



72
82
92
02
12



Afrique de l'Ouest et du Centre 2011

Résultats clés de la recherche

1972-2012

40 années de recherche participative avec
l'ICRISAT en Afrique de l'Ouest et du Centre

A Propos de l'ICRISAT

L'**Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides** (ICRISAT) est une organisation à but non lucratif et apolitique qui mène des activités novatrices de recherche agronomique et de renforcement des capacités en vue d'assurer le développement durable, en collaboration avec une large gamme de partenaires à travers le monde. La mission de l'ICRISAT consiste à aider 644 millions de paysans pauvres

en ressources dans les zones tropicales semi-arides à lutter contre la faim, la pauvreté et la dégradation de l'environnement, grâce à l'amélioration des pratiques agricoles. L'ICRISAT a son siège à Hyderabad dans l'Andhra Pradesh en Inde et dispose de deux bureaux régionaux et quatre bureaux pays en Afrique Sub-Saharienne. L'ICRISAT appartient au Consortium des centres soutenus par le Groupe Consultatif pour la Recherche Agricole Internationale.

ICRISAT-Bamako (Bureau régional Afrique de l'Ouest et du Centre)

BP 320, Bamako, Mali

Tel: + 223 20 22 33 75

Fax: + 223 20 22 86 83

Email: icrisat-w-mali@cgiar.org

ICRISAT-Niamey

BP 12404, Niamey, Niger (via Paris)

Tel: + 227 20 72 25 29

Fax: + 227 20 73 43 29

Email: icrisatsc@cgiar.org

ICRISAT-Kano

PMB 3491, Sabo Bakin Zuwo Road, Tarauni, Kano, Nigeria

Tel: + 234 80 54 32 03 84

Email: H.Ajeigbe@cgiar.org

www.icrisat.org

Citation

ICRISAT (Institut International de Recherche sur les Cultures des zones Tropicales Semi-Arides) en Afrique de l'Ouest et du centre 2011. Résultats clés de la recherche en 2011. 1972-2012/ Production agricole et variabilité climatique en milieu semi-aride: 40 années de recherche participative avec l'ICRISAT en Afrique de l'Ouest et du Centre. ICRISAT-Bamako BP. 320, Bamako, Mali. 68 pp.

Publication semi-officielle de l'ICRISAT publiée en vue d'une distribution limitée sans revue formelle.

Démenti

Les désignations utilisées et la présentation de la documentation de cette publication n'impliquent pas l'expression d'une opinion quelconque de la part de l'ICRISAT concernant l'état juridique d'un pays, d'un territoire, d'une ville, d'une zone ou de son administration ou concernant la délimitation de ses frontières ou limites. L'utilisation de marques déposées ne constitue pas d'endossement ni de discrimination contre un produit quelconque de la part de l'institut.

Contributeurs

Farid **Waliyar**, Bonny **Ntare**, Jupiter **Ndjeunga**, Fatondji **Dougbedji**, Alain **Ratnadass**, Hame **Kadi Kadi**, Hamidou **Falalou**, Vera **Lugutuah**, Fred **Rattunde**, Eva **Weltzien**, Hakeem **Ajinde Ajeigbe**, Mahamadou **Gandah**, Tom **Van Mourik**, Rodolpho **Morales**, Agathe **Diama**

Edition et Coordination éditoriale :

Agathe **Diama**, ICRISAT (a.diama@cgiar.org)

Design et mise en page :

Textpolish – www.textpolish.com

Impression :

Caxton Offset Pvt Ltd – www.caxtonindia.in

Crédits pour les photos :

Les photos ont été prises par des chercheurs de l'ICRISAT et ses partenaires.

Photos de la page de couverture :

Des femmes pilant du mil au Mali : Photo : Moustapha Diallo

Table des matières

- 4 Message du Directeur général
- 6 Message du Directeur pour l'Afrique de l'Ouest et du Centre

- Les cultures biofortifiées et les systèmes de gestion optimaux améliorent la qualité nutritionnelle**
- 8 Ces nutriments qui donnent la vie à l'étude
- 9 Accroissement des nutriments dans les champs des femmes afin d'améliorer la nutrition des enfants

- Diversification des cultures**
- 11 Fruits et légumes augmentent les revenus et améliorent le régime alimentaire

- Accroître la productivité des céréales des zones arides afin de réduire la faim**
- 14 De nouveaux hybrides de sorgho offrent des rendements avantageux

