent nos moyens de subsistance.

Ces articles de recherche s'adressent à des chercheurs, des décideurs politiques, des agences de financements, des enseignants, et à tous ceux impliqués dans le développement international. Certains articles seront traduits en Français, Portugais ou d'autres langues.

Tous les articles de recherche et les brèves politiques sont téléchargeables gratuitement en format pdf depuis ce site internet : <http://foodsecuritypolicy.msu.edu/>

Tous les articles de recherche et les brèves politiques sont aussi envoyés au département de USAID Development Experience Clearing House (DEC): <http://dec.usaid.gov/>

AUTEURS

Steven Haggblade (blade@msu.edu) est Professeur de développement international du Département d'économie agricole, alimentaire et des ressources naturelles à l'Université de l'Etat de Michigan (MSU), East Lansing, MI, US.

Boubacar Diallo (diallob@msu.edu) est Professeur de développement international du Département d'économie agricole, alimentaire et des ressources naturelles à l'Université de l'Etat de Michigan (MSU), basé Bamako, Mali.

Melinda Smale (msmale@msu.edu) est Professeur de développement international du Département d'économie agricole, alimentaire et des ressources naturelles à l'Université de l'Etat de Michigan (MSU), East Lansing, MI, US.

Lamissa Diakité (diakite.lamissa@yahoo.fr) est Chef du programme Economie des Filières (ECOFIL) à l'Institut d'Economie Rurale (IER), Bamako, Mali.

BinoTémé (teme@msu.edu) est Professeur de développement international du Département d'économie agricole, alimentaire et des ressources naturelles à l'Université de l'Etat de Michigan (MSU), basé à Bamako, Mali.

Institut d'Economie Rurale (IER). Créé le 29 novembre 1960, l'IER est le principal institut de recherche agricole au Mali avec près de 800 agents dont 250 chercheurs de différentes disciplines. Il comprend 6 centres régionaux de recherche agronomique, 9 stations et 13 sous-stations. Le portefeuille scientifique comprend 17 programmes.

Michigan State University (MSU). Etablie au Michigan, MSU est la plus vieille des universités agricoles « US Land Grant » des Etats-Unis, avec une longue histoire de recherche en politique agricole et alimentaire en Afrique, Asie et Amérique latine.

Assemblée permanente des chambres d'agriculture du Mali (APCAM). L'APCAM est l'organe de coordination des activités des Chambres Régionales d'Agriculture (CRA). Créées par la loi n° 93-044/AN-RM du 04 août 1993, les CRA et l'APCAM sont des établissements à caractère professionnel dotés de la personnalité morale et de l'autonomie financière. Elles ont pour ressortissants les professionnels évoluant dans les domaines de l'agriculture, de l'élevage, de la pêche et de l'exploitation forestière. Elles sont des organes consultatifs auprès des pouvoirs publics.

Cette étude a été réalisée avec le généreux soutien des Américains par une bourse de recherche de United States Agency for International Development (USAID) pour le programme "Feed the Future". Le contenu de cette publication est sous la responsabilité de ses auteurs, et ne reflète pas nécessairement le point de vue de USAID ou du gouvernement américain.

Copyright © 2016, Michigan State University. Tous droits réservés. Ce document peut être reproduit sans permission pour une utilisation personnelle ou à but non lucratif, en mentionnant MSU.

Publié par le Department of Agricultural, Food, and Resource Economics, Michigan State University, Justin S. Morrill Hall of Agriculture, 446 West Circle Dr., Room 202, East Lansing, Michigan 48824, USA

REMERCIEMENTS

Ce travail a été effectué grâce au financement de l'Agence du Développement International des États Unis d'Amérique (USAID)/Mali à travers le Laboratoire d'innovation en politique de sécurité alimentaire (FSP) sous le contrat AID-OAA-L-13-00001. Les travaux sont exécutés par l'équipe de Michigan State University (MSU) et ses collaborateurs de l'Institut d'Economie Rurale (IER), sous le parrainage de l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture du Mali (APCAM) à qui nous adressons nos sincères remerciements.

Le présent document est une synthèse qui repose sur un ensemble de données et de travaux antérieurs effectués par nos collègues de l'IER, des agents de la Direction Nationale de l'Agriculture (DNA), des chercheurs et des cadres qui ont travaillé sur les systèmes semenciers au Mali. En particulier, l'équipe a bénéficié des données collectées et des analyses en cours sur l'intensification agricole au Mali financée par le projet GISAIA (Guiding Investments in Sustainable Agricultural Intensification in Africa) avec un financement de la Fondation Bill et Melinda Gates (BMGF). Nous témoignons notre reconnaissance à tous ceux qui sont cités dans les références bibliographiques du présent rapport.

Les participants à l'atelier de restitution des résultats provisoires en octobre 2015 ont fait des observations pertinentes qui nous ont beaucoup aidés dans la finalisation du présent rapport. Nous leur en sommes reconnaissants.

Toute erreur d'interprétation ou de faits dans cette contribution n'incombe qu'aux auteurs du présent document.

TABLE DES MATIERES

AUTEURS	II
TABLE DES MATIERES	III
LISTE DES TABLEAUX.....	v
REMERCIEMENTS	vi
Résumé.....	vii
Sigles et abreviations.....	ix
1. INTRODUCTION	1
1.1. Contexte	1
1.2. Objectifs	1
1.3. Méthodologie.....	2
1.4. Structure du rapport.....	2
2. CARACTERISTIQUES DES SEMENCES	3
2.1. Caractéristiques biologiques des semences	3
2.2. Incitations commerciales à l'offre de nouvelles variétés de semences.....	4
2.3. Facteurs qui influent sur la demande de nouvelles semences	5
2.4. Implications culturelles.....	6
3. SYSTEMES DE L'OFFRE DES SEMENCES	7
3.1. Survol du système semencier	7
3.1.1. Quantités approximatives des semences commercialisées.....	7
3.1.2. Système en transition.....	8
3.2. Modèles de distribution	9
3.2.1. Fonctions des systèmes semenciers	9
3.2.2. Schéma des modèles de distribution.....	9
3.3. Acteurs principaux	12
3.3.1. Modèle centré sur les producteurs	12
3.3.2. Modèle centré sur les structures publiques	16
3.3.3. Modèle centré sur les entreprises privées	19
3.4. Dynamiques en cours	22
4. DEMANDE DES PRODUCTEURS	25
4.1. Difficultés d'estimation des taux d'adoption des semences améliorées.....	25
4.2. Estimation des taux d'adoption à travers l'offre de semences améliorées (R1 et R2).....	26

4.3. Estimations à travers l'utilisation actuelle des producteurs.....	27
4.3.1. Cultures encadrées (riz irrigué, coton, maïs)	28
4.3.2. Cultures vivrières peu encadrées (sorgho, mil, niébé, arachide, fonio, riz de bas-fonds).....	30
4.3.3. Cultures maraichères.....	32
5. POLITIQUE SEMENCIÈRE.....	34
5.1. Politique nationale.....	34
5.1.1. Filière semencière relevant du monopole de l'Etat : 1960-1980	34
5.1.2. Filière semencière ouverte aux acteurs non Etatiques : 1980 -2010.....	35
5.1.3. Phase de libéralisation : à partir de 2010.	36
5.1.4. Problèmes institutionnels et organisationnels de la filière semencière	37
5.2. Politique semencière sous régionale.....	37
5.3. Progrès national d'exécution de la politique semencière régionale.....	38
6. Opportunités d'amélioration	40
7. Conclusion générale	42
REFERENCES.....	43
Annexe 1: Illustration des stratégies de recherche	48
Annexe 2 : Résumé des variétés améliorées développées par l'IER.....	51

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques reproductives des principales cultures au Mali	3
Tableau 2 : Caractéristiques reproductives, recyclage recommandé et valeur des diverses catégories de semences améliorées	4
Tableau 3 : Quantité et valeur marchande approximatives des semences commercialisées au Mali	7
Tableau 4 : Part approximative de semences améliorées dans les semences utilisées au Mali	8
Tableau 5 : Principaux acteurs de la chaîne de valeur semences	12
Tableau 6 : Prix de vente des semences horticoles et céréalières sur le marché de Bamako (novembre 2014)	13
Tableau 7 : Analyse SWOT du modèle centré sur les producteurs.....	14
Tableau 8 : Variétés améliorées des cultures alimentaires principales au Mali	17
Tableau 9 : Tendances des productions de semences certifiées (R1+R2), tonnes par an.....	18
Tableau 10 : Analyse SWOT du modèle étatique.....	19
Tableau 11 : Analyse SWOT du modèle centré sur les entreprises privées.....	22
Tableau 12 : Chronologie de libéralisation du secteur semencier	23
Tableau 13 : Evolution des superficies totales semées par variété de sorgho dans 58 villages de la zone de haute potentialité sorgho au Mali.....	25
Tableau 14 : Origine des semences semées dans 58 villages de la zone de haute potentialité sorgho au Mali, 2014/15 (pourcentage)	26
Tableau 15 : Pourcentage de la superficie nationale cultivée en semences améliorées.....	28
Tableau 16 : Estimation des taux d'adoption des semences améliorées au Mali	29

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma général de la chaîne de valeur semences au Mali.....	11
Figure 2 : Points d'intersection et d'interconnexion des systèmes de semences à Dioila au Mali, 2010-2012	15
Figure 3 : Circuits de distribution des semences des cultures encadrées (riz irrigué, coton, maïs)	30
Figure 4 : Circuits de distribution des semences des cultures vivrières peu encadrées (mil, sorgho, riz bas-fonds, fonio, niébé, arachide)	31
Figure 5 : Circuits de distribution des semences maraichères.....	33

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1: Illustration des stratégies de recherche	49
Annexe 2 : Résumé des variétés améliorées développées par l'IER.....	52

Résumé

L'objectif poursuivi par cette revue était de faire l'état des lieux des connaissances disponibles sur les structures et le fonctionnement du secteur semencier au Mali afin d'identifier les faiblesses pouvant faire l'objet de recherche ultérieure et de mesures de politique à mettre en œuvre.

Pour ce faire, la méthodologie adoptée repose sur 4 piliers : i. Une analyse de la littérature existante et des données secondaires disponibles ; ii. Une reconnaissance rapide (RRA) sur les systèmes de distribution des semences à Bamako et dans les régions ; iii. Une évaluation du taux d'adoption des nouvelles variétés de maïs et de sorgho dans 58 villages dans les localités de Koutiala, Diola et Kati ; et iv. Un atelier de restitution avec les principaux acteurs du secteur semencier.

Il ressort des données collectées et des analyses effectuées que le secteur semencier malien est en transition. L'omniprésence de l'Etat à travers les services publics impliqués dans les processus de production, de certification et de distribution des semences s'estompe de jour en jour. Cela donne naissance à trois modèles de distribution :

- un premier modèle, centré sur les producteurs, caractérisé par l'auto-approvisionnement en semences qui ont fait l'objet de sélection par eux-mêmes depuis des générations ;
- un deuxième modèle, centré sur les services étatiques qui comprennent la recherche publique, les services de vulgarisation et les projets et programmes de développement agricole ;
- un troisième et dernier modèle, centré sur les entreprises privées qui font la production et/ou la distribution.

Au Mali, la part des semences certifiées dans la quantité totale de semences utilisées est difficile à cerner à cause des données incomplètes provenant des suivis épisodiques et localisés auprès des producteurs. Mais les quantités utilisées, au regard des données obtenues de différentes sources, sont faibles. Toutefois des opportunités d'affaires et de création d'emplois existent pour le secteur privé. Cela concerne surtout les semences pour lesquelles la demande peut être forte et solvable comme celle des cultures maraîchères comme le gombo et l'oignon ou encore les céréales comme le riz et le maïs.

Ces opportunités ne peuvent être judicieusement exploitées que si certaines pesanteurs sont levées, à savoir :

- la non actualisation du catalogue officiel des semences,
- l'inexistence de laboratoire au niveau des différentes régions du pays,
- la qualité insuffisante des semences vendues,
- l'insuffisance de concertation entre les acteurs de la filière semencière,
- la méconnaissance de la demande en semences sélectionnées et l'insuffisance de programmation des besoins,
- l'insuffisance du financement de la production de semences,
- l'insuffisance de formation des acteurs,
- le coût élevé de la certification,
- le faible suivi des dispositions prises au niveau sous régional.

Pour faire face à ces difficultés, des axes d'amélioration et/ou de mesures de politique à mettre en œuvre sont proposés pour améliorer la gouvernance du système semencier et son efficacité. Mais les dispositions ainsi envisagées ne peuvent atteindre leurs objectifs que si elles s'appuient sur des résultats de recherche rigoureuse. Ces recherches devront s'orienter vers l'amélioration des connaissances sur les paramètres ci-après :

- les taux d'adoption des semences certifiées par les producteurs (notamment en terme de pourcentage de superficies emblavées) des différentes spéculations dans les diverses zones de production,
- le taux de recyclage pratiqué par les producteurs,
- l'impact des semences certifiées sur la productivité des cultures pratiquées dans les différents systèmes de production, et
- le niveau d'accès des producteurs (hommes et femmes) aux semences améliorées.
-

Sigles et abreviations

ACOD :	Association Conseil pour le Développement
AFRICARICE :	Centre du Riz pour l'Afrique
AFSTA :	Africa Seed Trade Association
AGRA :	Alliance for a Green Revolution in Africa
AOPP :	Association des Organisations Professionnelles Paysannes
AP :	Associations paysannes
APCAM :	Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture du Mali
ARI :	Africa Rice Initiative
ASEMA :	Association semencière du Mali
BAD :	Banque Africaine de Développement
BMGF :	Bill and Mélinna Gates Fondation
CEDEAO :	Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest
CGIAR :	Consultative Group for International Agricultural Recherche
CILSS :	Centre Inter-Etats de Lutte contre la Sècheresse au Sahel
CIMMYT :	International Center for Maize and Wheat Research
CIRAD :	Centre international de recherche pour l'agriculture et le développement
CMDT :	Compagnie Malienne de Développement des Textiles
CNEV :	Comité National des Espèces et Variétés
CNS :	Conseil National des Semences
CORAF :	Conseil ouest et centre africain pour la recherche et le développement agricoles
CRA :	Chambre Régionale d'Agriculture
CREVU :	Catalogue Régional des Espèces et des Variétés de l'Union
CRF :	Catholic Relief Services
CRSP :	Cadre Stratégique pour la Croissance et la réduction de la Pauvreté
DGRC :	Direction Générale de la Réglementation et du Contrôle
DHS :	Distinction Homogénéité Stabilité
DNA :	Direction Nationale de l'agriculture
DNAMR :	Direction Nationale de l'Appui au Monde Rural
DPS :	Document de la politique semencière du Mali
DPV/SQ	Direction de la protection des Végétaux/Service de Quarantaine
DRA :	Direction Régionale de l'Agriculture
F CFA :	Franc de la Communauté Financière Africaine
FASS :	Fonds d'Appui au Secteur Semencier
FSP :	Politique de Sécurité alimentaire
FtF :	Feed the future
GIE :	Groupement d'Intérêt Economique
GIPT :	Groupement Interprofessionnel de la Pomme de Terre du Mali
GISAIA :	Guiding investments in substenable agricultural intensification in Africa
ICRISAT :	International Center for Research in the Semi-arid Tropics
IER :	Institut d'Economie Rurale
IFPRI :	Institut de recherche sur les Politiques Agricoles
IITA :	International Institute for Tropical Agriculture
INSAH-CILSS :	Institut du Sahel, Comité inter-Etats de lutte contre la sècheresse au Sahel
IPR :	Institut Polytechnique Rural de Katibougou

ISO :	Organisation internationale de Normalisation
ISTA :	International Seed Testing Association
LAAE :	Laboratoire d'Analyse Economique
LABOSEM :	Laboratoire de Ssemence
LOA :	Loi d'Oriention Agricole
MSU :	Michigan State University
NERICA :	New Rice for Africa
ODR :	Opérations de Développement Rural
OHVN	Office de la Haute Vallée du Niger
OMA :	Observatoire des marchés agricoles
ONG :	Organisations non gouvernementales
OPSS :	Opération Production semences sélectionnées
ORIAM :	Organisation du Réseau des vendeurs des Intrants Agricoles du Mali
ORM :	Opération Riz Mopti
ORS :	Office Riz Ségou
PAFISEM :	Projet d'appui à la filière semencière
PAR :	Point d'Appui de la Recherche
PASAOP :	Programme d'Appui aux services Agricoles et aux Organisations Paysannes
PCDA :	Programme de Compétivité et de Diversification Agricole
PDA :	Politique de Développement Agricole
PEP :	Point d'Expérimentation permanent
PS :	Paysans Semenciers
PSN :	Plan Semencier National
PVS :	Développement de la recherche participative
RRA :	Rapid rural appraisal
SC :	Semence Certifiée
SCDSS :	Section de Contrôle et de Diffusion des Semences Sélectionnées
SCR1/SCR2 :	Semences certifiées de premières génération et de deuxième génération
SNRA :	Système National de Recherche Agricole
SSN :	Service Semencier National
SWOT :	Analyse des forces et faiblesses
UPOV :	Union internationale pour la protection des obtentions végétales (UPOV)
USAID :	United States Agency for International Development
VA :	Variété améliorée
VAC :	Variété Améliorée Claissique
VAT :	Valeur Agronomique et Technologique
WAAPP :	West African Agricultural Productivity Project
WASA :	West African Seed Alliance
WASNET :	West African Seed Network
WASP :	West African seed Project
WFP :	Word Food Program

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte

L'atteinte de la sécurité alimentaire et nutritionnelle et la lutte contre la pauvreté, principaux objectifs que se sont assignées les autorités maliennes, à travers la politique de développement agricole (PDA) et le cadre stratégique pour la croissance et la réduction de la pauvreté (CSSRP), s'appuient en partie sur l'intensification de la production agricole. Il s'agit en effet de produire plus à l'unité de surface pour réduire l'extension des surfaces cultivées et préserver les ressources naturelles pour les générations futures. Dans cette optique, l'utilisation à grande échelle des semences de qualité des variétés améliorées adaptées aux conditions agro-écologiques et répondant aux besoins des producteurs, en constitue l'un des leviers importants.

En effet, les semences sélectionnées occupent une place importante dans le processus de développement agricole. Elles constituent un facteur clé d'augmentation de la productivité agricole. Globalement, l'importance du matériel amélioré phyto-génétique dans l'augmentation de la productivité agricole est régulièrement et amplement documentée (Alston et al. 2000).

C'est pourquoi les institutions de recherche agricole et leurs partenaires des Systèmes Nationaux de Recherche Agricole (SNRA) s'investissent fortement dans les activités de recherche variétale, de production et de contrôle de qualité des semences sélectionnées. Ainsi un ensemble d'acteurs (chercheurs, producteurs semenciers, contrôleurs et distributeurs) se mettent en chaîne pour multiplier les quelques kilogrammes de semences de pré-base et de base (G2, G3, G4) produites par les chercheurs, en milliers de tonnes de semences commerciales (R2).

Mais au Mali, la consommation de semences sélectionnées est considérée comme faible. En effet, les taux d'utilisation des semences améliorées étaient en 2010 de : maïs : 35 % ; sorgho : 28 % ; mil 26 % ; arachide : 22 % ; riz pluvial : 14 % (Ministère de l'Agriculture, 2009). Il en est de même du niveau d'adoption des variétés améliorées. Plusieurs contraintes expliquent cette situation. Elles se situent à toutes les étapes de la filière semencière.

C'est pour trouver des solutions appropriées à ces contraintes et aider le Gouvernement du Mali à améliorer sa politique semencière que l'USAID a financé cette revue.

1.2. Objectifs

Cette revue vise à faire l'état des lieux des connaissances sur les structures et le fonctionnement des systèmes semenciers afin d'identifier les faiblesses qui feront l'objet de recherche ultérieure et de mesures de politique à mettre en œuvre.

Cette revue analyse, sur la base des données empiriques disponibles, l'utilisation, l'accès des divers groupes aux semences améliorées (hommes, femmes, petites et grandes exploitations, zones de culture). En outre, la revue s'intéresse aux différents modèles de développement et de distribution des semences ainsi qu'à leurs impacts sur la productivité agricole. Etant donné que les politiques régionales de la CEDEAO influent de façon significative sur les institutions et les politiques nationales, cette revue examine aussi le niveau de mise en œuvre de la

politique semencière régionale. Enfin, des axes d'amélioration de la performance du système semencier sont proposés.

1.3. Méthodologie

La méthodologie repose sur les quatre éléments suivants :

- 1) une analyse de la littérature existante, des données secondaires et des bases de données disponibles et accessibles sur les systèmes semenciers au Mali ;
- 2) une reconnaissance rapide (RRA) des systèmes de distribution des semences effectuée en août 2015 dans quatre zones du Mali (les zones encadrées, les zones peu-encadrées proches et les zones peu-encadrées éloignées) à partir de laquelle les informateurs clés (agriculteurs, producteurs semenciers, agro-dealers, services techniques, décideurs politiques et personnes ressources) ont été interviewés dans le cadre de la reconnaissance rapide effectuée par l'OMA (OMA 2015) ;
- 3) une évaluation du taux d'adoption des nouvelles variétés de maïs et de sorgho à partir d'un recensement des variétés effectué dans 58 villages de la zone à haute potentialité de production de sorgho ;
- 4) un atelier de restitution avec les principaux acteurs du secteur semencier public et privé sur le fonctionnement du système et les possibilités d'amélioration des politiques en vigueur.