- Réduire la vulnérabilité**
- 16 Options de gestion intégrée contre les insectes nuisibles chez le mil
- 18 Investiguer les réponses à la sécheresse à l'aide de lysimètres

- Marchés**
- 20 Renforcement des capacités en vue de créer une industrie semencière commerciale durable

- Enquêtes d'adoptions**
- 22 'Moins' signifie 'plus' à mesure que les paysans du Sahel tirent le maximum d'avantages de l'expérience du microdosage
- 24 Adoption de variétés modernes d'arachide au Nigéria

- Diffusion de technologies**
- 26 Les mini-paquets de semences brisent les barrières à la diffusion
- 28 Pleins feux sur le Striga : donner vie à la science avec les vidéos de paysan à paysan

Message du

Directeur général



William Dar | Directeur général

Les programmes que l'ICRISAT pilote sur les légumineuses, le mil et le sorgho revêtent une importance capitale pour la sécurité alimentaire mondiale. Ils concernent, notamment la mise au point de variétés de cultures résistantes à la maladie et la gestion intégrée de la fertilité du sol et de l'eau afin de trouver des voies et moyens plus efficaces de produire davantage une nourriture de meilleure qualité.

La véracité de cette déclaration devient évidente lorsque nous jetons un coup d'œil rétrospectif sur notre présence en tant qu'institut de recherche agronomique en Afrique de l'Ouest et du Centre au cours des quatre dernières décennies.

S'agissant de l'avenir, le nouveau plan stratégique de l'ICRISAT à l'horizon 2020 met l'accent sur l'adoption d'une approche de développement inclusif orienté vers le marché en vue d'autonomiser les communautés des

zones arides en Afrique de l'Ouest et du Centre et de consolider la résilience à long terme.

Pour ce faire, l'ICRISAT en Afrique de l'Ouest et du Centre a accompli des progrès en 2011 en vue de la réalisation du but de l'institut qui consiste à améliorer la productivité et accroître les rendements des petits exploitants agricoles. Au moment où nous mettons en œuvre le nouveau plan stratégique avec son orientation de base axée sur le marché, l'ICRISAT fait preuve d'un solide engagement en vue d'aider à mettre au point des systèmes agricoles durables permettant aux paysans pauvres en ressources de générer des avantages plus importants grâce à leur dur labeur.

L'adaptation aux changements climatiques constitue une préoccupation majeure pour les paysans de la région. Le présent rapport présente certains de nos principaux résultats concernant la résilience aux contraintes liées au climat. Nous présentons également les résultats des programmes d'amélioration et de diversification des cultures qui sont essentiels pour passer de l'agriculture de subsistance à un paradigme qui prend en compte la sécurité alimentaire et l'activité commerciale.

Les études relatives à nos cultures mandats démontrent que l'adoption des variétés améliorées et des nouvelles technologies ont permis d'accroître les revenus agricoles en augmentant la productivité et les rendements. Aussi, le rapport fait un état des lieux de nos projets semenciers, qui ont enregistré des avancées considérables grâce à l'adoption de semences de meilleure qualité en Afrique de l'Ouest, à mesure que nous continuons de collaborer étroitement avec les instituts nationaux de recherche afin de porter aux



populations cibles les résultats de nos recherches. Cette utilisation des variétés de semences améliorées, dans le contexte de l'intensification agricole en Afrique de l'Ouest est nécessaire en vue d'accroître la production des céréales traditionnelles telles que le sorgho et le mil. Elle va de pair avec les efforts dans la région visant à améliorer le commerce des semences en apportant le soutien nécessaire aux producteurs et aux agrodealers.

Pour ce faire, et de concert avec nos partenaires, nous avons également élaboré une stratégie de distribution de variétés de semences améliorées à travers des petits paquets. Le conditionnement uniforme, avec des étiquettes informatives qui décrivent les caractéristiques de la variété, ainsi que les informations sur les contacts des producteurs de semences dans les langues locales sont des composantes essentielles de la réussite de cette stratégie.

En outre, l'ICRISAT est en train de rechercher les moyens d'améliorer la nutrition des ménages. La recherche a été étendue afin d'étudier les possibilités d'assurer la participation active des femmes à l'agriculture (pour leur propre compte) en vue d'accroître la disponibilité des nutriments essentiels qui assureront une meilleure nutrition des enfants.

En 2012, au moment où l'ICRISAT célèbre son quarantième anniversaire, le rapport présente une rétrospective de notre expérience régionale au cours des quatre dernières décennies et donne la parole à certains de nos partenaires et bénéficiaires afin de faire le bilan de la recherche de l'ICRISAT et son impact sur les moyens d'existence des petits exploitants agricoles.