1.4. Structure du rapport

Le rapport comprend sept (7) chapitres. Le premier chapitre traite des aspects introductifs. Le deuxième chapitre met en relief les attributs clés – génétiques et économiques – qui gouvernent les incitations d'intervention de la part des autorités publiques ainsi que des acteurs du secteur privé. Ensuite, le chapitre 3 fait un survol de l'offre de semences améliorées depuis la préservation de la diversité génétique jusqu'à la distribution aux producteurs, en passant par le développement des variétés par la recherche agricole et la multiplication. Le chapitre 4 se focalise sur la demande des producteurs. Ce chapitre résume l'ensemble des diverses estimations des taux d'adoption ainsi que l'impact des semences améliorées sur la productivité. Le chapitre 5 aborde les questions de politique nationale et la mise en œuvre de la politique semencière sous régionale. Le chapitre 6 est consacré aux opportunités d'amélioration du système semencier. Enfin, le chapitre 7 est consacré à la conclusion générale.

2. CARACTERISTIQUES DES SEMENCES

2.1. Caractéristiques biologiques des semences

Les semences constituent l'élément biologique qui détient le code génétique d'une variété spécifique de plante. La reproduction de ce code génétique d'une génération à l'autre s'effectue à travers trois principaux systèmes: la multiplication végétative, l'autofécondation et les fécondations croisées. Le système de reproduction, à son tour, varie en fonction de l'espèce concernée. Au Mali, les cultures à reproduction végétative incluent la patate douce et le manioc. Parmi le grand nombre de cultures qui s'autofécondent figurent le riz, le coton, l'arachide et le sorgho. Par contre, la fécondation croisée domine pour le mil et le maïs (tableau 1).

Tableau 1 : Caractéristiques reproductives des principales cultures au Mali

Caractéristiques reproductives	Espèces concernées
1. Multiplication végétative	Patate douce, manioc, igname
2. Autofécondation	Riz, coton, sorgho, arachide, niébé, haricots, tomate
3. Fécondation croisée	Mil, maïs

Le développement des variétés améliorées s'effectue à travers un long processus d'observation, de sélection et de croisement, soit naturel, soit contrôlé. En milieu rural, les variétés locales évoluent génétiquement à travers les croisements non contrôlés qui ont lieu dans les champs de production. Lors de la récolte, le producteur lui-même observe et sélectionne les semences des variétés les plus intéressantes, qu'il garde pour la campagne agricole prochaine et pour donner ou échanger avec d'autres villageois.

La recherche agricole fait également des croisements mais en conditions contrôlées par diverses méthodes (CIRAD, 2002). Cette recherche biologique donne lieu à plusieurs catégories de semences améliorées, y compris les variétés améliorées (VA) de fécondation libre et les hybrides. Au Mali, il existe une gamme de semences améliorées ainsi que quelques hybrides développés pour le maïs, le sorgho et divers produits maraîchers (tableau 2).

Une dégradation génétique progressive survient au fil des années lorsqu'un producteur récolte, stocke et recycle les semences améliorées d'une année à l'autre. Cette dégradation résulte des croisements génétiques non contrôlés dans les champs des producteurs (ce qu'on appelle « genetic drift ») et après la récolte à cause de divers problèmes de stockage et de maladies qui compromettent la qualité des semences conservées sur place par le producteur.

Le rendement potentiel des hybrides se dégrade plus rapidement que celui d'autres semences améliorées, car la vigueur hybride repose sur le contrôle strict des lignées de parenté pure (« inbred lines »). Pour cette raison, les chercheurs recommandent l'achat de nouvelles semences hybrides certifiées chaque année. Les variétés améliorées non hybrides des plantes de fécondation croisée (comme le maïs) perdent aussi très rapidement leur potentiel de productivité lors du recyclage et doivent être remplacées tous les deux ou trois ans par l'achat de nouvelles semences certifiées.

Tableau 2 : Caractéristiques reproductives, recyclage recommandé et valeur des diverses catégories de semences améliorées

Semences améliorées	Caractéristiques reproductives		
	1. Végétative	2. Autofécondation	3. Fécondation croisée
Cultures parmi lesquelles les semences améliorées sont disponibles au Mali			
a. variétés améliorées	Patate douce	Riz, coton, sorgho, arachide, niébé	Mil, maïs
b. hybrides		Sorgho, tomate, cultures maraîchères	Maïs
Nombre d'années de recyclage recommandé des semences améliorées			
a. variétés améliorées	10+	5-8	2-3
b. hybrides		0	0
Valeur des semences améliorées (F CFAF/kg)			
a. variétés améliorées	Bas	moyen	Moyen
b. hybrides		cher (vivriers) très cher (maraîchers)	Cher

Par contre, les variétés améliorées des cultures autofécondes (comme le riz et le coton) gardent mieux leur stabilité génétique d'une année à l'autre. Le producteur peut donc les recycler pendant plusieurs années avant de les renouveler à travers l'achat d'un nouveau lot de semences certifiées (Smale et *al.*, 2010).

Les plus stables de toutes sont les Variétés améliorées (VA) de plantes à propagation végétative comme le manioc et la patate douce car chaque tige coupée d'une plante mère (de variété locale ou améliorée) donne lieu à un clone génétiquement identique à sa parente. Cela permet au producteur de préserver les lignées améliorées pures pendant longtemps. Seules les nuisibles et les maladies peuvent compromettre la qualité des semences, le risque du « genetic drift » étant presque nul. Néanmoins, les problèmes associés aux maladies et aux nuisibles peuvent être parfois graves, ce qui exige le remplacement périodique du matériel génétique.

Ces différences biologiques entre les différents types de semences améliorées influent fortement sur les incitations -- la demande des producteurs et l'offre par les agences publiques et privées. Ces caractéristiques jouent donc un rôle important sur l'évolution des systèmes de développement et de distribution des semences ainsi que sur les différents taux d'adoption.

2.2. Incitations commerciales à l'offre de nouvelles variétés de semences

Suite à la libéralisation du secteur agricole avec le désengagement progressif de l'Etat depuis les années 1980, les investisseurs privés sont supposés jouer un rôle plus important. Quelles peuvent être les incitations pécuniaires pouvant attirer les investisseurs privés dans le secteur semencier ?

Les caractéristiques biologiques des différentes catégories de semences améliorées (tableaux 1 et 2), influent fortement sur les incitations commerciales. En ce qui concerne les cultures à propagation végétative, les incitations pécuniaires sont quasiment nulles. Aucun privé

n'investira dans la recherche biologique de variétés améliorées de manioc, de patate douce ou d'igname. En effet, un producteur pourra s'auto-fourir durant des décennies en clones identiques. Pour cette raison, la recherche et la vulgarisation de nouvelles variétés de culture à multiplication végétative restent généralement le champ privilégié du secteur public (Nweke et *al.*, 2010 ; Haggblade et *al.*, 2013).

Par contre, les hybrides sont performants seulement lorsque le producteur achète de nouvelles semences certifiées chaque année. Pour cette raison, la recherche, la multiplication et la distribution des semences hybrides se trouvent souvent dans la main des agro-industries privées. Les grandes agro-industries multinationales comme Monsanto, Pioneer et Syngenta investissent beaucoup dans la recherche ciblant le développement de nouvelles variétés hybrides. Ceci fait que le marché mondial du maïs hybride, par exemple, reste principalement dans les mains des entreprises privées (Morris 1998). Au Mali, plusieurs hybrides existent pour le maïs, fournis par la société Cigogne ou développés par l'IER. De même avec les produits maraîchers, les semences hybrides ont souvent de très hautes valeurs marchandes, ce qui attire les fournisseurs privés – régionaux et internationaux – comme TECHNISEM, Mali-Semences et Agri-plus.

Les variétés améliorées classiques (VAC), de durée de recyclage intermédiaire, donnent lieu souvent aux systèmes mixtes publics-privés de recherche, multiplication et distribution de semences. Le chapitre 3 abordera en détail les différents systèmes et circuits semenciers qui en résultent.

2.3. Facteurs qui influent sur la demande de nouvelles semences

La demande au niveau des producteurs pour de nouvelles variétés de semences reste très hétérogène. Géographiquement, il existe une variabilité agro climatique considérable au Mali, avec 49 zones agro-écologiques. Ceci donne lieu à des performances variables et le besoin d'adaptation aux conditions locales, exigences qui favorise souvent les races locales (Smale et *al.* 2010).

Il existe aussi une variabilité considérable de la demande de semences en fonction des conditions du déroulement des campagnes agricoles précédentes. Des sécheresses, des inondations et d'autres facteurs, notamment les conflits, provoquent des perturbations qui affectent les systèmes de conservation et de distribution des semences. C'est pourquoi, les actions d'urgence des organisations humanitaires portant sur la distribution gratuite des semences peuvent bouleverser le développement des entreprises privées semencières (Sperling 2006).

Au Mali, la demande de semences améliorées reste généralement plus élevée en zones irriguées qu'en zones pluviales. Ceci provient du fait que la maîtrise de l'eau facilite la réponse des nouvelles variétés aux apports d'engrais, pour lesquels elles sont génétiquement prédisposées (Dalohoun et *al.*, 2011). C'est pour cette raison que le taux d'utilisation de semences améliorées reste généralement élevé dans les zones rizicoles irriguées et dans les bassins maraîchers où les cultures sont souvent irriguées (Diakité et al. 2013).

Par contre, les zones pluviales subissent des conditions culturales plus hétérogènes dues aux variations climatiques, à la diversité des types de sols et aux attaques des différents nuisibles. Ainsi, les producteurs de ces zones cherchent le plus souvent les variétés adaptées aux conditions locales.

Même au niveau d'une même exploitation, les producteurs utilisent plusieurs variétés (Kouressy et *al.*, 2008, Sagnard et *al.*, 2008, Soumaré et *al.*, 2008). Ces pratiques s'expliquent par la situation du terrain (bas-fonds, champs de case, champs de brousses) et des objectifs poursuivis (variétés précoces pour la soudure...). Dans ces conditions, « les nouvelles variétés ne viennent pas concurrencer les variétés existantes mais viennent plutôt élargir la gamme des variétés disponibles pour les villageois » (Siart et *al.*, 2008).

2.4. Implications culturelles

Les semences de variétés locales font partie du patrimoine villageois. Sélectionnées au cours des générations, elles sont adaptées aux conditions souvent variables de la localité. Pour cette raison, les semences locales sont vues comme un bien collectif destiné à bénéficier à l'ensemble de la communauté. Les échanges et les dons de semences entre voisins font partie des pratiques sociales communautaires. Dans certaines communautés, la vente de semences est considérée comme une entorse à l'ordre social.

La vie communautaire traditionnelle était basée sur des échanges non marchands tels que les dons, les contredons, les entraides pour les travaux à haute intensité de main-d'œuvre (récolte, sarclage, battage des céréales, confection des toitures des maisons...). Les échanges de semences, notamment pour les cultures vivrières, produites au sein de la communauté pour la plupart, n'échappaient pas à cette pratique. Celles-ci étaient particulièrement protégées et sacralisées car la survie de la communauté en dépendait. Les paysans qui n'en avaient pas étaient secourus.

Aujourd'hui, avec la monétarisation de l'économie et le développement des échanges marchands, les semences font l'objet de transactions commerciales. Mais les échanges non marchands survivent encore. Il n'est pas rare qu'un paysan semencier distribue des semences sélectionnées obtenues des services de vulgarisation à ses voisins qui en font la demande.

Des attitudes héritées des pratiques traditionnelles ne disparaissent pas toujours et ont une influence sur le commerce des semences sélectionnées. Ceci donne lieu à une expérimentation et à des essais divers de développement des systèmes mixtes de recherche, de multiplication et de distribution des nouvelles variétés de semences qu'on verra dans le chapitre suivant.

3. SYSTEMES DE L'OFFRE DES SEMENCES

3.1. Survol du système semencier

3.1.1. Quantités approximatives des semences commercialisées

En termes de superficies cultivées au Mali, les cultures vivrières (céréales et autres produits alimentaires) sont dominantes. En volume de semences utilisées chaque année, le riz et l'arachide sont les plus importants vu leurs taux élevés d'utilisation de semences par hectare (tableau 3). Le coton et les produits maraîchers sont également importants, surtout en termes de valeur marchande.

La part des semences améliorées dans la quantité totale de semences utilisées est difficile à cerner à cause des données incomplètes provenant des suivis épisodiques et localisés auprès des producteurs. Selon les estimations provenant de diverses sources, le tableau 4 tente de quantifier l'importance des semences améliorées dans l'agriculture malienne. Bien que les chiffres soient approximatifs, il ressort que la quantité de semences certifiées achetées chaque année est faible, sauf en ce qui concerne les produits maraîchers dont les semences ont une haute valeur marchande et le coton dont la distribution des intrants est organisée par la CMDT.

Tableau 3 : Quantité et valeur marchande approximatives des semences commercialisées au Mali

Cultures	Production des cultures principales, 2013/14		Semences				Commercialisation		
	000 ha	000 tonnes	taux recommandés kg/ha	utilisation estimée tonnes	prix, valeur CFAF/kg	valeur approximative Mlrd CFAF	Pourcentage commercialisée	Valeur commercialisée	%
Alimentaires									
riz	604	2,212	87	52,548	500	26	5%	1.2	12%
arachide	338	220	120	40,560	600	24	0%	0.0	0%
mil	1,860	1,299	10	18,600	600	11	1%	0.1	1%
sorgho	1,312	1,103	10	13,120	600	8	2%	0.2	2%
maïs	640	1,186	20	12,800	650	8	7%	0.6	6%
niebe	254	168	25	6,350	1,000	6	1%	0.0	0%
blé	9	27	87	783	1,000	1	5%	0.0	0%
fonio	47	31	6	282	1,500	0	1%	0.0	0%
Maraichères, 2005									
echalotte	5		400	1,828	150	0			
oignons	1		9	6	75,000	0			
pomme de terre	1		431	581	666	0			
gombo	0		8	1	30,000	0			
tomate	1		9	5	600,000	3			
choux	0		14	3	300,000	1			
autres	2			0		0			
Cultures de rente									
coton	484	330	15	7,260	650	5	100%	4.7	46%
sesame									0%
Totale						102.0		10.2	100%

Sources : DNA, OMA, IER.

Tableau 4 : Part approximative de semences améliorées dans les semences utilisées au Mali

Cultures	1	2	3	4	5	6	7
	utilisation totale de semences tonnes	vente annuelle semences certifiées (R1+R2)		recyclage estimé			totale (3+6) %
		tonnes	%	# années	tonnes	%	
Alimentaires							
riz	52,548	2,367	5%	4	9,468	18%	23%
arachide	40,560	35	0%	4	140	0%	0%
mil	18,600	95	1%	4	380	2%	3%
sorgho	13,120	306	2%	4	1,224	9%	12%
maïs	12,800	949	7%	4	3,796	30%	37%
niebe	6,350	32	1%	4	128	2%	3%
blé	783	40	5%	4	160	20%	26%
fonio	282	3	1%	4	12	4%	5%
Maraichères	90	45	50%	1	45	50%	100%
Cultures de rente							
coton	7,260	7,260	100%	0	0	0%	100%

Sources : tableau 3, SSN, informateurs clés

Le taux de recyclage est assez mal connu. Les estimations obtenues (1 à 4 ans) auprès de certains spécialistes méritent d'être confirmées par des recherches rigoureuses. Les informations sur le recyclage sont toutefois déterminantes dans l'évaluation de la part des semences améliorées utilisées chaque année. D'après les estimations résumées dans le tableau 4, les producteurs eux-mêmes seraient la source principale des semences améliorées recyclées sur plusieurs années au-delà des recommandations de la recherche. Par exemple, la distribution des semences certifiées de riz en 2013-14 équivaut à environ 5 % des semences totales utilisées (tableau 4, colonne 3). Par contre, si les producteurs recyclent les semences améliorées sur 5 ans en moyenne, le taux d'utilisation des semences améliorées atteindrait 23 % (tableau 4, colonne 7). Pour mieux connaître ces parts, il est nécessaire, comme souligné précédemment, de collecter tous les ans des données détaillées auprès des producteurs dans différentes zones sur les pratiques de gestion des semences améliorées.

3.1.2. Système en transition

Le système semencier au Mali est en transition depuis deux décennies, d'un système dominé par le secteur public vers un système dans lequel les entreprises privées et les diverses formes d'associations collectives privées jouent des rôles de plus en plus importants.

Au lendemain de l'indépendance, les autorités maliennes ont conçu et mis en œuvre un système semencier national. L'IER y jouait un rôle prépondérant en tant que créateur de variétés, producteur de semences de pré base et de base et même de R1 et certificateur. La multiplication et la production de semences certifiées a été confiée, pour la semence R2, aux structures étatiques régionales qui assuraient la gestion des fermes semencières et le suivi des paysans semenciers.

Cette approche étatique, fortement subventionnée, a connu ses limites. En effet, les coûts d'approche devenaient de plus en plus élevés, le système de collecte des besoins et de distribution était devenu inefficace, se traduisant en définitive par un accès difficile aux semences sélectionnées par les producteurs. Le système a montré ses faiblesses au démarrage des mesures d'ajustement structurel qui consacraient le retrait de l'Etat des activités commerciales dans le secteur agricole.

A partir de 1996 a commencé le processus de transfert de la production semencière des services étatiques vers les groupements de producteurs et les entreprises privées avec le soutien des Opérations de Développement Rural (ODR). Le Projet d'appui à la filière semencière (PAFISEM) a soutenu depuis 2003 ce désengagement étatique. De nouvelles mesures ont été prises pour redynamiser le système semencier national. L'intervention des privés, le développement de la recherche participative (PVS), la responsabilisation des producteurs à travers les comités villageois de semences, etc. ont donné naissance à plusieurs modèles de distribution de semences.

3.2. Modèles de distribution

3.2.1. Fonctions des systèmes semenciers

En général, on distingue trois fonctions principales effectuées par les divers acteurs du système semencier malien : 1) la recherche de nouvelles variétés; 2) la multiplication des semences; et 3) la distribution.

La recherche de variétés bien adaptées aux conditions culturelles et aux besoins des producteurs constitue le fondement du système semencier. Cette recherche exige un long processus de prospection, de création, de sélection, de tests et d'inscription au catalogue des variétés existantes et de leurs caractéristiques. L'ensemble du processus de développement d'une nouvelle variété peut souvent demander dix à quinze ans (CIRAD 2002, p.572).

Une fois que les nouvelles variétés sont développées et testées par la recherche, vient ensuite la phase de multiplication des semences pour satisfaire les besoins annuels des producteurs. Cette fonction de multiplication des semences comprend trois sous-étapes : production de la semence pré-base et de base, ensuite la production de base (R1) qui alimente les fermes spécialisées dans la production des semences certifiées (R2).

Les semences certifiées (R1 et R2) produites doivent être stockées dans des conditions contrôlées afin de garder leur vitalité jusqu'au prochain semis. Ces quantités ainsi produites alimentent le système de distribution à travers un réseau de marchés, d'échanges villageois et d'agro dealers.

3.2.2. Schéma des modèles de distribution

Le schéma ci-dessous des différents systèmes de distribution semenciers (figure 1) décrit les différents modèles de production et de distribution des semences. Ce schéma met en relief les huit circuits de distribution semencière courant au Mali, regroupés en trois catégories selon la source d'animation principale dans chaque groupe:

- modèle 1 : centré sur les producteurs, les circuits 1 à 3 sont caractérisé par l'auto-approvisionnement en semences qui ont fait l'objet de sélection par eux-mêmes depuis des générations ;
- modèle 2 : centré sur les services étatiques qui comprennent la recherche publique, les services de vulgarisation et les projets et programmes de développement agricole, les circuits 4 à 6 sont alimentés par les semences améliorées provenant du SSN;
- modèle 3 : centré sur les entreprises privées, les circuits 7 et 8 décrivent la chaîne d'acteurs qui font la production et la distribution des variétés améliorées et hybrides développés et multipliés par les entreprises privés.
-

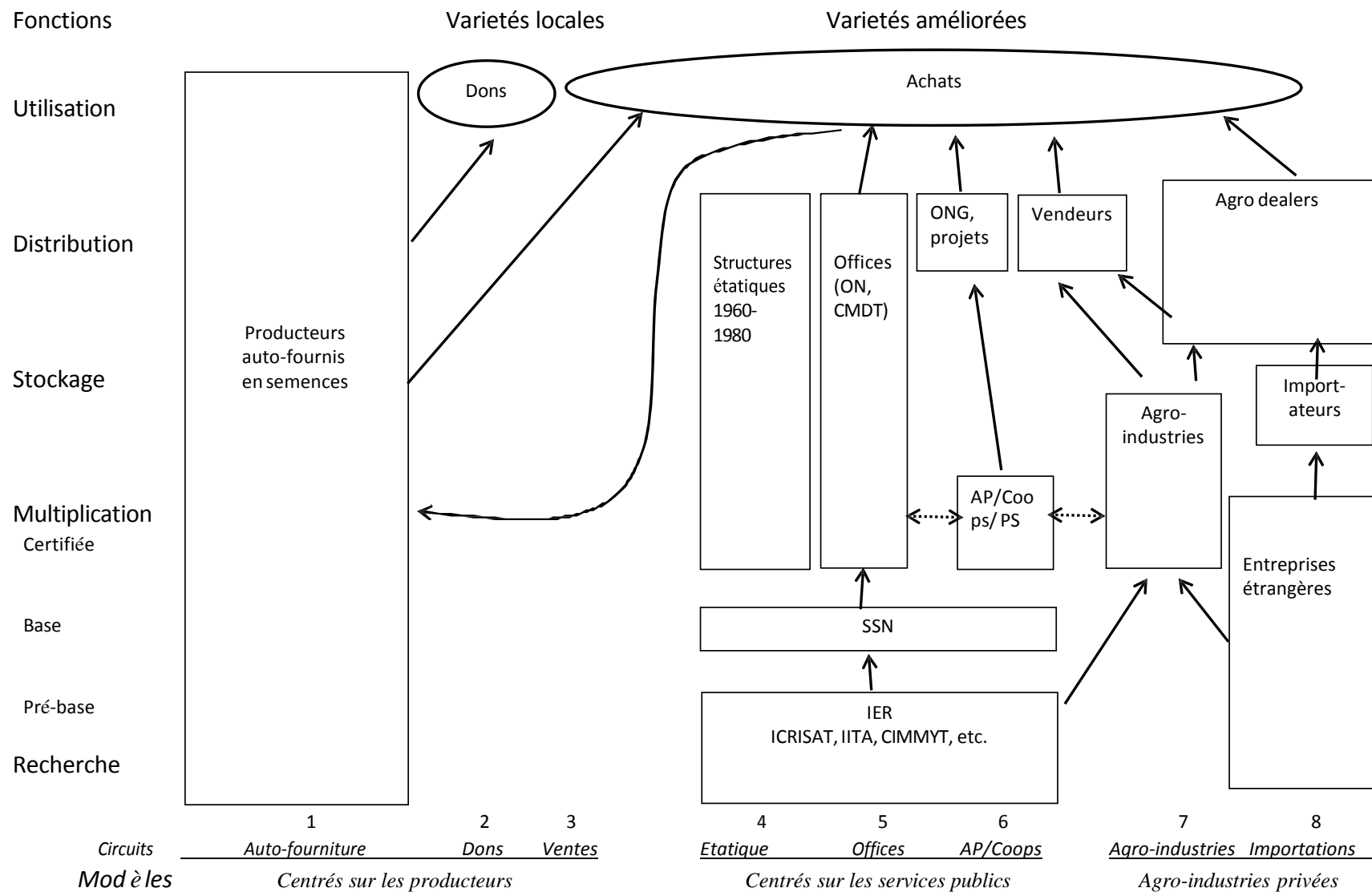


Figure 1 : Schéma général de la chaîne de valeur semences au Mali

3.3. Acteurs principaux

Tableau 5 : Principaux acteurs de la chaîne de valeur semences

Structures de l'Etat	Organisations paysannes	Coopératives	Entreprises et industries privées	Projets-programmes-ODR- ONG	Structures extérieures internationales
DNA- Labosem- SSN ; DRA ; IER ; IPR- Katibougou	Association des paysans semenciers ; Association des organisations professionnelles- AOPP ; Ferme Niégué en zone ON ; GIE Shi 2000 en ORS ; ULPC ; ORIAM	Coprosem- Mandé ; Nipagnon ; Co op. Ouvrière de service	Assema ; Faso Kaba ; Comptoir 2000 ; Wassem ; La Sikassoise ; Nokoshi ; Agri Mali Service ; Tropica semences Mali ; Deguessi groupe SA ; Sté agrumes et oléagineux ; Sté Negoce et Trade ; Mali- primeurs ; Sté Bakary Yaffa et frères ; Technisem; Mali- semences ; Agri plus	CMDT ; ON ; ORS, ORM ; OHVN ; ODR ; association conseil pour le développement (ACOD) ; Afrique verte ; Catholic Relief Services – CRS ; USC- Canada ; PASAOP ; WFP	ICRISAT ; ISTA ; AFSTA ; AGRA ; FAO ; Sasakawa Global 2000 ; INSAH-CILSS ; WASNET ;

3.3.1. Modèle centré sur les producteurs

Les producteurs contrôlent une grande partie du système semencier malien. Ils sélectionnent, testent, conservent et distribuent les semences les plus performantes entre familles et aux autres. La grande banque génétique que constituent les variétés locales actuellement disponible au Mali ressort du système de triage géré depuis longtemps par les producteurs eux-mêmes. Egalement, la reproduction à la ferme représente la source principale d'approvisionnement en semences des paysans, surtout pour les cultures de base comme le mil, le sorgho, le niébé, le fonio et le voandzou. Ce système, ancré dans les réseaux sociaux, est fondé sur les échanges de semences, les dons, accessoirement les achats sur les marchés locaux (figure 1, circuits 1, 2 et 3). Selon une revue récente de l'agriculture malienne, la part de la production de semences par les producteurs eux-mêmes serait de l'ordre de 90-95 %, majoritairement des céréales sèches (mil et sorgho) (MSU 2009) et dont seulement 7-10 % proviendrait du marché (Diakit^é et *al.*, 2008).

Même si les semences améliorées passent en grande partie par les circuits producteurs, nombreux sont les producteurs qui continuent à ressemer pendant plusieurs années les mêmes variétés améliorées du fait des prix, 2 à 3 fois supérieurs à ceux des semences des variétés locales (tableau 6), de la disponibilité et du manque d'informations. La pratique courante du recyclage entraîne une perte de pureté variétale et de ce fait une réduction des gains de productivité attendus. Avec la propension à utiliser les mêmes variétés pendant plusieurs

années, les producteurs contribuent à la reproduction et à la distribution de la majorité des semences améliorées (tableau 4).

Tableau 6 : Prix de vente des semences horticoles et céréalières sur le marché de Bamako (novembre 2014)

Semences horticoles	Prix (F CFA)	Unité	Semences céréales locales	Prix (F CFA/kg)
Salade	4 000	100 g	Maïs hybride	2 750
Oignon (violet de Galmi)	7 500	100 g	Maïs sotubaka	650
Tomate	6 500	100 g	Niébé	1000
Tomate hybride	30 000	50 g	Sorgho	600
Choux	3 000	100 g	Mil	600
Choux hybride	15 000	50 g	Arachide	600
Concombre	4 000	100 g	Riz	500
Concombre hybride	20 000	50 g		
Poivron	7 000	100 g		
Piment	13 000	50 g		
Carotte	3 000	100 g		
Courge	2 500	100 g		

Source : OMA.

Un exemple célèbre de distribution et de diffusion de semences sélectionnées par les producteurs est celui des ouvriers de la station de Cinzana de l'Institut d'Economie Rurale (Région de Ségou). Au cours de la campagne 1985/1986, la commune de Cinzana avait adopté massivement les nouvelles variétés de niébé en cours de sélection sans actions de diffusion proprement dites. Les investigations ont montré que les ouvriers de la station avaient amené « quelques poignets » de semences de la station et en avaient distribué dans les villages, d'où l'origine de la forte adoption de ces variétés.

La distribution des variétés améliorées par les producteurs est illustrée par la carte de diffusion des semences réalisée dans le cadre des enquêtes menées au niveau du cercle de Dioila (figure 2). Jones (2014) a étudié l'introduction de semences améliorées de sorgho et de mil par le biais des mini-paquets vendus par les agro dealers ou les associations de producteurs. Les marchés formels sont souvent décrits comme étant séparés et différents du système d'échanges informels, mais cette recherche confirme que les deux systèmes sont fortement liés. La comparaison des deux cartes montre que les échanges et les stocks contribuent à la diffusion des semences améliorées même quand les actions de ventes s'arrêtent. A travers ces circuits producteurs, on constate que les semences améliorées circulent rapidement (Jones 2014).

Malgré leur efficacité, ces distributions à travers les réseaux sociaux (figure 1, circuits 1,2 et 3) comportent des risques et des inconvénients. En premier lieu, comme dans tout système social, certains groupes risquent d'être exclus. En second lieu, le système peut échouer en cas de désastre naturel dans les villages concernés. En ces moments de détresse extrême, les distributions d'urgence et les marchés locaux deviennent importants pour couvrir les besoins en semences. En temps de crise, l'étude de Sperling et *al.*, 2003 démontre comment la

reconstitution de semences améliorées de mil (variété Tabi) s'est opérée entre les villages Dogon par le biais des commerçants locaux (voir aussi Dalohoun et *al.*, 2011). D'autres études illustrent le même rôle important des marchés locaux dans l'approvisionnement des paysans après les saisons de pertes dues aux sécheresses ou aux nuisibles (Lipper et *al.*, 2010, Smale et *al.*, 2010). Ceci leur permet de reconstituer leurs stocks de variétés et ouvre l'opportunité pour d'autres acteurs. Par ce moyen, les acteurs tels que les organisations paysannes et les agro-dealers peuvent contribuer à la sécurité alimentaire et à la résilience des producteurs (Weltzien et *al.*, 2006 ; Siart et *al.*, 2008).

L'intégration des systèmes paysans et étatiques contribue à l'élargissement des options d'accès pour les producteurs (Jones 2014, Bazile 2006, Weltzien et *al.*, 2006). Jadis bien distincts, les circuits producteurs et étatiques sont aujourd'hui des vases communicants inter liés. Il s'agit d'un réseau par lequel les institutions de recherche tirent des ressources génétiques du milieu paysan et concourt ainsi à l'amélioration du patrimoine génétique. Depuis longtemps, les chercheurs et les services ont reconnu que les producteurs font des expérimentations avec les nouvelles variétés, surtout quand ils peuvent les obtenir en petites quantités. Certains chercheurs ont mis en évidence la force relative des systèmes étatiques (Almekinders et *al.*, 1994; Thiele 1999; Sperling et McGuire, 2010) mais beaucoup pensent que les divers acteurs privés et publics doivent coopérer davantage pour répondre aux besoins des paysans et à l'amélioration des cultures (De Vries et Toenniess en 2001; Louwaars et de Boef, 2012).

Les forces et les faiblesses des circuits semenciers centrés sur les producteurs est résumée dans le tableau 7 ci-après :

Tableau 7 : Analyse SWOT du modèle centré sur les producteurs

Strength/Forces	Weakness/Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> - Choix de variétés adaptées aux conditions agro-écologiques et socio-économique du milieu - Grande solidarité pour l'accès aux semences et souvent sans frais - Diversification du patrimoine génétique dans le milieu - Adoption rapide (de bouche à oreille) au niveau de la communauté 	<ul style="list-style-type: none"> - Adoption de la variété sans le paquet technique - Absence de système de contrôle de qualité - Faible fréquence de renouvellement des semences - Inexistence d'un système de protection des obtentions - Inexistence d'un véritable marché pour les agro-dealers
Opportunity/Opportunités	Threat/Menaces
<ul style="list-style-type: none"> - Possibilité de valorisation des semences paysannes en adoptant des textes en la matière - Etablissement de partenariat avec les Instituts de recherche 	<ul style="list-style-type: none"> - Forte exposition aux catastrophes naturelles - Possible érosion génétique des variétés

Source : Auteurs

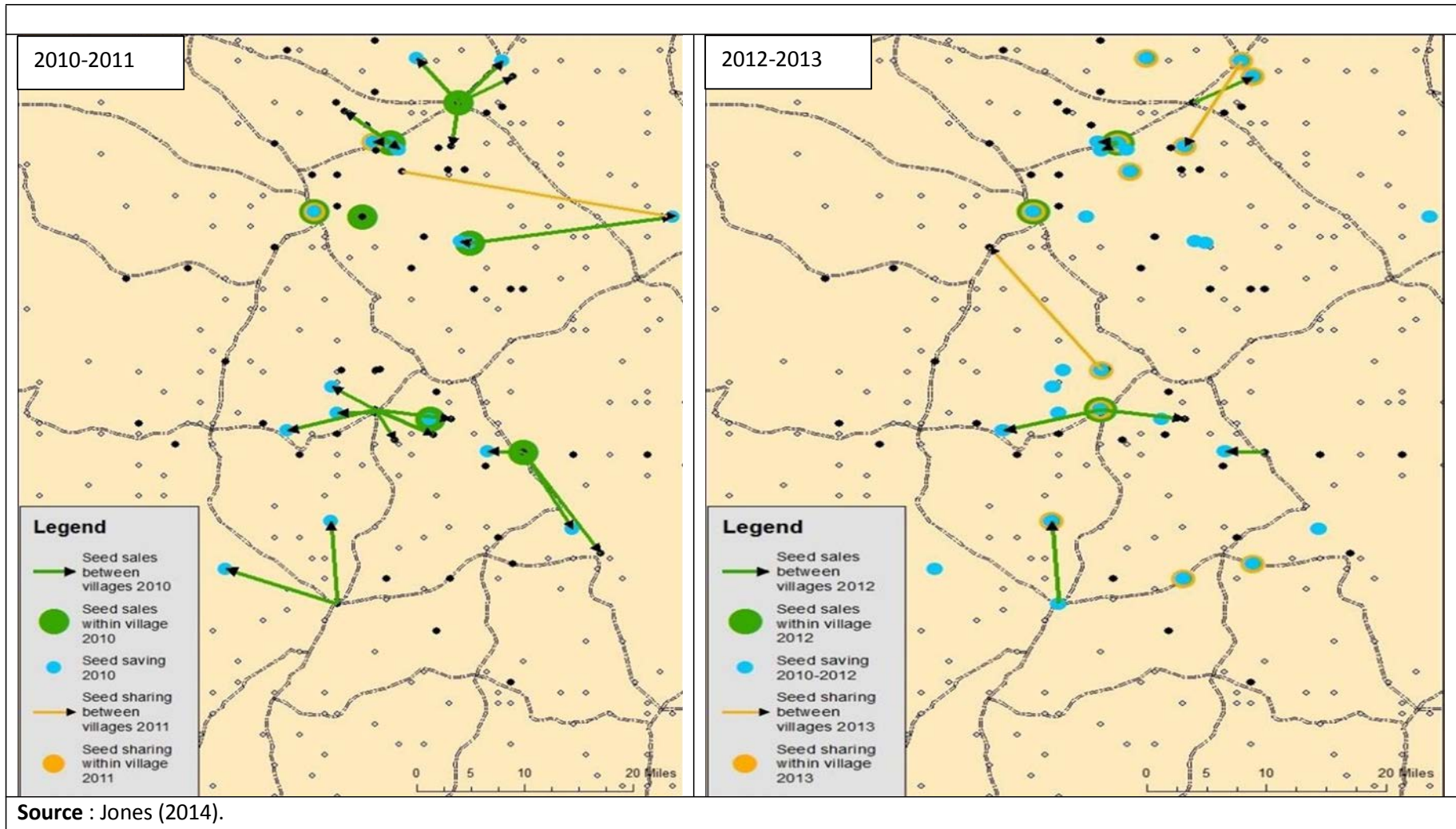


Figure 2 : Points d'intersection et d'interconnexion des systèmes de semences à Dioila au Mali, 2010-2012

3.3.2. Modèle centré sur les structures publiques

La politique nationale des semences repose sur le Plan Semencier National (PSN) animé par : i) le Service Semencier National (SSN) qui fait la programmation de la multiplication des semences de base et de R1 et de leur répartition ; ii) l'IER qui prend en charge la sélection et la création variétale ; et iii) la Direction Nationale de l'Agriculture (DNA) chargée du contrôle et de la certification des semences sélectionnées tant au champ qu'au laboratoire. Les activités au laboratoire sont prises en charge par le Laboratoire des semences (Labosem).

Recherche. L'IER est le service chargé entre autres de la création variétale et de la production des semences de pré base qu'il met à la disposition du Service Semencier National. En plus de l'IER et de l'IPR/IFRA de Katibougou, il existe d'autres instituts impliqués dans la recherche variétale notamment l'ICRISAT (qui dispose d'un centre à Samanko), Africa Rice et le CIRAD.

Pour chacune des grandes spéculations cultivées au Mali, la recherche a mis au point des variétés sélectionnées adaptées à chacune des zones agro-écologiques et résistantes aux ennemis des cultures.¹ Chacune des spéculations est prise en charge par un programme avec une équipe pluridisciplinaire chargée de mener des investigations spécifiques. C'est l'ensemble des espèces et des variétés générées et vulgarisées qui composent le catalogue officiel. La plupart de ces variétés ont un nom vernaculaire dans chacune des zones géographiques. Le catalogue national des variétés a été publié pour la première fois en 2002 et renfermait 25 variétés de semences améliorées de mil et 50 variétés de sorgho. En 2008, le catalogue comptait 32 variétés de mil et 57 variétés de sorgho répertoriées par le CILSS (Coulibaly, 2014). Regroupant les données les plus récentes, le tableau 8 résume les introductions des nouvelles variétés des principales cultures vivrières au Mali. Le détail sur chaque culture se trouve en annexe 2.

Multiplication et distribution : La production de semences (pré-base et base) au Mali est assurée par les services de l'Etat et la participation des centres internationaux de recherche du CGIAR (ICRISAT, Africa Rice, IITA). Les semences sont produites par l'IER et ne sont généralement pas vendues au nom de la mission de service public que l'IER exerce. Le Service Semencier National (SSN) coordonne les activités de production de semences des services de l'État à l'échelle du pays. Il recense les besoins en semences des structures d'encadrement, soumet le programme de production de semences de base à l'IER, établit le programme de production de semences et le fait exécuter par des paysans semenciers. La première reproduction à partir des semences de base constitue les semences certifiées R1. La seconde reproduction constitue les semences certifiées R2. Les générations de semences au-delà de la R2 ne sont pas admises à la certification au Mali. Le SSN assure la commercialisation des semences certifiées (R1 et R2).

¹Afin d'illustrer ce processus de recherche, l'annexe 1 montre l'évolution des stratégies de développement de variétés améliorées de sorgho et de maïs.

Tableau 8 : Variétés améliorées des cultures alimentaires principales au Mali

	Niébé	Arachide	Maïs	Riz	Mil	Sorgho
Nombre de variétés distribuées (DIIVA)	14 variétés 1979-2010	24 variétés 1957-2012	21 variétés 1970 à 2008	39 variétés de 1962-2011	35 variétés 1985-2011	67 variétés 1987-2007
Nombre de variétés énumérées dans le catalogue officiel (2013), de 1987	27	--*	51	63	45	71
Noms des principales variétés adoptées (DIIVA)	Korobalen (IT89KD-374) Sangaraka (IT89KD-245) Yerewolo (PRL 73) Djemani (PBL 22) Dounan fana	JL24 Fleur 11 ICGS(34)E 28-206 ICG(FRDS)4 ICGV 86124 CN94C ICGV86015	DMR ESR Y (Nieleni) Sotubaka Kogoni B Molobala2 Dembanyuman EV8422 SR Sataba Kababa Apollo Znfiè TZE SR W Zanguereni	Gambiaka DM16 BG90-2 Kogoni 91-1 (Gambiakasuruni) AD 9216 (Nionoka) KhaoDawk Mali 105 RPKN 2 (Téliman) Nérica L IR32307-107-3-2-2) Wassa JamaJigi (Leizong 52) Wat 310 (Sambalamalo) BR4 Nérica 4 (Dususumamalo) WAB189.B.B.8.HB (Kumabani) IRAT63 WAB181-18 (Sikasoka) Sahélika (ECIA)	Toronion C1 SOSAT C88 Sanioba 03 Djuiguifa Indiana Benkadinion Sanioteli53 Amel.M01 IKMV82-01 Pool 9 PN4 C1	Seguifa Tiandougoucoutra Grinkan Sewa Jacunbe Darrelken Djiguisene Niatitiama Wassa 97-SBF5DT-150 Kalaban Marakanio ICSV401 Tiandougou 98-SB-F2-78 97-SB-F5DT-63 IS15401
Source: CGIAR's Diffusion and Impact of Improved Varieties in Africa (DIIVA) project.						
http://www.asti.cgiar.org/diiva						
Catalogue Officiel des Espèces et Variétés, Tome 1, Cultures Vivrières, Ministère de l'Agriculture, Direction Nationale de l'Agriculture, Laboratoire des Semences, 2013.						
*Ce tome n'inclut pas les données sur les arachides. .						

De l'indépendance jusqu'aux années 1990, ces mêmes services de l'Etat étaient chargés de la multiplication, du stockage et de la distribution des semences améliorées (figure 1, circuit 4). En zones irriguées et cotonnières, les grandes entreprises étatiques comme la Compagnie Malienne de Développement des Textiles (CMDT), l'Office du Niger (ON), l'Office de la Haute Vallée du Niger (OHVN) -- ont mis en place leur propre système de production de semences (figure 1, circuit 5).

Depuis la fin des années 1990, le circuit étatique (figure 1, circuit 4) a progressivement transféré certaines de ses prérogatives aux Associations Paysannes (AP), aux coopératives (figure 1, circuit 6) et aux agro-industries (figure 1, circuit 7). La CMDT, l'ON et d'autres structures de développement continuent à assurer la multiplication, le stockage et la distribution des semences améliorées dans leurs zones d'influence (figure 1, circuit 5).

Concernant la distribution, de nombreux ONG et programmes effectuent des achats de semences R2 en vue de leur distribution dans des zones déficitaires. La multiplication est assurée par les organisations paysannes et les paysans semenciers qui font aussi de la commercialisation de semences. Le réseau de distribution des semences améliorées comprend les coopératives, les associations de producteurs, les entreprises privées ainsi que les projets.

Tableau 9 : Tendances des productions de semences certifiées (R1+R2), tonnes par an

Culture	1980-84	1985-89	1990-94	1995-99	2000-04	2005-09	2010-14
riz	652	260	206	208	309	1,356	2,774
maïs	37	34	12	11	40	461	765
sorgho	33	23	8	9	13	56	175
mil	7	12	9	8	14	54	79
fonio	0	0	0	0	0	0	10
blé	0	0	0	0	0	0	74
niébé	2	6	4	2	3	10	55
dolique	0	0	0	0	1	1	1
soja	0	0	0	0	0	1	1
arachide	0	0	0	1	2	5	27
gombo	0	0	0	0	0.2	0.5	0.2

Source : SSN.