Nous saisissons cette occasion pour remercier tous nos partenaires. Nous remercions les instituts nationaux de recherche agronomique et les paysans qui ont renforcé nos activités de recherche en acceptant de partager leurs connaissances et savoirs pour renforcer nos activités de recherche. Nous souhaitons continuer ce partenariat afin d'atteindre nos objectifs communs – créer un secteur agricole durable et faire reculer la pauvreté.


William Dar | Directeur général



L'ICRISAT au Travail

Message du

Directeur pour l'Afrique de l'Ouest et du Centre



Farid Waliyar | Directeur, ICRISAT Afrique de l'Ouest et du Centre

Le plan stratégique de l'ICRISAT, élaboré en collaboration avec les partenaires, accorde une place prépondérante aux petits exploitants agricoles.

Les programmes qui ont été mis au point mettent l'accent sur leurs besoins et attentes afin de leur permettre d'obtenir de meilleures semences de variétés améliorées, d'avoir accès au crédit agricole et aux marchés, et d'améliorer leur résilience face à l'adversité de l'environnement, en particulier les conséquences des changements climatiques.

L'économie de la région demeure fragile et elle pâtit particulièrement de l'insécurité alimentaire. L'année 2011 a été marquée de nouveau par une pluviométrie très faible et toute la zone sahélienne est confrontée à de graves pénuries alimentaires. Nos programmes visent à apporter une solution à long terme à ce problème.

Au moment où nous célébrons le 40^{ième} anniversaire de l'ICRISAT en 2012, je voudrais anticiper et présenter brièvement les résultats de nos programmes d'amélioration des cultures, de gestion des sols et de l'eau, et nos systèmes semenciers. Les programmes d'amélioration des céréales de l'ICRISAT et de ses partenaires ont homologué environ 32 variétés de mil et 55 variétés de sorgho et 6 hybrides. La plupart de ces variétés de sorgho combinent une maturité précoce et une tolérance à la sécheresse et au Striga. La variété de mil améliorée, Super SOSAT-C88, constitue un

exemple de travail de sélection très réussi exécuté au cours des dernières décennies en collaboration avec les programmes nationaux de la région. Cette variété, conçue au départ au Mali en collaboration avec l'IER et au Niger de concert avec l'INRAN a été homologuée dans d'autres pays, notamment la Mauritanie, le Burkina Faso, le Nigéria et le Cameroun.

Le programme d'amélioration des légumineuses qui met l'accent sur l'amélioration de l'arachide a mis au point et diffusé un large éventail de variétés appréciées par les paysans et le marché. Au nombre de ces caractéristiques figurent, la maturité précoce à moyenne, la résistance aux maladies foliaires et à la rosette de l'arachide, la tolérance à la sécheresse et à la contamination par l'Aflatoxine. Au total, 27 variétés améliorées ont été homologuées et des systèmes durables connexes de production et de fourniture des semences ont été mis au point.

Outre les variétés, des technologies de gestion intégrée des cultures visant à accroître les rendements grâce à la réduction des pertes de cultures dues aux maladies ont été mises au point et sont diffusées dans la région. Un kit de test rapide, simple et économique pour la détection de la contamination par l'aflatoxine chez l'arachide, mis au point par l'ICRISAT aide les communautés paysannes à réduire cette contamination, améliorant ainsi la qualité. Compte tenu de la demande suscitée, l'ICRISAT a créé un laboratoire au Mali pour lequel un personnel local a été initié au diagnostic et à la lutte contre la contamination par l'aflatoxine.

Les programmes d'amélioration des cultures sont appuyés par plus de 40 000 accessions de matériels génétiques conservées selon les normes internationales dans une banque de gènes à l'ICRISAT-Niamey, Niger. Parmi celles-ci, 6 000 sont issus des programmes nationaux afin de sauvegarder ces ressources génétiques nationales uniques qui sont mises à la disposition de ceux qui en font la demande, en particulier les sélectionneurs. La banque de gènes joue également un rôle primordial dans la réhabilitation des ressources génériques des pays d'Afrique de l'Ouest, qui ont perdu leur matériel génétique unique en raison des guerres civiles et des catastrophes naturelles. Des

échantillons doubles du matériel génétique mondial du sorgho, de l'arachide et du mil sont également conservés dans la banque de gènes pour des raisons de sécurité.