L'analyse des forces et des faiblesses des circuits centrés sur les semences améliorées provenant du système de recherche étatique est présentée dans le tableau ci-après :

Tableau 10 : Analyse SWOT du modèle étatique

Strength/Forces	Weakness/Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> - Qualité des semences garantie par les services de l'Etat - Réponses immédiates de l'Etat en cas de calamités et de mauvaises productions - Exercice de planification des besoins en semence par l'Etat 	<ul style="list-style-type: none"> - Inadaptation de certaines variétés aux conditions agro-écologiques et socio-économiques des agriculteurs - Faible implication des agriculteurs dans le choix des variétés et dans le processus de multiplication - Peu de connexion entre le paysan et les distributeurs d'intrants - Stocks invendus en cas de bonne année agricole - Faible intérêt pour la production de semences améliorées de mil et de sorgho (forte autofourniture à la ferme) - Inexistence d'un véritable marché
Opportunity/Opportunités	Threat/Menaces
<ul style="list-style-type: none"> - Introduction de variétés hybrides à fort potentiel de rendement - Harmonisation des politiques nationales et régionales plus aisée 	<ul style="list-style-type: none"> - Durabilité économique et financière limitée avec la forte intervention de l'Etat (subvention) - Possible érosion génétique

Source : Auteurs

3.3.3. Modèle centré sur les entreprises privées

Des opérateurs économiques privés interviennent dans la production de semences des variétés développées par l'IER et dans la commercialisation de ces semences. Mais les entreprises privées locales ne font pas de la recherche. Elles multiplient les semences à partir des semences de base issues soit du système de recherche publique (figure 1, circuit 7) soit du système de recherche privée étrangère (figure 1, circuit 8).

Cas des semences maraîchères : la quasi-totalité des semences maraîchères sont importées ou obtenues à Bamako à travers les antennes des grandes firmes semencières au Mali telles que TECHNISEM, Mali-Semences et Agri-plus. Ces semences sont ensuite dirigées vers les grandes zones de production horticole (zone OHVN, région de Koulikoro-district de Bamako, zone du plateau dogon, zone ON, zone CMDT-Sikasso- Bougouni- Koutiala, cercles de Yanfolila, de Kéniéba et de Kita).

La grande majorité des semences horticoles sont développées à l'étranger par les sociétés privées et importées au Mali (figure 1, circuit 8). Néanmoins, l'IER a développé des variétés améliorées pour certaines cultures comme le gombo, l'échalote et la tomate, dont les semences sont multipliées et distribuées sur place.

Les semences horticoles sont de très haute valeur marchande, soit 10 à 100 fois plus cher que les semences améliorées céréalières, parfois même plus (tableau 6). En outre, beaucoup sont hybrides, ce qui exige un achat annuel de la part des producteurs. Si les entreprises privées dominent l'offre des semences des produits maraîchers, c'est parce qu'elles sont beaucoup plus rentables.

Par exemple en 2013, le Mali a importé de la France, des Pays Bas et la Tunisie, 77 938 caisses de pomme de terre, toutes variétés confondues, pour un coût total d'environ 1,8 milliards FCFA (Source: Atelier bilan 2011-2012, GIPT Mali). Malheureusement pour les producteurs, ces semences chèrement acquises arrivent parfois dans un état phytosanitaire peu satisfaisant. Pour réduire cette forte dépendance, le PCDA, en collaboration avec l'IER, l'IPR/IFRA et le GIPT (Groupement interprofessionnel de la pomme de terre du Mali), a mis en place en 2012 un protocole de production de plants de pomme de terre sur place dans la région de Bamako/Koulikoro chez deux producteurs pilotes qui ont démarré la démonstration. La première campagne a permis de produire des plants de pomme de terre. La deuxième année a permis de tester l'efficacité de ces plants en produisant de la pomme de terre de consommation chez 4 producteurs (PCDA, 2013)

Cas des semences des cultures vivrières : le secteur privé demeure peu engagé dans la production et dans l'approvisionnement en semences améliorées des cultures vivrières de base du monde rural. Il intervient surtout dans les zones urbaines ou dans les zones à haut potentiel de production. L'Etat s'est retiré des activités de production et de commercialisation au profit du secteur privé tout en exerçant son contrôle sur les aspects réglementaires et de politique ainsi que sur les activités de recherche (AGRA, 2010).

Ainsi, certaines entreprises privées ont fait leur apparition suite au retrait de l'Etat de la distribution semencière. Des initiatives de soutien ont permis l'émergence d'une nouvelle génération d'entreprises semencières privées comme le démontre les exemples suivants² :

Entreprise Faso Kaba (Mme Coulibaly Maïmouna Sidibé) : cette société de production et de distribution de semences certifiées a été créée en 2005. Faso Kaba, qui signifie maïs du pays, a commencé par la production de semences de maïs avant de s'investir dans les semences de mil, de sorgho, de niébé, d'arachide, d'oignon, de tomate, de chou, de pastèque et de gombo. De 1 t en 2005, la production est passée à 1 000 t en 2011. Avec le soutien de Sasakawa Global 2000 (en 2003), Prodepam, AGRA (fonds de garantie), Faso Kaba a implanté des magasins (deux à Bamako, un à Bougouni et un à Ségou) et une chaîne de conditionnement. Faso Kaba s'approvisionne à travers des sous-contrats avec les coopératives semencières et distribue les semences dans les chefs-lieux des régions et les zones reculées. Faso Kaba produit également ses propres semences certifiées sur ses propres terres. Elle ambitionne de développer son réseau national et sous régional (Dalohoun, 2011 et Mme Coulibaly).

Entreprise Wassem de semences horticoles et vivrières: Wassem est une société privée spécialisée dans la vente d'intrants (semences, engrais, pesticides et matériel de traitement) à Bamako (marchés de Dibida, Faladié, Sogoniko, Médina, quartier du fleuve, Kati) et à l'intérieur du pays (Niono, Koutiala). Wassem utilise trois sources d'approvisionnement : pour les semences horticoles: i) auprès de Mali-semence, de Agri-plus ; ii) importe de la France avec Clause et supporte les frais de douanes de 5000 F CFA/kg. Pour les semences de maïs, mil, sorgho, niébé ; iii) l'approvisionnement est fait auprès de Faso-Kaba et Comptoir 2000.

D'une façon générale, les semences vendues sont certifiées et le maïs est le plus vendu parmi les semences de céréales. En gros, 10-15 % des semences vendues sont importées d'Europe

²Ces descriptions sont basées sur la revue de Dalohoun (2011).

(semences horticoles) et 80-85 % sont achetées localement. Wassem dispose aussi de 7 ha à Kati pour sa propre production de semences (Dalohoun 2011).

Entreprise Senesso (Mme Cissoko Sokona Dagnoko) : l'entreprise Senesso existe depuis 2011. Elle produit des semences certifiées de mil, sorgho, maïs, niébé, riz, arachide sous contrat avec des producteurs semenciers. L'entreprise dispose aussi de 8 ha à Sanankoroba où elle produit et fait des expérimentations sur les légumes. Ses principaux clients sont les paysans individuels qui achètent pendant les jours de foire ou à son siège situé Bamako. Elle bénéficie de temps à autre d'appels d'offres (FAO, Etat). Elle s'approvisionne sous-contrat auprès de la coopérative semencière de Samanko (Dalohoun 2011).

La ferme Niégué : cette ferme, installée à Niono depuis 2000, est spécialisée dans la production de semences améliorées de riz. Cette ferme qui fait environ 45 ha est répartie en 10 parcelles. Chaque parcelle produit une seule variété de riz parmi les huit (8) variétés les plus courantes (Kogoni 91-1, Adny 11, AD 9246, BG 90-02, WAT 3130, ECIA, RPKN2, SeberangMh 77). La ferme comporte deux magasins de stockage, une unité de transformation et un générateur. Elle bénéficie de l'expertise de plusieurs agronomes retraités qui lui confère un certain label de qualité. La ferme Niégué s'approvisionne en semence de base auprès de l'IER et vend ses semences améliorées aux paysans de l'ON qui représente 80 % de sa clientèle, aux ONG et aux projets.

La particularité de la ferme Niégué est qu'elle n'a pas bénéficié de soutien de la part de projets ou d'ONG. Elle a produit en 2007 et 2008 respectivement 223 et 260 tonnes de semences. La ferme Niégué est une association et non une coopérative et de ce fait paie les intrants à leurs coûts réels et supporte entièrement les frais d'inspection et de certification. Elle s'adresse à la BNDA pour son financement à un taux de 12 %. A cause de son label de qualité, la ferme a toujours vendu la totalité de sa production. Cela tient aussi à la publicité sur les radios locales et aux séances de démonstration au champ pour faire connaître ses semences (Dalohoun 2011).

La coopérative Nipagnon : elle est née de la privatisation des fermes semencières de l'Etat en 2006. Elle est localisée dans la région de Sikasso et comprend 35 membres dont 6 femmes. Les membres exploitent leurs propres terres. La coopérative a reçu le soutien de l'ex-Pafisem, de Sasakawa Global 2000 pour la construction de magasins de stockage, la formation et les services de contrôle de qualité. Elle dispose d'une unité de transformation et produit des semences de maïs (Debagnonman, Sotubaka), de riz, de sorgho (CMS 388) et de mil (Djiguifa). La production était respectivement de 101 et 63 tonnes en 2008 et 2009, dominée par les semences de riz et de maïs. La coopérative fournit à crédit des prestations de labour et la fourniture d'intrants et les semences de base à ses membres qui sont remboursés lors des ventes de leur production. Les principaux clients de Nipagnon sont Faso Kaba, Comptoir 2000, des paysans individuels, des ONG et des projets. Nipagnon exporte aussi ses semences au Burkina Faso, en Guinée, en Mauritanie et au Sénégal. Elle finance occasionnellement ses activités par des prêts BNDA et Faso Jiginey (Dalohoun 2011).

COPROSEM : la coopérative pour la promotion de la filière semence de Mandé (COPROSEM) a son siège à Siby (50 km de Bamako). Elle comprend 13 membres et a été mise en place pour la multiplication de semences de base de sorgho avec l'appui de l'ICRISAT en 2006. La coopérative s'est ensuite étendue à la production et à la certification de maïs. Elle a produit et commercialisé respectivement 1,6 et 2,6 tonnes de sorgho et maïs en 2009. Ses principaux clients sont Faso Kaba, des projets et des ONG pour les semences de

maïs et des paysans individuels pour le sorgho. Ceux-ci fournissent les engrais et les pesticides (Dalohoun 2011).

Le tableau 11 résume les forces et les faiblesses des circuits semenciers animés par les entreprises privées.

Tableau 11 : Analyse SWOT du modèle centré sur les entreprises privées

Strength/Forces	Weakness/Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilité des semences au moment opportun - Vente de semence de bonne qualité(certifiées) - Valorisation des résultats des recherches effectuées au niveau nationale - Prise en charge des frais de certification (disposition durabilité) 	<ul style="list-style-type: none"> - Timide incitation des privés au regard des risques - Faible capacité technique et professionnelle des privés - Expérience de non-respect des contrats d'achat de semences - Existence de stocks invendus - Inexistence d'un véritable marché - Crédit-banque à très court terme non convenable pour la profession - survie grâce aux appels d'offre (Etat) et l'appui des partenaires et projets - Faible présence dans les zones éloignées et/ou la demande est peu solvable
Opportunity/Opportunités	Threat/Menaces
<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration des conditions d'accès des agriculteurs aux semences - Amélioration de l'investissement agricole - Partenariat gagnant-gagnant entre les acteurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Effets négatifs possibles de la volatilité des prix sur le marché international - Effets négatifs de la distribution gratuite ou subventionnée de semences par l'Etat sur les initiatives privées

Source : Auteurs

3.4. Dynamiques en cours

La dynamique en cours se caractérise par une diminution progressive du rôle des services Etatiques dans le système semencier national et concomitamment par un rôle plus important joué par les entreprises privées et les diverses formes d'associations (tableau 12). La transition en cours implique donc le rétrécissement progressif des circuits intégrés étatiques (figure 1, circuit 4) au profit des circuits animés par les structures coopératives et privées (figure 1, circuits 6 et 7) qui prendront une part de plus en plus importante. En ce qui concerne les semences horticoles dans lesquelles les entreprises privées ont toujours joué un rôle important, les incitations commerciales continueront à les attirer à investir dans la recherche, la production, le stockage et la distribution des semences (figure 1, circuits 7 et 8).

En revanche, pour les cultures vivrières, le rôle du secteur privé a toujours été timide. Pour cette raison, trois catégories d'acteurs privés font l'objet d'interventions en soutien au processus de transition vers un système libéralisé. D'abord, il s'agit d'un ensemble

d'entreprises semencières privées du type FASO Kaba et Entreprise Senesso. Avec l'aide de divers projets, elles commencent à multiplier diverses semences améliorées (maïs, riz, sorgho, niébé et produits horticoles) et à les distribuer aux producteurs à travers des circuits commerciaux. A partir d'une série d'études de cas sur de nouvelles entreprises semencières privées, Dalohoun conclut ainsi, « Les études de cas suggèrent qu'il faut partir de modèles focalisés sur la production semencière et orienter plutôt vers les modèles plus compréhensifs qui relient la production, le marketing, et la gestion. » (Dalohoun 2011, p.87).

Ensuite, il s'agit de coopératives décentralisées (sous SSN) dont la majorité ne fonctionnait pas (Coulibaly, 2014a) et des associations de producteurs (sous AOPP) qui paraissent avoir certains avantages. D'après Coulibaly et al. (2014b), les coopératives associatives de l'AOPP ont un rôle important à jouer dans la diffusion des variétés améliorées de sorgho et de mil dans les zones éloignées. Elles pourraient contribuer également à la diversité variétale, même après le développement des coopératives décentralisées (SSN-SSP). Une nouvelle interface entre le SSN et les associations pourrait, selon les auteurs, faciliter l'offre de semences de qualité dans les zones éloignées.

Tableau 12 : Chronologie de libéralisation du secteur semencier

Période	Structures semencières
1960	IER (Institut d'économie rurale) : <ul style="list-style-type: none"> • créateur de variétés • producteur de semences pré-base et de base • certificateur Structures étatiques régionales <ul style="list-style-type: none"> • gestion des fermes semencières • suivi des paysans semenciers
1977	Création de l'Opération production semences sélectionnées (OPSS) : production, collection, stockage et distribution des semences
1991	SSN (Service semencier national (SSN) remplace l'OPSS ; <ul style="list-style-type: none"> • coordonne les activités semencières des services de l'État • recense les besoins en semences des structures d'encadrement • soumet le programme de production de semences de base à l'IER, • établit le programme de production des semences et le fait exécuter par des paysans semenciers • assure la commercialisation des semences certifiées (R1 et R2)
1996	<ul style="list-style-type: none"> • création de la Direction générale de la réglementation et du contrôle (DGRC) • contrôle et certifie les semences y compris les semences de base produits par l'IER
2003	PAFISEM (Projet d'appui à la filière semencière) <ul style="list-style-type: none"> • soutien SSN • création d'un réseau de producteurs semenciers en chaque région • renforcement des capacités techniques et financières des producteurs semenciers • équiper en renforcer LABOSEM (Laboratoire de semences), aider à sa décentralisation • création d'infrastructures de stockage des semences certifiées

	<ul style="list-style-type: none"> • établir un Fonds d'Appui au Secteur Semencier (FASS)
2003	<p>ASSEMA (Association semencière du Mali)</p> <ul style="list-style-type: none"> • crée sous l'égide de la African Seed Trade Association (AFSTA) • avec 7 importateurs de semences horticoles
2003	<p>ARI (Africa Rice Initiative)</p> <ul style="list-style-type: none"> • promotion du riz NERICA au Mali par Africa Rice
2006	<p>LOA (Loi d'orientation agricole)</p> <ul style="list-style-type: none"> • souligne l'importance de la production, vente et diffusion des semences certifiées • encourage l'investissement privée dans la production semencière
2009	PAFISEM prend fin
2009	<p>Deux nouvelles catégories de coopératives semencières émergent</p> <ul style="list-style-type: none"> • coopératives décentralisées sous l'égide du SSN • associations coopératives sous l'égide de l'AOPP
Source : Dalohoun (2011), Coulibaly et <i>al.</i> (2014).	

4. DEMANDE DES PRODUCTEURS

4.1. Difficultés d'estimation des taux d'adoption des semences améliorées

Les taux d'adoption varient beaucoup selon les sources, les méthodes de mesure, la culture et la région étudiée.

D'abord, les taux d'adoption varient dans le temps et dans l'espace. Bien qu'un grand nombre d'études aient été réalisées au Mali, la plupart sont des études de cas souvent dans les zones encadrées par divers projets, ce qui ne permet pas d'avoir une vision globale des taux d'adoption. Au cours du temps, les programmes de recherche ont diffusé une série de nouvelles semences (tableau 8). L'adoption devrait être évaluée en termes de tendances et de remplacement des variétés anciennes par de nouvelles. Par exemple, l'adoption des hybrides de sorgho pendant les années 2009 à 2012 reflète surtout les tests de variétés menés par les producteurs. Un accroissement du niveau d'adoption apparaît en 2013, quand les semences ont été produites à une échelle plus grande et mises à la disposition de l'ensemble des producteurs (tableau 13).

Tableau 13 : Evolution des superficies totales semées par variété de sorgho dans 58 villages de la zone de haute potentialité sorgho au Mali

Variétés de sorgho	Superficie cultivée en sorgho (pourcentage)				
	2009	2010	2011	2012	2013
hybrides	1	1	1	1	2
améliorées	19	19	19	20	22
locales	80	80	79	79	76
toutes	100	100	100	100	100

Source : Smale et *al.*, (2015) ; Recensement de variétés de sorgho cultivées dans 58 villages de la Savane soudanienne, 2014 (LAAE/MSU/ICRISAT)

Ensuite, la définition de la notion d'adoption influe sur le résultat. Ainsi, au départ, le pourcentage de producteurs qui utilisent une nouvelle variété est supérieure à celui des superficies consacrées à cette variété parce que, par prudence, beaucoup de producteurs expérimentent sur de petites superficies. Les études comparatives internationales se focalisent sur la superficie semée comme indicateur principal du taux d'adoption bien que de nombreuses études évaluent le pourcentage de producteurs qui utilise une nouvelle variété parce que les données sont plus faciles à obtenir. Aussi, les extrapolations faites à partir des études de cas donnent-elles lieu à des imprécisions considérables.

Enfin, la définition de « semence améliorée » peut varier selon le contexte. Au Mali, par exemple, au début du programme d'amélioration du sorgho, les chercheurs ont introduit des variétés exotiques à haut rendement ainsi que les versions améliorées des variétés locales. Lors des enquêtes, au lieu de parler de « variétés améliorées », les enquêteurs demandaient les noms de chaque variété semée afin de les comparer par la suite avec les variétés diffusées par la recherche. Or, il existe plus d'une cinquantaine de variétés de sorgho diffusées par la recherche au Mali (Samako *et al*, 2008) qui ne sont pas toutes connues des producteurs. En outre, les producteurs ne connaissent pas les noms des variétés inscrites au catalogue des

semences, particulièrement les variétés reçues comme dons ou échangées avec d'autres producteurs. Mais ces échanges entre producteurs sont plus importants dans les quantités de semences utilisées par les producteurs (tableau 14). Lorsque les producteurs apprécient une variété, ils lui donnent un nom local. Ces noms évoluent dans la langue locale quand les semences passent d'un producteur à l'autre et d'un village à l'autre (figure 2). Par ailleurs, selon certains observateurs, beaucoup de variétés dites « améliorées » ne sont en réalité que d'anciennes variétés dégradées génétiquement par suite de recyclage successif résultant d'une série de fécondations non-contrôlées. En revanche, d'autres observateurs estiment qu'après plusieurs années d'introduction de matériels génétiques améliorés, la base génétique des variétés locales se trouve modifiée et améliorée, un processus renforcé par la sélection naturelle et humaine au fil des années.

Tableau 14 : Origine des semences semées dans 58 villages de la zone de haute potentialité sorgho au Mali, 2014/15 (pourcentage)

Source des semences	Sorgho	Mais
propre production	68	68
d'autres producteurs	21	23
AC,AP	4	2
marché	2	4
ONG	3	2
services techniques	2	2
autre	0	0
totale	100	100

Source : Smale et al. (2015). Enquête de diagnostic de la production de sorgho dans la Savane soudanienne, 2014 (LAAE/MSU)

4.2. Estimation des taux d'adoption à travers l'offre de semences améliorées (R1 et R2)

A partir des ventes de semences R1 et R2 et des hypothèses sur le taux de recyclage, plusieurs auteurs ont estimé la proportion de la superficie cultivée en semences améliorées. Pour la décennie de 1996 à 2006, Diakité et al. (2008) ont examiné le taux de couverture du mil et du sorgho en semences améliorées. Leur analyse repose sur une application de 5 kg/ha de semences (sans ressemis) et trois ans de recyclage (c'est-à-dire rachat de semences améliorées tous les quatre ans). Dans ces conditions, le taux de couverture des superficies en semences améliorées serait de 5 à 9 % pour le mil et de 8 à 18 % pour le sorgho (Diakité et al. 2008, tableau 4). Comme ils le soulignent, « le pourcentage de producteurs qui utilisent les semences améliorées se trouve généralement plus élevé par rapport au pourcentage des superficies. Le pourcentage serait aussi plus élevé en zones de fortes potentialités auprès des producteurs dégageant des surplus commercialisables » (Diakité et al. 2008, p. 19).

Avec une méthode semblable et des données plus récentes, Sidibé et Coulibaly (2012) ont estimé le taux de couverture des superficies en semences améliorées entre 2005 et 2010 pour le mil, le sorgho, le fonio, le riz, le niébé et le voandzou. Sans prendre en compte le recyclage, les ventes des semences R1 et R2 suffiraient à semer seulement 1 % des superficies cultivées en sorgho, mil, fonio, niébé et arachide. Par contre, les semences certifiées permettraient de semer 6 % des superficies cultivées en maïs et 4 % en riz.

Concernant le recyclage, les auteurs rappellent que « les semences issues de variétés améliorées peuvent être largement utilisées par les producteurs en prélevant sur leur stock, en échangeant avec leur collègue ou les obtenant à travers des dons et achat. A cet effet, il est important de distinguer le taux d'utilisation de semences de variétés améliorées de celui des semences certifiées. Ce dernier doit être établi à partir de semences ayant suivi le processus de certification à savoir les inspections au champ et les analyses de laboratoire attestant leur qualité. » (Sidibé et Coulibaly 2012, p.5.2.3).

Selon ces mêmes auteurs, dans le système étatique, l'estimation des besoins et la production de semences se présentent comme suit : « Dans le système semencier formel, l'estimation des besoins en semences des paysans est basée sur les superficies annuellement emblavées avec un taux minimum théorique de 20 % de renouvellement des semences. Cela a conduit à la production d'importantes quantités de semences de riz et de maïs qui sont des cultures de grande productivité et dans une moindre mesure d'arachide et de fonio. Les semences de riz et de maïs sont les plus appréciées et les plus diffusées en raison de leur grande productivité.

Concernant les céréales sèches (mil, sorgho, etc.), les quantités sont faibles et en conditions climatiques normales, les paysans éprouvent peu le besoin d'acheter leurs semences et même si tel n'est pas le cas, les achats individuels de semences sont de petites quantités (5-10 kg/ha). Pour ces raisons, les variétés améliorées de mil et de sorgho ne sont présentes que dans les zones où les nouvelles variétés à cycle court ont permis d'obtenir de meilleurs niveaux de l'offre en semences améliorées dans un contexte de fort risque climatique. » (Sidibé et Coulibaly, 2012, 5.2.2)

4.3. Estimations à travers l'utilisation actuelle des producteurs

Le tableau 15 résume les résultats d'une évaluation effectuée au niveau continental par les grands centres internationaux de recherche agricole à travers un projet « Diffusion and Impact of Improved Varieties in Africa (DIIVA) ». Cette étude comparative porte sur 20 cultures à travers 30 pays africains, soit 70 % de la production agricole africaine. A travers des méthodes et des protocoles communs, ils ont interrogé un panel d'experts dans chaque pays et utilisé les résultats des enquêtes là où ils étaient disponibles.³ Les résultats provisoires ont fait l'objet de vérification par un consortium des spécialistes internationaux (Evenson and Gollin 2003 ; Walker *et al.* 2014).

Les chiffres obtenus indiquent que le Mali dépasse les autres pays d'Afrique sub-saharienne en taux de diffusion de semences améliorées de niébé, de mil, de maïs et de sorgho. Par contre, le taux moyen de diffusion des semences améliorées de riz et d'arachide reste inférieur à celui des autres pays.

Il existe, tout de même, une grande variation autour de cette moyenne. Pour le riz, les données désagrégées démontrent un taux de diffusion élevé de semences améliorées en zone irriguée (entre 35 % et 90 %) par rapport à 8 % en submersion contrôlée (tableau 16).

³ Au Mali, ceci n'était pas le cas, puisque le recensement agricole de 2006 n'a pas capté des renseignements sur les variétés cultivées et le LSMS de 2014 n'avait pas encore eu lieu.

Tableau 15 : Pourcentage de la superficie nationale cultivée en semences améliorées

Pourcentage de la superficie nationale semée en variétés améliorées			
	1	2	3
	Mali	Afrique sub- saharienne*	Différence (1-2)
Cultures			
maïs**	72	66	6
niébé	53	27	26
sorgho	33	27	5
mil	31	18	13
riz	21	38	-17
arachide	20	29	-10

* 30 pays captés par la revue DIIVA.
 ** comparaison maïs seulement disponible pour l'Afrique de l'ouest et centrale.
 Source: projet Diffusion and Impact of Improved Varieties in Africa (DIIVA) du CGIAR.
 Estimations basées sur Alene et Mwalughali (2012); Ndjeunga, J. et al. (2012); Diagne et al. (2012) et Walker et al. (2014).

Le tableau 16 fait ressortir les estimations des taux d'adoption des semences améliorées au Mali, regroupés en trois catégories. Ceci permet de dégager quelques conclusions générales résumées ci-dessous.

4.3.1. Cultures encadrées (riz irrigué, coton, maïs).

Les offices (ON, OHVN et autres) se chargent de la production de semences de variétés améliorées de riz irrigué et de leur distribution dans les périmètres irrigués. En zone irriguée, la maîtrise de l'eau permet aux producteurs de réaliser des rendements élevés avec les paquets technologiques constitués d'engrais, de semences améliorées et d'itinéraires techniques adaptés. Pour cette raison, le taux d'adoption des variétés améliorées se situe, dans les années récentes, entre 60 % et 90 % des superficies (tableau 16).

En zone cotonnière, la CMDT encadre depuis longtemps les producteurs de coton, leur fournit les intrants à crédit et assure la vulgarisation et la commercialisation du coton. La CMDT fournit également les semences améliorées de maïs avec les engrais et les herbicides.

Pour libérer la main d'œuvre et faciliter la culture du coton, l'utilisation des herbicides sur le maïs est préconisée (Tefft, 2010). Les variétés améliorées de maïs répondent bien aux apports d'urée, surtout en zone soudanienne, avec une réponse moyenne de 11 kg de maïs pour un kilo d'urée par rapport à 5 kg pour le sorgho (Morris *et al.* 2007). Ceci favorise l'utilisation des nouvelles variétés de maïs dont le taux d'adoption se situe autour de 72 % des superficies cultivées, d'où la motivation de la CMDT de promouvoir la vulgarisation des variétés améliorées de semences de maïs en zone cotonnière (Diallo, 2011).

Tableau 16 : Estimation des taux d'adoption des semences améliorées au Mali

Cultures	Taux d'adoption des semences améliorées		Année	Couverture, si non nationale	Sources
	% superficie	% producteurs			
Encadrées					
riz irrigué	90%		2007		PAFISEM (2007)
	60%		2009		AGRA-PASS (2010)
coton	35%		1997		DNAMR (1997)
	100%		1997		DNAMR (1997)
	99%		2005		Mali (2007)
maïs	70%		2009		AGRA-PASS (2010)
	72%		2014		Walker et al. (2014)
Vivrières non encadrées					
céréales	2%		2005		Mali (2007)
riz pluvial	30%		1997		DNAMR (1997)
riz submersion contrôlée	8%		1997		DNAMR (1997)
mil	10-20%		1997		DNAMR (1997)
	24%		2007		AGRA-PASS (2010)
sorgho	10-20%		1997		DNAMR (1997)
	30%		2000	Ségou, Mopti	Yapi et al. (2000)
		20%	2009	San, Sikasso	Diakité (2009)
	16%		2007		AGRA-PASS (2010)
	13%		diverses	nationale	Kelly, et al. (2015)
	30%		diverses	localisé	Kelly, et al. (2015)
	24%		2013	plateau Koutiala	Smale et al. (2015)
	33%		2014	nationale	Walker et al. (2014)
niébé	10-20%		1997		DNAMR (1997)
arachide	10-20%		1997		DNAMR (1997)
MaraichèresD					
toutes cultures confondues	74%		2013		Diakite et al (2014)
	75%		2008	Bamako, Kati	Ellis-Jones (2008)
echalotte	88%		2013	Niono	IER (2013)
tomate	100%		2013	Niono	IER (2013)
poivron	96%		2008	Bamako, Kati	Ellis-Jones (2008)
gombo	41%		2008	Bamako, Kati	Ellis-Jones (2008)
légumes indigènes (hibiscus, amaranthus)	43-57%		2008	Bamako, Kati	Ellis-Jones (2008)

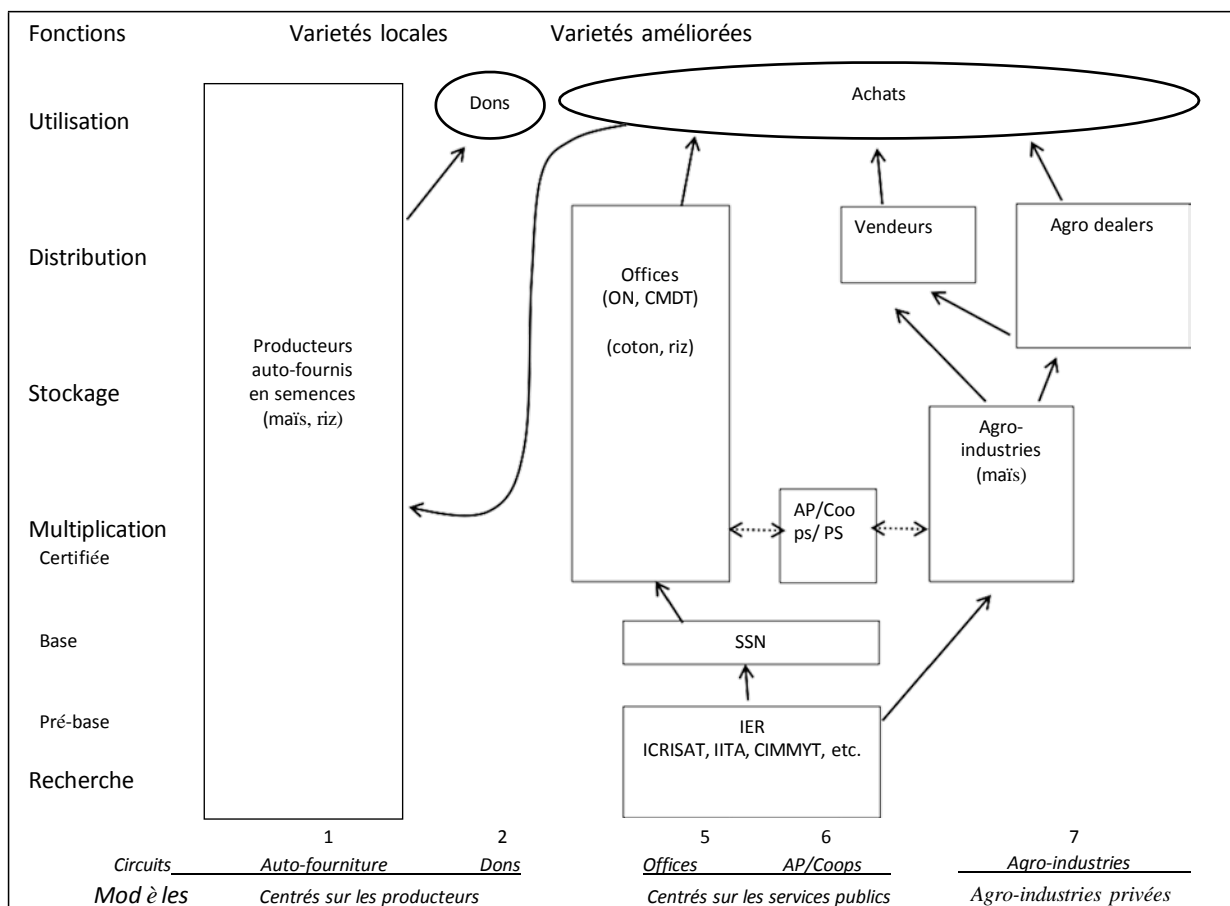


Figure 3 : Circuits de distribution des semences des cultures encadrées (riz irrigué, coton, maïs)

4.3.2. Cultures vivrières peu encadrées (sorgho, mil, niébé, arachide, fonio, riz de bas-fonds).

Le taux relativement faible d'adoption des semences améliorées du sorgho et du mil provient, d'après Coulibaly *et al.* (2014), d'une part d'une mauvaise adaptation aux conditions agro-écologiques locales et d'autre part d'un manque d'information et de liaisons fortes entre les producteurs et les fournisseurs de semences. L'utilisation de semences améliorées par les producteurs du riz de bas fond reste également faible (Dalhounet *et al.* 2011).

La synthèse récente de Kelly (2015) évalue les tendances d'adoption des semences améliorées de sorgho. A partir d'un taux faible d'adoption -- située autour de 10 % à 20 % des superficies il y a vingt ans -- l'ensemble des témoignages recueillis au fil des années suggère une hausse graduelle du taux d'adoption des variétés améliorées de sorgho (Kelly 2015). En 2013, selon un recensement des variétés de sorgho cultivées dans 58 villages de la Savane soudanienne (LAAE/MSU/ICRISAT, 2014), les producteurs ont semé les nouvelles variétés et les hybrides sur 24 % des superficies cultivées en sorgho (voir tableau 13), même ordre de grandeur que les évaluations effectuées antérieurement par Yapiet *et al.* (2000). L'étude DIIVA donne un taux national d'adoption de variétés améliorées de sorgho de 33 % des superficies, ce qui devrait inclure les semences recyclées d'une année à l'autre par les producteurs (tableau 15).

Néanmoins, cette hausse se heurte au paradoxe apparent d'une baisse des rendements observée depuis plusieurs années. Ceci pose la question de savoir si les variétés améliorées sont adoptées avec des pratiques culturales recommandées, avec application d'engrais ou si la qualité des sols a baissé graduellement au fil des années (Kelly 2015). Des experts maliens notent souvent que la diffusion des semences des variétés améliorées n'a pas toujours connu le succès escompté et ceci malgré l'intervention de nouveaux acteurs (privés, coopératives et associations). Nombreux sont en effet les producteurs qui ont continué à ressemer pendant plusieurs années les mêmes variétés du fait des prix 2 à 3 fois supérieurs à ceux des semences des variétés locales. Une telle pratique de recyclage entraînerait une perte de pureté variétale et de ce fait des gains de productivité attendus.

Les semences améliorées des légumineuses, comme le niébé, paraissent avoir plus d'intérêt pour les vendeurs de semences du fait de l'importance de la demande. Les experts consultés par le projet DIIVA ont estimé que plus de 50 % des superficies sont cultivées en variétés améliorées (tableau 15). Deux facteurs peuvent contribuer à cet intérêt. D'abord, les semences des légumineuses sont très sensibles aux insectes pendant le stockage, ce qui nécessite un achat ou un renouvellement fréquents. En plus, les légumineuses améliorées sont adaptées à une zone plus large que les céréales, ce qui contribue aussi à une demande plus élevée de semences améliorées de niébé (Sperling *et al.* 2003, Dalohounet *et al.* 2011).

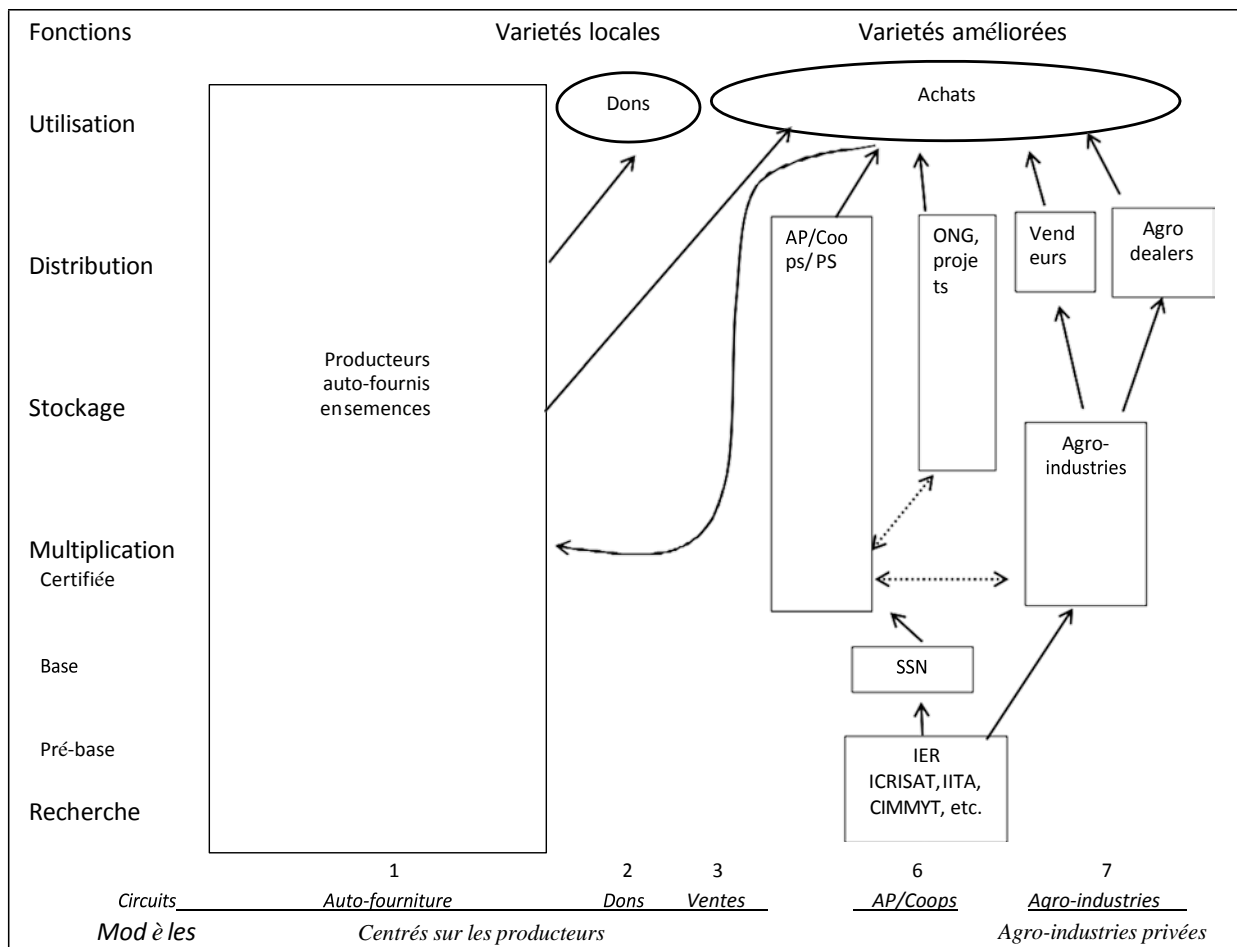


Figure 4 : Circuits de distribution des semences des cultures vivrières peu encadrées (mil, sorgho, riz bas-fonds, fonio, niébé, arachide)

4.3.3. Cultures maraichères.

Les producteurs maraichers, peu encadrés pour la plupart, achètent les semences améliorées sur le marché (Sidibé *et al.* 2008). Une enquête menée dans les zones de Sikasso, Baguinéda, Bandiagara, Kati, Niono et Bamako a montré que la plupart des producteurs (74 %) achètent les semences améliorées auprès des commerçants et agro dealers, soit au village, soit en dehors. Par contre, 21 % s'auto approvisionnent et les 5 % restant s'approvisionnent auprès d'autres producteurs (Diakité *et al.* 2014).

La plupart des semences améliorées proviennent de l'extérieur et sont importées au Mali. Tropica-Sem, le plus grand fournisseur en semences horticoles au Mali, est une succursale de TECHNISEM, une agro-industrie française. TECHNISEM fait ses recherches sur les semences en Europe ainsi qu'au Sénégal (Ellis-Jones 2008). Diverses compagnies hollandaises développent une gamme de variétés améliorées de différents produits maraichers, y compris les oignons, la tomate et les salades.

Bien que généralement élevé, le taux d'adoption de semences améliorées horticoles varie d'une culture à l'autre (tableau 16). Une étude effectuée dans quatre zones (Bamako, Kati, Baguinéda et Kita) en 2008 a montré qu'en moyenne 75 % des producteurs horticoles ont acheté des semences améliorées auprès de fournisseurs commerciaux. Parmi les légumes exotiques, le taux d'achat varie de 64 % pour les épices à 96 % pour le poivron doux. Par contre, le taux d'achat des semences pour les légumes locales varie de 41 % pour le gombo à 57 % pour l'hibiscus (Ellis-Jones 2008). Une enquête réalisée à Niono en 2013 a montré que 88 % des producteurs d'échalotes et 100 % des producteurs de tomates achètent les semences auprès de fournisseurs dans les marchés. Par contre, 12 % des semences d'échalotes sont auto fournies (IER, 2013).

L'achat de semences améliorées domine dans la production horticole pour plusieurs raisons. D'abord, il s'agit souvent de semences hybrides qu'il faut acheter chaque année. En plus, les semences maraichères sont souvent difficiles à conserver. Généralement légères, elles sont aussi d'une très haute valeur marchande, souvent 10 à plus de 100 fois plus cher qu'un kilo de semences de céréales (tableau 6), ce qui justifie l'importance de leur importation.