La gestion intégrée du Striga et de la fertilité du sol chez le sorgho et le mil a généré des avantages agronomiques et économiques dans les champs des paysans au Mali et au Niger. Afin d'assurer un transfert à grande échelle et de grande qualité aux paysans, nous facilitons l'échange d'informations entre la recherche, la vulgarisation et les paysans par de voies novatrices, notamment la radio, la vidéo et les messages imprimés en langues locales.

Le rapport 2012 contient davantage d'informations sur la gestion des ressources naturelles et d'autres technologies mises au point afin d'aider des milliers de producteurs à obtenir de meilleurs rendements et à les vendre à des prix acceptables.

Je souhaiterais remercier tous nos partenaires qui ont soutenu et continuent d'appuyer notre mandat en vue d'améliorer les moyens d'existence des paysans pauvres dans les tropiques semi-arides d'Afrique de l'Ouest et du Centre.

Joyeux anniversaire à l'ICRISAT et joignez-vous à nous au moment où nous poursuivons la mise en œuvre de notre plan stratégique à l'horizon 2020. Ensemble, nous pouvons atteindre de nouveaux sommets de prospérité dans les secteurs agricole et alimentaire en Afrique de l'Ouest et du Centre.

Farid Waliyar | Directeur de l'ICRISAT pour Afrique de l'Ouest et du Centre



Les cultures biofortifiées et les systèmes de gestion optimaux améliorent la qualité nutritionnelle

Ces nutriments qui donnent de la vie

Près de 500 000 enfants âgés de moins de cinq ans meurent chaque année à cause des carences en zinc (Zn) et en fer (Fe) dans leur alimentation qui repose essentiellement sur les céréales.

Dans les pays où l'incidence des carences en micronutriments est élevée, certaines cultures céréalières dont les concentrations en Zn dans les graines sont fondamentalement faibles sont cultivées sur des sols potentiellement carenés en Zn, ce qui réduit davantage la concentration de Zn dans les graines. La biofortification des cultures céréalières avec le Zn est devenue, ce qui n'est guère surprenant, un problème mondial de haute priorité, et des mesures sont en train d'être prises à cet égard en Afrique de l'Ouest.

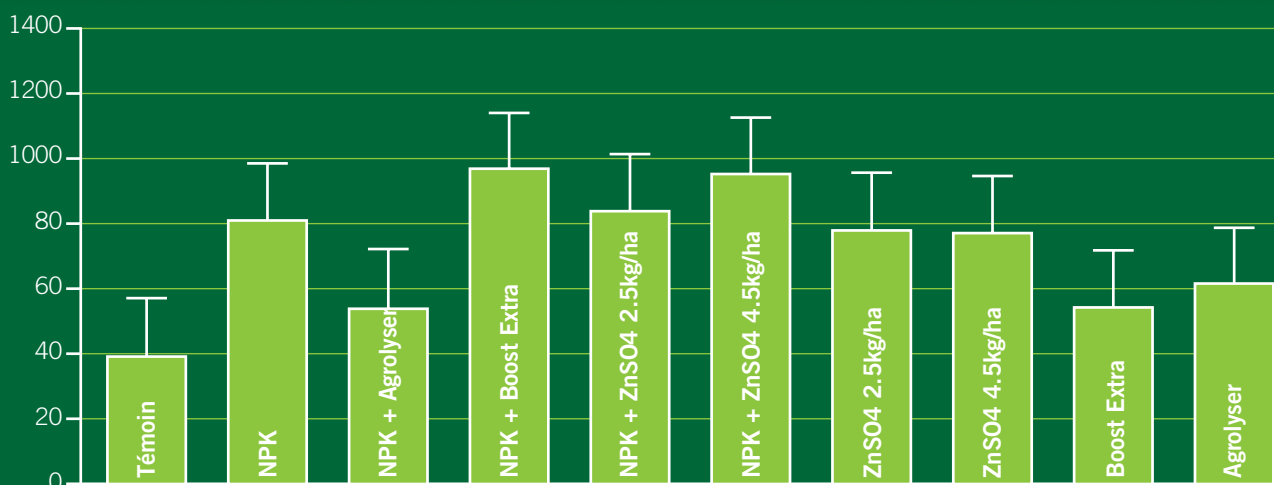
Une variété locale et une variété améliorée du mil de l'ICRISAT ont été cultivées séparément sur deux sites au Niger en utilisant 10 options de gestion des nutriments, tandis que deux variétés de sorgho étaient également cultivées de façon similaire au Mali et au Nigeria. Un dispositif en parcelles divisées a été utilisé dans quatre répétitions. Les principales parcelles contenaient les options de gestion des nutriments. L'application foliaire a été la méthode utilisée pour le Sulfate de Zn, Agrolyser (20% de NPK, 0,15% de Fe et 0,075% de Zn) et Boost Xtra (20,14% pour Ca et 0,11% pour Zn). La production des cultures a été évaluée, outre la teneur en nutriments de la graine et du fourrage.