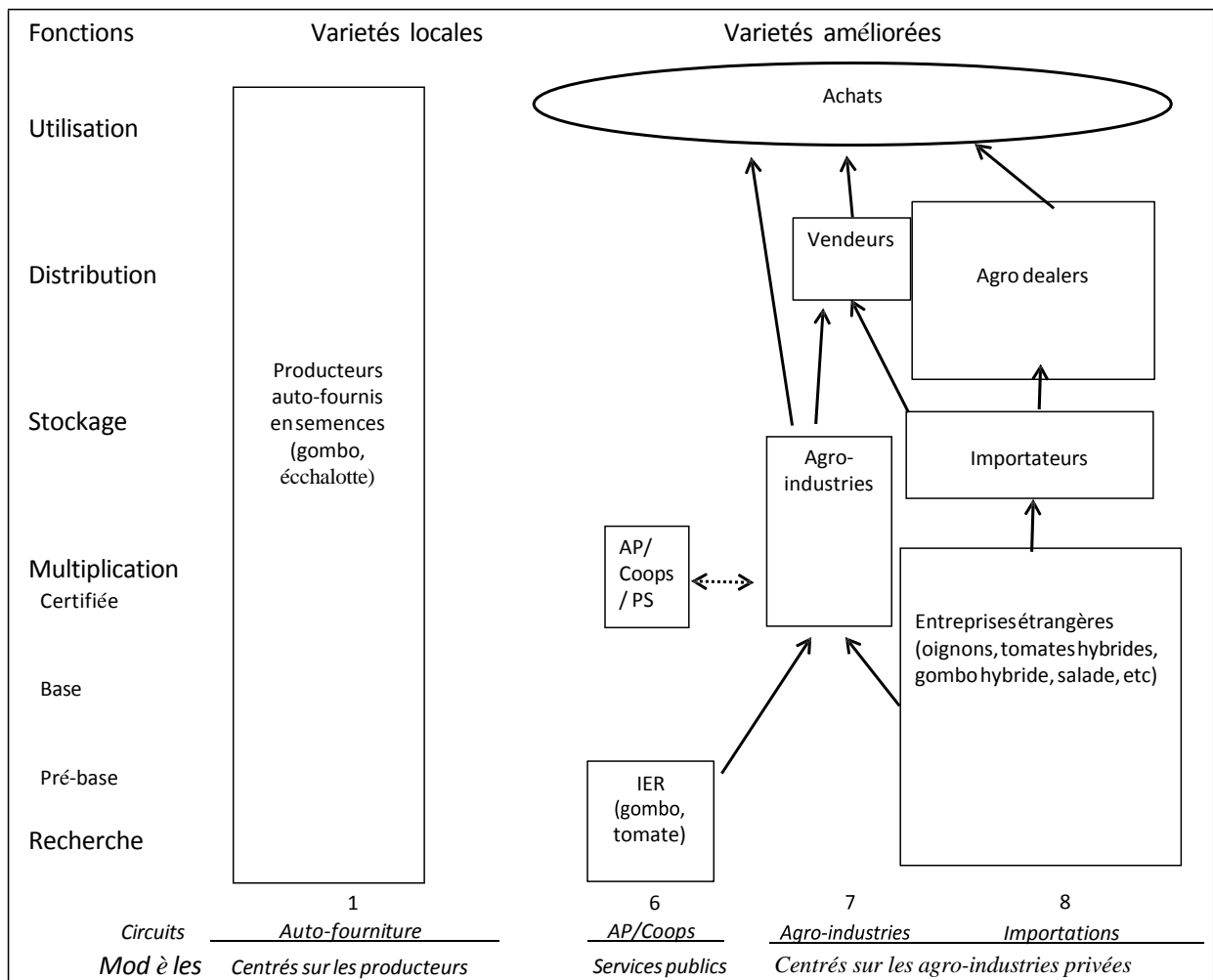


Figure 5 : Circuits de distribution des semences maraichères

5. POLITIQUE SEMENCIÈRE

5.1. Politique nationale

Les autorités maliennes ont mis au point des stratégies, créé des structures et élaboré des textes pour encadrer l'amélioration variétale, la production, la certification et la diffusion des semences améliorées. De 1960, date de la création de l'Institut d'Economie Rurale, à 2010, date d'adoption du premier document de politique semencière, plusieurs options ont été mises en œuvre avec l'implication de différents acteurs. Si au départ, en 1960, les services de l'Etat étaient pratiquement les seuls acteurs des filières semencières, tel n'est plus le cas aujourd'hui avec l'adoption de nouveaux textes en la matière. La politique semencière a ainsi évolué à l'image de la politique économique globale du pays où l'omniprésence de l'Etat « opérateur économique » a laissé peu à peu la place aux acteurs non étatiques, une progression favorisée par les mesures d'ajustement structurel prônées par les institutions de Bretton Wood.

5.1.1. Filière semencière relevant du monopole de l'Etat : 1960-1980

Cette période se caractérise par le monopole des services de l'Etat à toutes les étapes de la filière semencière. Les structures ci-après ont joué un rôle prépondérant dans ce dispositif.

L'Institut d'Economie Rurale.

Les autorités maliennes ont pris très tôt en main les problèmes relatifs aux semences sélectionnées. Le point de départ a d'abord été la création de l'Institut d'Economie Rurale (IER) suivant l'Ordonnance n° 59 /PG-RM du 29 novembre 1960. En effet, en tant que structure de recherche, l'IER était chargé de mettre au point des variétés améliorées pour les principales cultures et les zones de production. C'est ainsi que furent créés des Points d'Appui de la Recherche (PAR) et des Points d'Expérimentation Permanents (PEP) pour pouvoir effectuer les tests variétaux appropriés. En plus de l'amélioration variétale, d'autres missions ont été confiées à l'IER. Il s'agissait du contrôle et de la diffusion des semences améliorées. C'est ainsi que fut créée au sein de la Division de la recherche Agronomique de l'IER, la Section de Contrôle et de Diffusion des Semences Sélectionnées (SCDSS) en avril 1964. A cette époque, l'IER participait à toutes les étapes des filières semencières, c'est-à-dire de la recherche variétale à la diffusion des semences certifiées de première et de deuxième reproduction (SCR1 et SCR2) en liaison avec les services de l'agriculture en cours de constitution.

L'Opération Production de Semences Sélectionnées.

A partir des années 1972, le Mali a opté pour l'amélioration de la production et de la productivité agricole par la création des « Opérations de Développement Rural (ODR) ». Les principales zones de production (agriculture, élevage et pêche) du pays étaient quadrillées par les ODR. Les besoins en semences de ces opérations ont très vite dépassé les capacités de production et de diffusion de la SCDSS.

Pour résoudre ce problème de disponibilité, l'Opération Production de Semences Sélectionnées (OPSS) fut créée en mai 1977 pour s'occuper de la production, de la collecte,

du stockage et de la diffusion des semences sélectionnées. La SCDSS devait ainsi se cantonner aux rôles de contrôle et de certification des semences sélectionnées. Ses attributions ont été modifiées en conséquence au cours de la même année. Il faut dire que l'OPSS produisait les semences en régie (production par une équipe de manœuvres et de fonctionnaires), ce qui engendrait des coûts de production exorbitants. Toute chose qui ne facilitait pas l'utilisation des semences sélectionnées par les producteurs.

Les Opérations de Développement Rural (ODR).

Pour renforcer la capacité de production de semences améliorées et améliorer sa coordination, de nouvelles dispositions ont été prises. Il s'agissait de l'implication des Cellules semencières des ODR (structures créées au sein des ODR) dans la production et la création du Comité National des Semences par Arrêté n° 1486 du 14 avril 1979 chargée, entre autres, de la définition des objectifs nationaux de production et de la répartition des semences, du recensement des besoins des ODR et de l'homologation des variétés.

Pour résoudre les problèmes de coûts élevés de la production en régie, les Cellules sollicitaient le concours des paysans (devenus plus tard des paysans semenciers) pour la production de semences. C'est le départ de l'ouverture et de l'insertion des paysans dans la filière semencière.

5.1.2. Filière semencière ouverte aux acteurs non Etatiques : 1980 -2010

Les structures ci-dessus citées, à savoir l'IER, l'OPSS et les ODR, ont continué à jouer leur rôle. Mais l'arrivée des ODR et l'implication des paysans dans la production de semences sélectionnées ont créé de nouvelles difficultés : le non-respect du schéma de multiplication des semences.

Service Semencier National

La nécessité de faire respecter les règles en matière de multiplication des semences a amené les autorités du pays à élaborer un Plan semencier National avec deux organes de conception, de coordination, d'animation et de gestion de la filière semencière à partir de 1987, à savoir le Conseil National des Semences (CNS) et le Comité National des Espèces et Variétés (CNEV). Une structure d'exécution a été créée plus tard en 1991, à savoir le Service Semencier National (SSN) suivant l'ordonnance N°91-052/P-CTSP du 21 août 1991 en remplacement de l'OPSS. Le SSN a abandonné la production en régie et mis en place un réseau paysan de producteurs de semences sélectionnées (SCR1 et SCR2). Une Loi portant législation semencière, en l'occurrence la Loi n°95 du 12 juin 1995, a été adoptée pour renforcer le dispositif législatif.

La Direction Générale de la Réglementation et du Contrôle (DGRC)

La mission de contrôle et de certification a été confiée à la Direction Générale de la Réglementation et du Contrôle (DGRC) créée suivant Loi n° 96-055 du 16 octobre 1996 à la suite de la restructuration des services techniques du ministère du Développement Rural. L'IER a été dessaisi des fonctions de contrôle et de certification des semences au profit de la DGRC. Ainsi, le Laboratoire de semences de l'IER a été rattaché à la DGRC qui devait contrôler et certifier toutes les semences, y compris les semences de base produites par l'IER.

Direction Nationale de l'agriculture (DNA)

La DNA qui avait disparu suite à la restructuration de 1996 a été créée à nouveau par la Loi N°05-012 du 11 février 2005 suite à une nouvelle restructuration. Celle-ci consacrait aussi la disparition de la DGRC et les missions de contrôle et de certification des semences qui lui étaient dévolues ont été transférées à la DNA.

5.1.3. Phase de libéralisation : à partir de 2010.

Cette libéralisation est consacrée par la Politique semencière adoptée par le gouvernement en 2010 et par la Loi N°10-032 du 12 juillet 2010 relative aux semences d'origine végétale. Tous les segments des filières semencières ont été libéralisés. Les bases de cette libéralisation ont été lancées par le Projet d'Appui à la Filière Semencière (PAFISEM) sur financement de la Banque Africaine de Développement (BAD) entre 2002 et 2009. L'objectif de ce projet était de procéder à la préparation du secteur privé à la libéralisation et faire la promotion des coopératives semencières.

Production des semences de souche et de pré-base : c'est le rôle dévolu aux Instituts de recherche. L'IER n'a plus le monopole de la recherche variétale. Toutes les structures de recherche publiques ou privées peuvent effectuer la sélection variétale. L'IER n'a pas non plus le monopole de la production de semences de base. Il a en revanche celui de la production de semences de souches et de pré-base. L'inscription au catalogue officiel des semences est devenue obligatoire avant toute diffusion sur le territoire national.

Malgré cette libéralisation, l'IER constitue le principal pourvoyeur de semences de pré-base et de base et mène d'autres activités indispensables aux filières semencières, à savoir :

- l'introduction ou la création de nouvelles variétés,
- la définition de paquets techniques d'accompagnement,
- la conservation des ressources phylogénétiques,
- la conduite des études sur les filières semencières,
- la formation des acteurs de la filière semencière.

La production de semences de base, de semences certifiées de première et de deuxième reproductions (SCR1 et SCR2) : la production de ces différentes catégories de semences est libéralisée. Les acteurs du secteur public et privé peuvent en produire. Les paysans semenciers individuels ou organisés en associations ou en coopératives sont fortement impliqués dans la production de semences certifiées (SCR1 et SCR2). Il faut toutefois « figurer sur la liste des producteurs semenciers agréés tenue par les services compétents du ministère chargé de l'Agriculture » (Article 2 de la Loi).

Dans les faits, le Service Semencier National (SSN) continue de produire l'essentiel des semences utilisées au Mali. Il assure en outre la coordination, l'animation et l'appui conseil auprès des producteurs. Il continue à assurer les missions essentielles, à savoir :

- la collecte des besoins en semences SCR1 et SCR2 des structures d'encadrement,
- la soumission à l'IER des besoins en semences de base nécessaires aux programmes de multiplication de semences SCR1 et SCR2,
- l'établissement des programmes de production de semences SCR1 et SCR2 et leur exécution par des paysans semenciers en rapport avec les structures d'encadrement,

- le financement des activités de contrôle au champ et de certification,
- la formation des agents d'encadrement et des producteurs impliqués dans les activités semencières.

La certification et le contrôle des semences : le contrôle et la certification des semences sont assurés par des agents assermentés. Toutefois, tout laboratoire agréé est autorisé à analyser les semences et donner des résultats. Actuellement, c'est la DNA à travers son Laboratoire Central des Semences Végétales qui :

- coordonne l'élaboration du catalogue officiel des espèces et des variétés en rapport avec le Comité National des Variétés (CNV),
- effectue le contrôle et la certification des semences.

Distribution des semences. : La distribution est assurée par plusieurs acteurs, notamment le Service Semencier National (SSN), les structures coopératives et associatives et les organismes privés.

5.1.4. Problèmes institutionnels et organisationnels de la filière semencière.

Il existe certes une politique semencière et une Loi libéralisant l'ensemble des étapes de la filière semencière. Toutefois, des problèmes sont constatés :

- la non actualisation du catalogue officiel des semences,
- l'inexistence de laboratoires au niveau des différentes régions du pays,
- la qualité insuffisante des semences vendues,
- l'insuffisance de concertation entre les acteurs de la filière semencière,
- la méconnaissance de la demande en semences sélectionnées et l'insuffisance de programmation des besoins,
- l'insuffisance de financement de la production de semences,
- l'insuffisance de formation des acteurs,
- le coût élevé de la certification.

5.2. Politique semencière sous régionale

Les politiques de développement des semences pour accroître les rendements et la productivité de l'agriculture, pour la plupart des pays en Afrique de l'Ouest, relèvent d'un agenda national depuis les indépendances. A partir des années 2000, le CILSS, l'UEMOA et la CEDEAO ont lancé l'initiative d'harmoniser les réglementations nationales sur les semences. L'idée est d'améliorer la qualité des semences et promouvoir les échanges dans la sous-région. Le Mali, en adhérant à cette réglementation commune de la CEDEAO adoptée en 2008, a accepté de s'engager dans un processus de réformes de sa politique semencière en phase avec les standards internationaux de l'UPOV, l'ISTA, l'AOAC et l'ISO.

Les principales réformes doivent porter sur : i) l'adoption d'une loi nationale sur la réglementation sur les semences ; ii) l'élaboration d'un catalogue national pour l'enregistrement des variétés en phase avec le catalogue régional de la CEDEAO ; iii) la mise en place d'un comité national de semences en contact direct avec le Comité régional des semences pour la mise en œuvre ; iv) l'harmonisation des normes de certification nationale aux normes de la CEDEAO afin de faciliter les échanges dans la sous-région. Cela nécessite que des inspecteurs en nombre suffisant soient formés et dotés de moyens leur permettant de

mener leur mission, que les laboratoires d'analyse soient bien dotés et disponibles sur l'étendue du territoire ; v) l'établissement d'une licence professionnelle obligatoire pour tous les acteurs de la filière.

Malgré l'état d'avancement des accords d'harmonisation des réglementations de la CEDEAO, beaucoup de choses restent à faire pour opérationnaliser ces instruments communautaires : i) le comité ouest-africain des semences est en place mais pas encore opérationnel ; ii) pour cette raison, le catalogue régional, les normes régionales pour le contrôle de qualité, la certification et les échanges ont été approuvés mais toujours pas adoptés par la CEDEAO ; iii) la réglementation sur les aspects phytosanitaires, la protection de la propriété intellectuelle ne sont toujours pas au point.

5.3. Progrès national d'exécution de la politique semencière régionale

Une revue récente effectuée par CORAF-INSAH (2014) permet de situer l'état d'avancement du Mali par rapport à l'exécution de la politique semencière régionale.

i) Politique et loi sur les semences : la loi malienne relative aux semences végétales a été adoptée en juillet 2010. Elle fixe les règles de gestion, de production, de commercialisation et de contrôle de qualité des semences d'origine végétale. Il a été décidé que chaque Etat publie les textes de la réglementation semencière régionale (RSR) dans le Journal officiel et que la loi nationale soit révisée en conformité avec la réglementation régionale. Selon les derniers résultats, le Mali a publié la RSR dans le journal officiel mais n'a ni révisé, ni présenté la nouvelle loi à la consultation publique pour être adoptée.

ii) Catalogue national conforme au catalogue régional : le projet de décret instituant un Catalogue Officiel des Espèces et Variétés Végétales portant : i) création, attributions, organisation et fonctionnement du Comité National Semencier ; ii) création, attributions, organisation et fonctionnement du Fonds d'Appui au Secteur Semencier (FASS) ; iii) Règlements Techniques Particuliers, régissant la production, le contrôle de qualité et la certification des semences et plants, n'a toujours pas été élaboré.

Les capacités des chercheurs pour l'homologation variétale n'ont pas été renforcées au Mali pour : i) conduire les épreuves Distinction, Homogénéité, Stabilité (DHS) et la Valeur Agronomique et Technologique (VAT), exigées pour l'inscription des variétés au catalogue des espèces et des variétés végétales ; et ii) utiliser le logiciel de gestion des données de la Commission de la CEDEAO pour exploiter les données et éditer les catalogues nationaux et Régional des Espèces et des Variétés végétales de l'Union (COAfEV/CREVU).

iii) Comité national de semences : Il existe un comité national des semences au Mali mais qui n'est pas entièrement opérationnel par manque de fonds pour son fonctionnement.

iv) Harmonisation des normes de certification nationale et régionale : le contrôle de qualité à travers la certification des semences et la certification phytosanitaire a été renforcé. Un guide de certification a été élaboré par la CEDEAO et des formations ont été dispensées dans le cadre du projet WASP/USAID à l'attention des inspecteurs et des contrôleurs agréés chargés de : i) conduire les inspections au champ ; ii) contrôler les lots ; et iii) certifier les semences pour assurer leur qualité catégorielle.

Cependant, un grand handicap demeure encore dans les capacités techniques et humaines à assumer les missions d'inspection à l'échelle du pays. Le Labosem basé à Bamako dispose de trois (3) sous laboratoires non opérationnels à Ségou, Sikasso et Kayes. Par insuffisance de personnel qualifié pour la certification au niveau national, le Labosem effectue des contrôles au champ alors que son rôle d'appui doit se limiter aux analyses en laboratoire. Malgré les équipements reçus dans le cadre du WAAPP, le Labosem est encore en deçà des attentes en matière de tests de qualité et reste assez éloigné des entreprises et des coopératives semencières. Dans les zones de production de semences améliorées, les lots sont certifiés à la charge des demandeurs mais les quantités commercialisées ne sont pas contrôlées.

Une liste des nuisibles de quarantaine existe au Mali mais le système de contrôle de la qualité et le contrôle phytosanitaire des semences demeure toujours insuffisant même si la certification phytosanitaire a fait l'objet de formation i) pour renforcer les capacités des agents de contrôle aux postes frontières de la Direction de la Protection des Végétaux/Service Quarantaine (DPV/SQ) ; ii) pour vérifier l'état phytosanitaire des semences importées et éviter l'introduction de nuisibles de quarantaine , iii) pour assurer une surveillance sanitaire des cultures et garantir la qualité des semences ; iv) pour préserver la qualité des semences à l'exportation et respecter la réglementation du pays de destination..

Des séances de sensibilisation des agriculteurs sur la loi relative aux semences au Mali ont été réalisées par la DNA mais elles demeurent très insuffisantes au vu de l'enjeu que représentent les semences améliorées pour l'agriculture malienne. Dans la réalité, très peu d'acteurs sont informés de l'existence d'une réglementation sur les semences et la grande majorité ignore son contenu.

v) *Licence professionnelle obligatoire* : elle n'existe pas au Mali à ce jour.

6. opportunités d'amélioration

L'examen du système semencier montre des faiblesses mais aussi des opportunités d'affaires et de création d'emplois pour le secteur privé. Il existe une dynamique de passage d'un système semencier entièrement contrôlé par l'Etat vers un système où le secteur privé est appelé à jouer un rôle prépondérant. Cela concerne surtout les semences pour lesquelles les opportunités commerciales sont fortes telles que les semences des cultures maraichères comme le gombo et l'oignon ou encore les céréales comme le riz et le maïs. La performance du système semencier dépendra surtout de celle des acteurs de ce secteur. Mais cela suppose que les principaux acteurs jouent pleinement leur rôle par rapport aux axes d'amélioration ci-après :

- l'amélioration de la gouvernance du système semencier

Le Mali a adopté une politique semencière et une loi libéralisant l'ensemble des étapes de la filière semencière. Mais des entraves subsistent. En effet, le comité national des semences n'est pas fonctionnel et le catalogue des semences n'est pas encore actualisé. Au niveau sous régional, bien que le Mali ait souscrit à la réglementation semencière sous régionale, l'adoption des normes d'homologation et le renforcement des capacités humaines en matière de contrôle de qualité se font attendre.

Il serait donc important que l'Etat joue pleinement son rôle régalien pour rendre le fonctionnement du système transparent et de libérer ainsi les initiatives, notamment pour les privés qui souhaitent déployer leur réseau de distribution à l'échelle de la sous-région.