Le rendement en graines a varié avec les différentes options de gestion des nutriments. Cependant, les impacts les plus élevés ont été obtenus avec le NPK seul ou combiné avec le Sulfate de Zn ou Boost Xtra (Figure 1). L'application de 2,5 kg/ha-1 de sulfate de

zinc a eu un effet similaire à une dose de 5 kg/ha-1.

La combinaison du NPK et de l'Agrolyser s'est traduite par des rendements inférieurs tout comme Agrolyser et Boost Xtra appliqué seul. Ceci signifie que ces engrais peuvent influencer sur l'amélioration de la qualité de la graine mais pas nécessairement sur l'augmentation du rendement. Le NPK (15 15 15) associé au Sulfate de Zn améliore la teneur en fer (Fe) de la variété ICMV IS 89305 par rapport à sa teneur initiale de 175% et la teneur en Zn de 50%. Ce changement positif est de l'ordre de 200% et 12%, respectivement pour la variété locale. Boost Xtra seul a augmenté la teneur en Fe de la variété améliorée de 130% et de la variété locale de 118%, tandis que la teneur en zinc augmentait de 2% et 40% pour les mêmes variétés, respectivement. Compte tenu des résultats en termes de rendement et de la teneur en nutriments, la meilleure combinaison obtenue jusqu'ici est celle du NPK (15 15 15) et du sulfate de Zn appliquée à la variété ICMV IS 89305.

Figure 1 : Effet de la gestion des nutriments sur le rendement des grains de mil. Sadoré 2011



Accroître les rendements en nutriments dans les champs des femmes afin d'améliorer la nutrition des enfants

Près de 69 % et 75 % de l'apport total en énergie chez les enfants et les mères, proviennent respectivement des céréales selon une étude sur la consommation de nourriture effectuée par l'ICRISAT et ses partenaires dans plusieurs communautés agricoles au Sud du Mali. En outre, 48 % et 69 % de l'apport en zinc à travers l'alimentation des enfants proviennent des céréales¹.

Le sorgho – la principale céréale consommée au sein de ces communautés agricoles – est généralement considéré comme une « culture des hommes », les hommes étant traditionnellement responsables de la production et de l'approvisionnement en grains dans la famille. Par ailleurs, les femmes cultivent les « cultures de sauce », notamment l'arachide et les légumes dans leurs champs dont la fertilité est généralement moindre, en dépit du fait qu'elles cultivent de plus en plus du sorgho et contribuent aux stocks en grains de la famille lorsque les récoltes sont mauvaises. Étant donné que ce grain obtenu des champs des paysannes est utilisé essentiellement pour préparer un complément alimentaire pour les enfants, il existe une opportunité d'améliorer l'apport en nutriment de leur nourriture en améliorant la productivité et les nutriments (comme le zinc) contenu dans les grains issus des champs de ces femmes.

Une étude de l'ICRISAT s'est penchée sur les effets de la fertilisation en zinc sur la teneur en fer (Fe), en zinc (Zn) et phytates des variétés de sorgho testées dans les champs des femmes. En outre, l'impact de la fertilisation du zinc sur la biodisponibilité du fer et du zinc – évalué avec les ratios molaires phytate : fer et phytate : zinc - et la corrélation entre les paramètres du sol et la teneur en fer et en zinc des graines a été étudié.

Différentes variétés ont été testées par 31 agricultrices dans le Mandé et dans la zone de Dioila au Sud du Mali. Chaque paysanne a testé deux variétés améliorées et une variété locale. Une partie de chaque parcelle a été fertilisée à l'aide du Sulfate de zinc (1 g/m²) et l'autre a été utilisée comme témoin. La fertilisation a été faite 1 à 7 semaines après le semis. Les échantillons de graines de neuf paysannes ont été décortiqués mécaniquement



Une agricultrice récoltant du sorgho dans son champ dans le Mandé, Mali

pendant deux minutes et demi et analysés pour leur teneur en Fe, Zn et phytate. Des échantillons de sol ont également été prélevés et analysés pour déterminer le phosphore disponible dans le sol, et le phosphore du sol présent dans les plantes (en utilisant Bray P1), le carbone organique et le pH.