- l'amélioration de la qualité des semences mises sur le marché

La majorité des agriculteurs se plaignent de la qualité des semences vendues sur le marché. Des problèmes de germination, notamment des semences hybrides, d'hétérogénéité des grains, de mauvaise conservation, etc. sont signalés. Bref, les semences ne répondent pas toujours aux conditions de bonne qualité, à savoir :

- « avoir un taux de germination élevé » ;
- être bien sèche, avec un taux d'humidité optimal de 8-9 % et au maximum 12 % ;
- être génétiquement pure : toutes les graines appartiennent à la même variété et ont la même grosseur et la même couleur ;
- être propre et exempte de matières inertes : elle ne doit pas être mélangée à des matières inertes, comme les glumes, des débris végétaux, des cailloux ou de la terre ;
- être exempte des graines d'autres espèces, en particulier de semences d'espèces adventices ;
- être saine ;
- répondre aux besoins du producteur. »(Sidibé *et al*, 2008).

Pour relever le défi de la qualité, tous les acteurs sont interpellés : i) les chercheurs se doivent de sélectionner des variétés adaptées aux conditions écologiques et socio-économiques de zones de diffusion ; ii) les producteurs de semences doivent être à l'écoute des agriculteurs pour produire ce qui peut être vendu ou stocké/conservé dans les conditions optimales ; iii) les inspecteurs doivent jouer leur rôle de garant de la qualité et ; iv) les producteurs doivent refuser les semences de mauvaise qualité.

- l'amélioration de la circulation de l'information et de l'accès des producteurs aux semences certifiées

De nombreux agriculteurs n'utilisent pas de semences certifiées pour des raisons d'accessibilité physique et économique ou d'information. Cela s'explique par l'accès insuffisant à la bonne information, par le coût élevé de la semence et par la faible couverture territoriale des différents réseaux de distribution (public et privé). La résolution de ce problème passe par : i) la décentralisation des systèmes de contrôle (création de laboratoire régionaux, installation des inspecteurs dans les régions) pour réduire les coût de certification ; ii) le développement de réseaux de distribution pour rapprocher les semences sélectionnées des utilisateurs directs ; iii) l'organisation des producteurs en associations ou en coopératives pour produire et/ou acheter « en gros » des semences certifiées et bénéficier ainsi des économies d'échelles; iv) la mise en place d'un système d'information efficace destiné aux producteurs sur les variétés par le renforcement des liaisons recherche-producteurs à travers les plateformes et les démonstrations.

- la professionnalisation du secteur privé

Pour que le secteur privé-semencier qui est naissant au Mali puisse jouer pleinement son rôle, ses capacités doivent être renforcées par la formation dans les domaines de la production, de la certification, du stockage et de la distribution des semences ainsi que l'amélioration des conditions d'accès au crédit.

- l'amélioration du pilotage du système

Le système semencier ne peut être construit une fois pour toute. Il doit faire l'objet de suivi et d'évaluation pour pouvoir faire des ajustements en matière de législation, d'incitation des acteurs, de niveau d'adoption des variétés, etc. Toute chose qui nécessite un dispositif de veille pour appréhender les quantités ensemencées, les superficies concernées, le rythme du recyclage les rendements et les difficultés rencontrées par les différents acteurs.

7. Conclusion générale

Il ressort des données collectées et des analyses effectuées que le secteur semencier malien est en transition. L'omniprésence de l'Etat à travers les services publics impliqués dans les processus de production, de certification et de distribution des semences se réduit de jour en jour. L'analyse a permis de distinguer trois modèles de distribution :

- un premier modèle, centré sur les producteurs, caractérisé par l'auto-provisionnement en semences qui ont fait l'objet de sélection par eux-mêmes depuis des générations ;
- un deuxième modèle, centré sur les services étatiques qui comprennent la recherche publique, les services de vulgarisation et les projets et programmes de développement agricole ;
- un troisième et dernier modèle, centré sur les entreprises privées qui font la production et/ou la distribution.

Toutefois, la dynamique actuelle se caractérise par l'apparition d'entreprises privées modernes, de coopératives et d'associations de producteurs jouant de plus en plus un rôle important dans le secteur semencier.

Au Mali, la part des semences certifiées dans la quantité totale de semences utilisées est difficile à cerner à cause des données incomplètes provenant des suivis épisodiques et localisés auprès des producteurs. Mais les quantités utilisées, au regard des données obtenues de différentes sources, sont faibles sauf pour les cultures maraîchères.

La demande en semences certifiées est influencée par : i) les caractéristiques biologiques des semences; ii) les conditions de déroulement de la campagne agricole ; iii) les conflits ; iv) le niveau de maîtrise de l'eau dans les zones de cultures et ; v) le système de vie traditionnelle dominé par l'autofourniture et les échanges non commerciaux.

Le système semencier connaît des difficultés importantes. Il s'agit principalement des problèmes de gouvernance (la non actualisation du catalogue officiel des semences, la faible capacité du labosem et l'inexistence de laboratoires au niveau des différentes régions du pays, le non alignement par rapport à la réglementation régionale) qui transparaissent à travers la faible qualité des semences vendues, la faible organisation des acteurs, le professionnalisme insuffisant des acteurs du secteur privé et les difficultés d'accès aux semences sélectionnées.

Aussi pour construire un système semencier efficace et durable, des axes d'amélioration et/ou de mesures de politique à mettre en œuvre sont proposés, à savoir : i) l'amélioration de la gouvernance du système semencier ; ii) l'amélioration de la qualité des semences mises sur le marché ; iii) l'amélioration de la circulation de l'information et de l'accès des producteurs aux semences certifiées ; iv) la professionnalisation du secteur privé ; v) l'amélioration du dispositif de veille au niveau du secteur.

Ces mesures et politiques ne peuvent atteindre leurs objectifs que si des recherches rigoureuses sont menées. Ainsi en termes d'axes prioritaires de recherche, il serait important d'améliorer les connaissances sur les paramètres suivants : i) les taux d'adoption des semences certifiées par les producteurs (notamment en terme de pourcentage de superficie cultivées) des différentes spéculations dans les diverses zones de production; ii) le taux de recyclage pratiqué par les producteurs ; iii) l'impact des semences certifiées sur la productivité des cultures pratiquées dans les différents systèmes de production ; et iv) le niveau d'accès des producteurs (hommes et femmes) aux semences améliorées.

REFERENCES

- AGRA-PASS., 2010. Mid-Term Review of the Program for Africa's Seed Systems: Mali. Nairobi: Alliances for a Green Revolution in Africa.
- Alene, A.D., and J. Mwalughali, 2012. The Effectiveness of Crop Improvement Programs in Sub-Saharan Africa from Perspectives of Varietal Output and Adoption: The Case of Cassava, Cowpea, Maize and Soybean. Technical Report for Measuring and Assessing the Impacts of the Diffusion of Improved Crop Varieties in Africa (DIVA) Project, International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigeria.
- Alston, J.M., C. Chan-Kang, M.C. Marra, P.G. Pardey, and T.J. Wyatt, 2000. A Meta-Analysis of Rates of Return to Agricultural R&D: Ex Ante Research Report 113, International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington, D.C.
- Bazile, D., 2006. State-farmer partnerships for seed diversity in Mali. London: IIED (Gatekeeper Series 127).
- Boureima, K. ; Diakité, L. ; Diakité, S. ; Dary, H. ; Longley, C., 2004. Relief or Agricultural Development? Emergency seed projects, farmer seed systems and the dissemination of modern varieties in Mali and Niger. Hyderabad: ICRISAT.
- Christensen, Paul and Cook, Andrew D., 2003. Mali Seed Sector Development Plan. Initiative to End Hunger in Africa: Agricultural Policy Development Program. Washington, DC: Abt Associates.
- CIRAD, 2002. *Memento de l'agronome*. Paris: Editions quae.
- CORAF INSAH WASP-USAID, 2014. Rapport annuel 2014, pour la mise en oeuvre du volet politique semencière du WASP
- Coulibaly, H. ; D. Bazile and A. Sidibé, août 2014, Modeling seed system network in Mali to improve farmers seed supply. Sustainable Agricultural Research, Vol. 3 (4): 18-30.
- Coulibaly, H. ; D. Bazile ; A. Sidibé and G. Abrami, 2014. Les systèmes d'approvisionnement en semences de mils et sorghos au Mali: production, diffusion et conservation des variétés en milieu paysan. AGRIDAPE 30 (1): Mars, 14-15.
- Dalohoun, Daniel N. ; Van Mele Paul ; Weltzien Eva ; Diallo, Dioukamady ; Guindo, Hamidou and vom Brocke, Kirsten, 2010. Mali: When Government Gives Entrepreneurs Room to Grow. In Van Mele et al (editors) *African Seed Enterprises*. Rome: FAO.
- Dalton, Timothy J. and Zereyesus, Yacob A., 2003. "Economic Impact Assessment of Sorghum, Millet and Other Grains CRSP: Sorghum and Millet Germplasm Development Research" (2013). INTSORMIL Scientific Publications. Paper 20. <http://digitalcommons.unl.edu/intsormilpubs/20>.
- Diarra Salif, 2002. Une évaluation des secteurs des engrais et des semences au Mali. ATRIP: the African Trade Investment Program. Bamako: ATRIP.

- Diakité, Lamissa ;Sidibé, Amadou ;Smale, Melinda et Grum, Mikkel, 2008. Seed Value Chains for Sorghum and Millet in Mali : A State-Based System in Transition. IFPRI Discussion Paper 749. Washington, DC: International Food Policy Research Institute.
- Diakité, Lamissa et Sidibé, Amadou, 2012. Etude de la situation de référence des systèmes semenciers du Mali. Projet ‘Renforcement de la Recherche et du Développement des Systèmes Semenciers Durables en Afrique de l’Ouest et du Centre’. Bamako.
- Diakite, Lamissa ; Sidibé, Amadou et Sidibé, Moumouni, 2013. Etude de la chaîne de valeur des systèmes semenciers au Mali, Burkina Faso, Cameroun et Ghana : Etude de cas du Mali. Bamako : IER.
- Diakité, Lamissa ;Dramé, Zéinabou et Sidibé, Moumouni, 2014. Analyse de la chaîne de valeur des produits horticoles: tomates fraîches, échalotes fraîches, Gombos et Choux au Mali. Bamako: Chambre d’Agriculture du Mali, IER et MSU.
- DNAMR. 1997. Résumé par Sidibé et *al.* (2008).
- Ellis-Jones, Jim ;Stenhouse, Hohn ; Gridley, Howard ;Hella, Joseph and Onim, Moses, 2008. Baseline Study on Vegetable Production and Marketing.Vegetable Breeding and Seed Systems for Poverty Reduction in Africa.
- Evenson, R. E., & Gollin, D. (Eds.).(2003). Crop variety improvement and its effects on productivity.Wallingford: CABI.
- Ferroni, Sonia et Gabathuler, Ernst, 2011. Quand les greniers se remplissent : les bénéfices du partenariat entre la recherche agronomique, la vulgarisation agricole et des organisations paysannes au Mali. Berne, Suisse : Fondation Syngenta pour un Agriculture Durable.
- Fuglie, K. and P.W. Heisey, 2007.Economic Returns to Public Agricultural Research. ERS Economic Brief 10, Economic Research Service, US Department of Agriculture, Washington, DC.
- Haggblade, S. et *al.*, 2012.Cassava commercialization in Southeastern Africa.*Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies* 2(1):4-39.
- Haggblade, Steven ; Traoré, Abdramane ; Diakité, Lamissa ;Dramé, Zéinabou et Sidibé, Moumouni, 2014. Promotion d’une chaîne de valeur inclusive: perspectives et potentialités des produits horticoles au Mali. Programme de Renforcement et de Recherche sur la Sécurité Alimentaire en Afrique de l’Ouest Document de Travail no. 2014-2. East Lansing, Michigan : Michigan State University.
- Hollinger, Frank and Staatz, John M., 2015.*Agricultural Growth in West Africa: Market and Policy Drivers*. Rome: FAO.
- IER. 2013. Rapport Provisoire:Hivernage 2010/11. Niono: IER.
- Jones, K., 2014. Emerging Seed Markets, Substantive Seed Economies and Integrated Seed Systems in West Africa: A Mixed Methods Analysis. Ph.D. dissertation.The Pennsylvania State University.

- Kelly, Valerie ; Diakité, Lamissa et Témé, Bino, 2015. Sorghum Productivity in Mali : Past, Present and Future. International Development Working Paper 138/. East Lansing, MI: Michigan State University, Department of Agricultural, Food and Resource Economics.
- Keyser, John C. ; Eilitta, Marjatta ; Dimithe, Georges ; Ayoola, Gbolagade et Sène, Louis, 2015. Towards and Integrated Market for Seeds and Fertilizers in West Africa. Washington, DC: World Bank.
- Kouressy M. ; S.B. Traoré ; M. Vaksman ; M. Grum ; I. Maikano ; M. Soumaré ; P.S. Traoré ; D. Bazile ; M. Dingkuhn and A. Sidibé, 2008. Adaptation des sorghos du Mali à la variabilité climatique. Cahiers Agricultures 17.2: 95-100.
- Mali, République du, 2007. Recensement général de l'agriculture (RGA): Campagne agricole 2004-2005. Bamako : Ministère de l'Agriculture.
- Matlon, P.J., 1985. A Critical Review of Objectives, Methods, and Progress to Date in Sorghum and Millet Improvement: Case Study of ICRISAT/Burkina Faso. In Appropriate Technologies for Farmers in Semi-Arid West Africa, ed. Herbert W. Ohm and Joseph G. Nagy. West Lafayette, IN: Purdue University.
- Matlon, P.J., 1990. Improving Productivity in Sorghum and Pearl Millet in Semi-Arid Africa. Food Research Institute Studies Volume 22.1. Stanford, CA: Stanford University <http://purl.umn.edu/136098>.
- Ministère de l'Agriculture, 2008. Recensement des exploitants maraîchers: campagne maraîchère 2005/06. Bamako: Ministère de l'Agriculture, Cellule de Planification.
- Ministère de l'Agriculture, 2009. Politique semencière du Mali. Bamako.
- Minot, N. ; Smale, M. ; Eicher, C. ; Jayne T. ; Kling J. ; Horna D. ; Myers R., 2007. Seed development programs in sub-Saharan Africa: A review of experiences. Nairobi: Rockefeller Foundation.
- Morris, Michael L., 1998. *Maize seed industries in developing countries*. Boulder, Colorado: Lynn Reiner.
- Morris, Michael L. ; Risopoulos, Jean and Beck, David, 1999. Genetic Change in Farmer-Recycled Maize Seed: A Review of the Evidence. Working Paper 99-07. Mexico City: CIMMYT.
- Nweke, F.I. ; Spencer, D.C. and Lynam, J.K., 2002. *The cassava transformation: Africa's best-kept secret*. East Lansing: Michigan State University Press.
- Nweke, Felix and Haggblade, Steven, 2010. The cassava transformation in west and southern Africa. Chapter 2 in S. Haggblade and P. Hazell (editors) *Successes in African Agriculture: Lessons for the Future*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- OMA. 2015. Reconnaissance rapide des marchés d'intrants agricoles au Mali. Bamako : Observatoire du marché agricole.

- PAFISEM/SSN, 2007. Rapport de l'enquête sur le taux d'utilisation des semences. Bamako : PAFISEM.
- Rattunde, H.F.W. ;Weltzien, E. ; Diallo, B. ; Diallo, A.G. ;Sidibe, M. ; Touré, A.O. ;Rathore, A. ;Das, R.R. ;Leiser, W.L. et Touré, A., 2013. Yield of photoperiod-sensitive sorghum hybrids based on guinea-race germplasm under farmers' field conditions in Mali. *Crop Science* 53:1-8.
- Sagnard, F. ; A. Barnaud ; M. Deu ; C. Barro ; C. Luce ; C. Billot ; J.F. Rami ; S. Bouchet ; D.Dembélé ; V. Pomies ;C. Calatayud ; R. Rivallan ; H. Joly ; K.V. Brocke ; A. Toure ;J. Chantereau ; G. Bezancon and M. Vaksman, 2008. Multi-scale Analysis of SorghumGenetic Diversity: Understanding the Evolutionary Processes for In Situ Conservation.*Cahiers Agricultures*17.2: 114-21.
- Siart, S. E. Weltzien ; M. Kanouté and V. Hoffman, 2008. Farmers' sorghum seed sources after a drought year in southern Mali.*Cahiers Agricultures* 17.2: 195-198.
- Sidibé, M.A. and H. Coulibaly, 2012. Systèmes d'approvisionnement en semences des paysans du Mali : Cas des mil, sorgho, fonio, riz, niébé et voandzou. Unpublishedmimeo. Unité des Ressource Génétiques (URG), Institut d'Economie Rurale, Ministère de l'Agriculture.
- Sidibé, M. A. ; M.A. Samaké and Weltzien, E., 2008. Production et utilisation des semences améliorées au Mali (SRAMA 2e édition Novembre 2008). Unpublishedmimeo. Unité des Ressource Génétiques (URG), Institut d'Economie Rurale, Ministère de l'Agriculture.
- Soumaré, M. ; D. Bazile ; M. Vaksman ; M. Kouressy ; K. Diallo ; C.H. Diakité, 2008.Diversité agro-écosystémique et devenir des céréales traditionnelles au sud du Mali.*Cahiers Agricultures*17.2: 79-85.
- Smale, M. ; L. Diakite and M. Grum, 2010. 'When grain markets supply seed: village markets for millet and sorghum in the Malian Sahel, in L. Lipper, C. Leigh Anderson and T. Dalton (eds), *Seed Trade in Rural Markets: Implications for Crop Diversity and Agricultural Development*, London: Earthscan.
- Smale, Melinda ; Diakité, Lamissa et Keita, Naman, 2011. Location, vocation and price shocks: cotton, rice and sorghum-millet farmers in Mali. *Development in Practice* 21(4-5):590-603.
- Smale, Melinda ; Diakité, Lamissa et Keita, Naman, 2012. Millet transactions in market fairs, millet diversity and farmer welfare in Mali. *Environment and Development Economics*. 17(5):523-546.
- Smale, M. ; Minot, N. and Horna, D., 2010. Seed Marketing. Chapter 5 in Nicholas Minot, Melinda Smale, Carl Eicher, Thomas Jayne, Jennifer Kling, Daniela Horna and Robert Myers (editors) *Seed Development Programs in Sub-Saharan Africa: A Review of Experiences*. Nairobi: Rockefeller Foundation.

- Smale, Melinda ;Kergna, Alpha ;Assima, Amidou ;Weltzien, Eva et Rattunde, Fred, 2014. An Overview and Economic Assessment of Sorghum Improvement in Mali. International Development Working Paper 137. East Lansing, MI: Michigan State University, Department of Agricultural, Food and Resource Economics.
- Smale, Melinda ;Assima, Amidou ;Kergna, Alpha ; Traoré, Assitan et Keita, Naman, 2015. Survey Research Report: Diagnostic Survey of High Potential Sorghum Production Zone, 2014. Bamako: MSU et IER.
- Sperling, L. ;Weltzien, E. ;Sangaré, M.B. ; Shines, J.Sc. ;SallaBoré; S., Bamba ; A. , Traoré ; C., Keita ; C.O. ; Ag Hamada ; M., Ballo ; M. , Sangaré ; F., Kanouté ; M., Sanogo ; B., Guindo ; H., Konta ; B., Sanogo ; S., TraoréA. ;LoeffenM. and Dembélé, A., (2006) ‘Seed system security assessment (SSSA), Douentza, northern Mali’, Final report. Catholic Relief Services, Mali, and Partners, Bamako, Mali.
- Tefft, James,. 2010. Mali’s white revolution : smallholder cotton, 1960 to 2006. Chapitre 4 in Steven Haggblade and Peter Hazell (editors) *Successes in African Agriculture: Lessons for the Future*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Walker, Tom et *al.*, 2014. Measuring the Effectiveness of Crop Improvement Research in Sub-Saharan Africa from the Perspectives of Varietal Output, Adoption and Change: 20 Crops, 30 Countries and 1150 Cultivars in Farmers’ Fields. Synthesis Report for Objectives 1 and 2 of Bill & Melinda Gates Foundation’s Diffusion and Impact of Improved Varieties in Africa (DIIVA) Project. Washington, DC: CGIAR.
- Yapi, A.M. ;Kergna, A.O. ;Debrah, S.K. ;Sidibe, A. et Sanogo, O., 2000. Analysis of the economic impact of sorghum and millet research in Mali. Patancheru, India: ICRISAT.

Annexe 1: Illustration des stratégies de recherche

1. Sorgho

Two different paradigms have been pursued in Mali (and elsewhere in West Africa) to improve sorghum (described by Fred Rattunde and Eva Weltzien, pers. comm. September 2015). The first paradigm, pursued by IER/ICRISAT for approximately 20 years from the mid-1970s, relied primarily on photoperiod-insensitive, introduced germplasm and sought to develop varieties that could be grown over the widest possible geographic area. This relied on formal plant breeding with centralized, state-managed seed systems to diffuse varieties via extension services and development programs. In response to the devastating droughts and hunger of the 1970s-1980s, the national program focused primarily on early flowering and grain yield.

Yapi *et al.* (2000) assessed the economic returns to investment in the first approach. Scientists applied two main breeding techniques: (1) collecting, testing, selecting, and purifying, superior landraces for 're'-release to farmers, and (2), introducing and crossing exotic germplasm with characteristics thought to be desirable, including short duration, drought tolerance, short plant height, emergence in high temperature, and grain yield. Yapi *et al.* (2000) found that adoption rates were substantially higher for the 'purified' landraces, despite that their yield advantages, in terms of potential, were often small when compared to yield potential of exotic germplasm. Often, however, the yield potential of exotic germplasm was not met in the fields of smallholder farmers—in part because of low stand establishment, and possibly because of poor adaptation to conditions of low phosphorus, but also because these materials had poor grain quality (Eva Weltzien, pers. Comm. September 2015).

In the second paradigm, pursued by IER/ICRISAT from the late 1990s, plant breeders sought to develop varieties specifically for the target zone of the Sudan Savannah (700-1100 mm rainfall), with development based the use of local, Guinea-race germplasm with its array of adaptive traits. The Sudan Savannah is the highest potential production zone for sorghum in Mali. IER/ICRISAT focused on developing pure Guinea-race varieties and hybrids as well as diversified hybrids and varieties with varying contribution of Guinea and Caudatum germplasm in the breeding populations. The breeding program has emphasized participatory breeding with multi-locational testing of varieties at an earlier phase of development, linking to farmer-based seed systems through decentralized, farmer and community organizations (Weltzien *et al.* 2006; Fred Rattunde and Eva Weltzien, pers. comm. September 2015).

Both paradigms developed and commercialized improved open pollinated varieties (IOPVs) and hybrids, but the hybrids of the first period failed to produce in farmer's fields. Popular releases from the earlier period that were grown when Yapi *et al.* (2000) conducted their study, and are still widely grown today, include Seguetana CZ, Tiemarifing, and the CSM series (Guinea type), all of which are photoperiod-sensitive. The first sorghum hybrids based on Guinea-race landraces and Guinea-Caudatum interracial breeding lines were developed in 2004, and released in 2009. The only hybrids to reach farmers' fields in Mali resulted from the second approach. A second major achievement of the second paradigm has been the development of shorter-statured varieties which offer potential for significantly enhanced stover quality and new dual-purpose grain/fodder types (Rattunde *et al.* 2013).

Over the years, other noteworthy improved varieties cited by Diakité (2009) include CSM 63E (Jakumbe), Tieble, Jiguissème, and Gadiaba. The official catalog lists 71 varieties of sorghum registered since 1987, and 7 additional varieties on the special list of “old” varieties (Direction Nationale de l’Agriculture 2013). Fadda, Houdô, Mona, Sigui-Koumbe, Caufa, Sewa, Omba, Pablo, Niakafa and Grinkan Yerewolo (all hybrids) are included.

2. Maïs

This discussion of maize research draws heavily on the IER synthesis document referenced for the sorghum discussion (IER 2003), on IER’s 30-year review of maize research (Coulibaly and Sissoko, 2001), on a maize subsector study conducted in 2010 (Diallo 2011), and a recent IER assessment of cotton/cereal production interactions (Sissoko et al., 2013).

According to Sissoko et al. (2013?), maize was not a common crop in Mali prior to the 1970s. It tended to be grown in small garden plots near homes and consumed in the hungry season. CMDT involvement began in 1972 (during a period of recurrent and severe droughts) with the launch of a maize promotion program. At a certain point, access to inputs became more difficult when CMDT stopped offering credit for use of fertilizer on cereals. The CMDT began to support cereal production again but was again forced to drop these services in the early 2000s due to growing cotton sector deficits. Low world cotton prices from 2005 – 2008 put a great deal of stress on Malian cotton farmers, leading some to turn to maize production as an alternate cash crop and others to turn to millet and sorghum production because of reduced access to fertilizers required for maize.

Maize research in Mali has pursued objectives similar to those for sorghum, which aim to eliminate production constraints such as (1) inadequate number of varieties offering high yields that can be adapted to Mali’s different climates and agro-ecologies, (2) poor soil fertility, (3) high input prices, (4) low and irregular rainfall, (5) weak market demand for output, which is linked to weak processing capacity (Coulibaly and Sissoko, 2001). Although maize research has included work on soil fertility, natural resource management, and pest control, the focus has been on variety development and adaptation of varieties to Mali’s many agro-ecologies.

Maize has two characteristics that made it easier than sorghum to adapt to the needs of Malian farmers: (1) it tends to have a shorter growing cycle so has appeal as a “soudure” crop and (2) it is more fertilizer responsive than sorghum so yield differentials between local and improved varieties tend to be larger. On the negative side, it does need more rainfall and more fertilizer, but this was not a drawback for adoption in the higher rainfall areas of the cotton zone where farmers have had much easier access to purchased inputs and credit than farmers outside the cotton zone.

Given that maize was initially a “soudure” crop grown in home gardens, early maize research focused on varieties that had short cycles and were not demanding in terms of inputs. Up to 1984 the emphasis was on development of hybrids and composites, but in general they proved to be less satisfactory to farmers than varieties they were already cultivating (Tiémantié, Zanguéréni, Kogoni B). When funding for variety development ended, the maize program moved its focus to adaptation of introduced materials, with results that were more satisfactory to farmers. This breeding history suggests that maize from other parts of the world was easier to adapt to Malian conditions than was the case with exotic sorghum varieties.

Manyong *et al.* (2000) reported that Mali had released 9 improved varieties of maize from 1965 to 1998, all of which were the products of the publicly funded research. Alene *et al.* (2009) updated Manyong's work, reporting that Mali had released 18 improved varieties from 1965 to 2006; 14 were released by the public sector and 4 by the private sector. No hybrids were released. Mali's releases represented roughly 5 % of the 379 varieties released by the 11 countries in the WCA regional study. Nigeria, Burkina Faso, Senegal, and Ghana were all far ahead of Mali.

Table A1 lists commonly grown maize varieties used by Malian farmers in the 2000s and their attributes, as reported by Diallo (2011) and Foltz *et al.* (2012). Variety research focused tolerance for low rainfall (e.g., Appolo, TZESR-W, and Niéléni), and maize diseases (e.g., EV8422SR and Sotubaka), and some work was done on improved nutrition (e.g., Dembanyuman, a Ghanaian variety). Farmers adopted tropical varieties like TZESRW during the 1980s and 1990s then in the late 1990s, joint research/extension efforts brought about the adoption of varieties such as Sotubaka, Niéléni, Appolo, and Dembanyuman that have helped increase yields and are appreciated by consumers (Diallo 2011). All are IOPVs except Mali hybrid 7.

Table A1: The most used maize varieties in Mali

Varieties	Year	Maturity (days)	Yield (tons/ha)	Milling (%)	Grain type	Weight of 1000 grains (g)
Tiématié	1970	110 – 115	4 – 5	84	yellow	235
Kogoni B	1970	80	3 -4	80	yellow flint	235
TZESR-W	1983	80 – 90	3 – 5	80	white dent	235
EV8422SR*	1984	100 – 120	4 – 5	79	white dent	235
Sotubaka *	1995	115 – 120	5 – 7	85	yellow flint	250
Niéléni	1995	80 -90	4 – 5	84	yellow flint	250
Appolo	1996	65 -75	3 – 4	80	yellow flint	213
Dembanyuman*	1998	105 – 110	4 – 5	80	white dent	310
Jorobana	2008	70 – 80	3 – 5	--.	white dent	--
Mali hybrid 7	2008	100 – 110	6 – 7	84	white flint	350

Source: Adapted from Diallo, 2011 by Valerie Kelly. The same table is presented in Foltz *et al.* (2012) and attributed to Coulibaly, Ntji. 2008. "Fiche Technique sur Les Variétés de Maïs au Mali" IERMali. *These maize varieties exhibited particularly high yields during participatory variety testing done by a CORAF-WECARD project from 3/2011 – 12/2013.

According to Alene and Mwalughali (2012), Mali is the lowest investor in maize research among 11 nations in West and Central Africa that they studied, with only 2.9 FTEs for every one million turn of maize production. They note that this low number of researchers could be attributed to high staff layoffs which followed the completion of large donor-funded projects in Mali between 2001 and 2008, financed by the World Bank, the Netherlands, or the Syngenta Foundation (Stads and Maiga, 2010). This contrasts sharply with the relatively high reported adoption rates (see that section), the suggestion that maize is becoming an industrial crop (Diakité and Coulibaly 2001), and the perspective that maize is leading a "silent" Sahelian revolution (Foltz *et al.* 2012).

Annexe 2 : Résumé des variétés améliorées développées par l'IER

Quelques acquis de la recherche variétale⁴ sur le mil (2003) : Dans le domaine de la création variétale, les travaux de la recherche ont permis d'aboutir à de nouvelles variétés de mil de différents cycles, à haut potentiel productif et adaptées aux contraintes biotiques. Les premières variétés recommandées par la recherche en 2003 ont été le M2D2, HKP et NKK qui sont encore utilisées par les paysans. Depuis, de nouvelles variétés ont vu le jour: i) les variétés pour la zone soudanienne: Benkadinion (2,5 t/ha), Sanioba (1,5 à 2 t/ha), Saniotelli, Indiana 05, Tontoro 21, SOSAT; ii) les variétés sahéliennes : Guefoué 16 (1,5 à 2 t/ha), Toroniou C1 (1,5 à 2 tonnes/ha) et Souna x Sanio (2 t/ha); iii) la Variété résistante aux mineuses de l'épi : IBV 8001. Aujourd'hui, la variété Djiguifa est aussi couramment utilisée.

Quelques acquis de la recherche variétale sur le sorgho : de nombreuses variétés locales ont été améliorées par les sélectionneurs. Parmi celles-ci, on peut citer Tiémarifing, SH2D2, SH1D3, Gadiaba, CSM 63E, CSM 219E, CSM 228, CSM 388, CSM 415, Seguéтана CZ, Foulatiéba, CMDT45, CMDT 39. Parmi les créations, on peut citer : i) La variété tan, N'ténimissa, variété qui possède les bons traits des guinéas et un haut rendement à partir de croisement direct de cultivars locaux de type guinée avec des cultivars améliorés tan de type caudatum; ii) les nouvelles lignées prometteuses de type guinea tan : 2 de cycle court [97-SB-F5DT-64 (1 939 kg/ha) et 97-SB-F5DT-63 (1 752 kg/ha)], 2 de cycle intermédiaire [97-SB-F5DT-74-1 (1 350 kg/ha), 97-SB-F5DT-74-2 (1 570 kg/ha)] et 2 de cycle tardif [96-CZ-F4DT-98 (2 067 kg/ha) et 96-CZ-F4DT-99 (1 988 kg/ha)]; iii) les nouvelles lignées prometteuses de type caudatum avec des traits guinea : 3 de cycle court [96-CZ-F4P-12 (2 420 kg/ha), 97-CZ-F4P-3 (2 163kg/ha), et 97-BE-F5P-4 (2 007 kg/ha)], 3 de cycle intermédiaire [98-SB-F2-78 (2 482 kg/ha), 97-SB-F5DT-15 (2 213 kg/ha) et 97-SB-F5DT-150 (1 877 kg/ha)] et 2 de cycle long [97-FA-F5T-17 (1 815 kg/ha) et 97-KI-F5T-17 (1 850 kg/ha)] ; iv) les variétés photopériodiques à taille réduite et des populations adaptées aux différentes écologies et photopériodes. Aujourd'hui, la variété CMS 388 est couramment utilisée (références ?) USE DIVA data base ; no hybrids listed above ? NEED TABLE FOR EACH CROP.

Quelques acquis de la recherche variétale sur le maïs : Une gamme étendue de variétés a été testée au Mali durant les dernières années. Plusieurs d'entre elles se sont montrées adaptées aux conditions de culture et aux besoins des utilisateurs des différentes zones du pays: i) Apollo, cette variété de cycle de moins de 80 jours est recommandée pour les écologies de 500 mm et plus. Son rendement moyen est de 2-4 t/ha ; ii) TZESRW, de cycle de 80-90 jours, cette variété est recommandée pour les zones de 500 mm de pluie. Son rendement moyen est de 3-5 t/ha ; iii) Niéléni (DMRESR), de cycle de 80-90 jours, cette variété est recommandée pour les pluviosités annuelles supérieures ou égales à 600 mm, réparties sur 90 jours. Son rendement moyen est de l'ordre 4-5 t/ha ; iv) Tiémantié, une variété de cycle intermédiaire (110-115 jours) qui est diffusée pour les zones de pluviosité annuelle supérieure ou égale à 800 mm répartie sur 115 jours. Elle a été largement cultivée depuis 1970 dans les zones sud, centre et ouest du pays ; v) Tuxpeno n°1, Variété de cycle de 115-120 jours pour les zones de 800 mm et plus de pluie répartie sur 120 jours. Son rendement moyen est de 5-6 t/ha ; vi) EV8422SR est une variété de cycle de 115-120 jours. La zone de culture est celle de 800 mm et plus de pluie par an répartie sur 120 jours. Le rendement moyen est de 5-6,5 t/ha; vii) Sotubaka (Suwan 1 SR) est une variété de 115-120 jours de cycle, adaptée pour les zones de

⁴Ces acquis ont été extraits des rapports de l'IER dont certains sont anciens (2003). Cette synthèse sur la recherche variétale (toutes spéculations confondues) doit être actualisée.

culture de 800 mm et plus de pluie par an répartie sur 120 jours. Cette variété est très productive (5 à 7 t/ha) ; viii) Dembanyuman (Obatampa) caractérisée par sa teneur élevée en protéine de qualité. Son cycle est de 105-110 jours. Elle est recommandée pour les zones de pluviosité annuelle supérieure ou égale à 800 mm, répartie sur 110 jours. Son rendement moyen est de 4-5 t/ha. Aujourd'hui, les variétés Dembanyuman et Sotubaka sont les plus couramment utilisées.

Quelques acquis de la recherche variétale sur le riz irrigué : Le programme riz irrigué (PRI) a développé des variétés performantes pour la culture d'hivernage (culture de saison) et la culture de contre saison. Parmi les variétés de saison on peut retenir : Kogoni 91-1 (Gambiaka suruni), BG 90-2, Sébérang MR 77. Les variétés Sahélika, Wassa, Nionoka sont cultivées en contre saison. La variété Jama Jigi a été identifiée comme tolérante à la Cécidomyie. Aujourd'hui, les variétés les plus couramment utilisées à l'ON sont le Kogoni 91-1, le Adny 11, l'AD 9246, le BG 90-02, le WAT 3130, l'ECIA, le RPKN2, le Seberang Mh 77.

Quelques acquis de la recherche variétale sur le riz de bas-fond : i) En zone pluviale six variétés ont été développées. Ce sont: CNA 6 677 avec un rendement moyen de 2 500 kg ha⁻¹, TOX 1011-4-A2 avec un rendement moyen de 3 000 kg ha⁻¹, WAB181-18 ou Sikassoka avec un rendement moyen de 4500 kg ha⁻¹, WAB189-B-BB8-HB ou Koumabani avec un rendement moyen de 4000 kg ha⁻¹, WAB450-I-B-P91-HB ou NERICA avec un rendement moyen de 4 000 kg ha⁻¹ et WAB 56-104 ou Jigifa avec un rendement moyen de 4 000 kg ha⁻¹ ; ii) les variétés retenues sont : Khao Dawk Mali 105 pour les zones moyennes (25-50 cm d'eau) avec un rendement moyen de 4 000 kg ha⁻¹, Shwetassoke pour les zones basses (lame d'eau > 50cm) de bas-fond et les plaines avec un rendement moyen de 4 000 kg ha⁻¹, et Mut 93-2-2-1-1-4 pour les zones basses (lame d'eau > 50 cm) et d'immersion profonde avec un rendement moyen de 4 000 kg ha⁻¹. Le programme a développé des variétés tolérantes aux nuisibles, telles que : BR 4, Khao Dawk Mali 105, Sik 9-164-5-1-3, Sébérang MR 77, kogoni 91-1, Leizhong 152 et AD 9246 qui sont tolérantes à la cécidomyie ; Khao Dawk Mali 105 , BR4 sont tolérantes à la pyriculariose. Aujourd'hui, les variétés Nérica 4, Nérica 8, Nérica 9 et Nérica 12 sont aussi couramment utilisées.

Quelques acquis de la recherche variétale sur l'arachide : L'objectif en amélioration variétale est de mettre au point des variétés à haut rendement en gousses (> 2 000 kg/ha) et en fanes, à haute teneur en huile, de port adapté à la culture mécanisée et tolérantes aux maladies (cercosporiose, rouille, rosette), aux insectes et à la contamination par *Aspergillus sp.* Au titre des variétés tardives, on peut noter la diffusion des variétés d'huilerie 28-206 et 57-127. Pour les arachides de bouche, on a GH119-20 (2 t /ha en milieu paysan) et M13 (2 t/ha). Ces variétés sont recommandées pour les zones plus arrosées de Kita et Mali-sud. Parmi les variétés à cycle court, on peut noter la diffusion de la variété 55-437 pour la tolérance à la sécheresse. Pour l'arachide de confiserie et de bouche, on peut citer 47-10, Te-3 et Te-90 de Saria. D'autres variétés prometteuses sont en cours de vulgarisation. Ce sont CN 94-C, JL 24 (1,5 à 2,5 t/ha), ICG SE-34 (1,5t/ha), TS 32-1 , ICGV 86063, ICGV 86-361. Parmi celles qui sont tolérantes à la sécheresse, il y a ICGV 86590, ICGV 83-G1 et ICGV 221. Ces variétés sont recommandées pour les zones de Kayes. ICGV 7828 est recommandée pour la zone CMDT avec une production de 2,5 t/ha en milieu paysan. En gestion des ressources génétiques, 26 écotypes locaux ont été collectés et plus de 350 écotypes ont été caractérisés.

Quelques acquis de la recherche variétale sur le niébé : Les variétés mises au point en 1980 et diffusées sont : i) TN-88-63 (1 760 kg /ha), Gorom-Gorom (1594 kg/ha) et Bambey 21

(1 023 kg/ha) pour la zone nord du Mali de pluviosité annuelle comprise entre 200 et 500 mm ; ii) les variétés KN-1 (1 605 kg/ha), TVX 3236 (1 590 kg/ha), TVX 1999-01F (1 672 kg/ha) et IAR-48 (1 461 kg/ha) indiquées pour la zone centre à pluviosité annuelle de 600 à 700 mm et les variétés Niban (1 492 kg/ha) et IAR 1 696 pour la zone Sud à pluviosité annuelle comprise entre 800 et 1100 mm. Plus tard, des introductions faites en provenance de l'IITA dont IT82D-952 (2 038 kg/ha), TVX 1999-01F (1 703 kg/ha), IT82D-709 (1 487 kg/ha), IT82D-713 (1 393 kg/ha), IT82D-786 (1 279 kg/ha), TVX3236 (2 148 kg/ha), KN1 (1 859 kg /ha), ont montré une meilleure qualité de graine et d'une meilleure adaptation aux zones à pluviosité annuelle de 800 mm à 1200 mm. Certaines variétés comme Gorom-Gorom, K VX 30-305-3G, TN 88-63, K VX 30-309-6G, sont en plus relativement tolérantes à la sécheresse et d'autres comme K VX30-166-3G, Gorom-Gorom et K VX 100-2, le sont au striga. Trois variétés de niébé mixtes ont été recommandées pour la vulgarisation. Il s'agissait de IAR 1696, Niban et TVU 90056. Il existe des variétés récentes plus performantes que celles en vulgarisation: les variétés PBL 22 (Djèmani), PRL 73 (Yèrè Wolo) et PBL 112 (Dounan Fana) issues du programme national d'amélioration sont actuellement en cours de diffusion dans les zones CMDT de Ségou et de Sikasso. Elles ont aussi de très bons niveaux de résistance à la mosaïque jaune du niébé. Pour la résistance au Striga, les variétés IT 89KD-245 (Sangaraka), IT 89KD-374 (Korobalen) et TN 5-78 (Tièblen) sont peu indiquées.

Quelques acquis de la recherche variétale sur le coton : Depuis les années 1950 à aujourd'hui, la recherche a créé, testé et recommandé plusieurs variétés performantes de coton (*Gossypium hirsutum*). Celles qui ont été cultivées à plus ou moins grande échelle sont les suivantes : Allen 151, Allen 333-57, BJA 592, BJA SM 67, B 163(1978/79), ISA 205 – B et ISA 205 - G (1988/89 et 1991/92), GL 7 , STAM F, NTA 88-6 (1992/93), STAM 42, NTA 90-10 (1996/97), STAM 59-A (1997/98), NTA 90-5.

Quelques acquis de la recherche variétale sur les fruits et légumes : La plupart des variétés de légumes sont des introductions ou des variétés locales améliorées. Les variétés de Gombo, d'ail et d'échalote ont été identifiées dans les années 1990 alors que les introductions les plus anciennes datent des années 1980 et voire des années 1970 pour les tomates. Les technologies mises au point portent sur les variétés de gombo, d'aubergine, d'échalote, d'ail, de pomme de terre et de tomate. La variété de tomate Formosa a un rendement supérieur à 15 t/ha en milieu paysan durant les périodes d'avril à juin et de juillet à décembre. La variété de tomate Roma VF est diffusée dans toutes les zones maraîchères du Mali. Les variétés d'échalote Mamoutou diaba (20-30 t/ha) et N'Galamadian (20-30 t/ha) ont montré un bon comportement. Les variétés de gombo améliorées ont été Sabalibougou (15-20 t/ha), Kéléya (20-30 t/ha). Les variétés d'aubergine améliorées sont: Meguetan N'Goyofing (20-30 t/ha), N'goyodiè (20-30 t/ha). Les variétés de pomme de terre développées s'adaptent aux conditions agro- climatiques de l'hivernage et se conservent longtemps dans les conditions ambiantes. Spunta et Claustar sont les deux variétés les plus répandues dans toutes les zones de production.