La fertilisation en zinc du sol n'a eu aucun effet sur les teneurs en fer et en zinc des graines et leur biodisponibilité. Ceci pourrait s'expliquer par la taille limitée de l'échantillon dans l'étude, le calendrier de fertilisation ou éventuellement la faible fertilité du sol et peut-être parce que le zinc n'est pas limité dans le sol. Cependant, le P, le pH, le carbone organique et Bray P1 du sol semblaient constituer des paramètres pédologiques importants pour la teneur en zinc des graines et pourraient expliquer entièrement les différences obtenues par les paysans en ce qui concerne la teneur en zinc des graines. Par ailleurs, le carbone organique et le pH semblaient être des paramètres importants pour la teneur en fer des graines, bien qu'ils ne puissent expliquer entièrement les différences constatées. La teneur en fer des graines avait une corrélation positive avec le carbone organique et le pH, tandis que la teneur en zinc des graines avait une corrélation positive avec la disponibilité de P dans le sol, le P du sol, le carbone organique et une corrélation négative avec le pH. Il est recommandé que cette expérience soit répétée avec un échantillon plus grand et un calendrier précis pour l'application des engrais.

¹ Smit MA, Nyirandutiye D, Weltzien E. Étude sur la consommation de nourriture au sein des communautés agricoles au Mali. Données non publiées.



Tableau 1 : Paramètres de fertilité du sol des agricultrices dans les zones de Dioila (n=4) et Mandé (n=5)

Zone	Dioila	Mandé
Soil P (ppm)	117.7 ± 17.8	103.2 ± 4.7
Bray P1 (ppm)	4.8 ± 1.8	5.1 ± 2.7
Carbone organique (%)	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1
pH	6.1 ± 0.1	5.8 ± 0.1

Tableau 2 : Corrélation entre les paramètres du sol et leurs teneurs en fer et en zinc des graines décortiquées de 10 variétés de sorgho

Paramètres du sol	Valeur P * du fer de la graine	Valeur P * du zinc de la graine
Disponibilité du phosphore dans le sol (Bray P1)	0.30	0.04
Phosphore du sol	0.25	<0.001
pH	0.03	0.003
Carbone organique du sol	<0.001	0.03
Paysan	0.04	0.14

*: P-value or F-probability of regression analysis

Tableau 3 : Les moyennes des concentrations de fer, zinc et phytate-P dans les graines décortiquées de 10 variétés de sorgho testées par neuf agricultrices dans les zones de Dioila et du Mandé en 2009 et leurs ratios molaires de fer et de zinc

Variété	Fer (ppm)	Zinc (ppm)	Phytate-P (ppm)	Ratios molaires [phytate : fer]	Ratios molaires [phytate : zinc]
Aligeri	17.7	17.1	1457	25	30
Baki-Baki	26.9	25.8	2423	27	33
Kitaka	24.7	22.7	2325	28	36
Local Nionifing	24.1	17.1	2174	28	45
Niogome	29.0	23.4	1804	19	27
Nionifing*	18.8	16.7	1346	22	29
Seguetana*	20.6	15.6	1837	29	45
Tieble*	25.3	18.0	2144	28	44
Trukani	19.2	14.9	1429	25	35
Yalama*	20.4	19.0	1733	25	32
s.e. ¹ de différence	1.7	1.1	297	3	4

* : Variétés test. Les autres sont des variétés locales/témoin. ¹ s.e. : erreur standard

Diversification des cultures

Fruits et légumes augmentent les revenus et améliorent le régime alimentaire

Afin de diversifier l'agriculture de la monoculture des céréales et de lutter contre la pauvreté, l'équipe de diversification des cultures à l'ICRISAT-Niamey, Niger a mis au point le Jardin potager africain (JPA), qui promeut la production de légumes et fruits très nutritifs grâce à l'irrigation goutte-à-goutte.

Deux projets de JPA au sein des communautés de Tanka et de Yelou au Niger ont été achevés au cours de la période 2008–10 et d'autres supervisés au cours de la période 2011–12 afin de permettre aux paysans de gérer efficacement la nouvelle infrastructure d'irrigation et les technologies et de mettre au point des systèmes très productifs pour la production de légumes.

Avec un investissement total de 35 000 dollars en 2011, les paysans ont été initiés à l'utilisation optimale de l'irrigation goutte-à-goutte, au dosage précis des engrais organiques et inorganiques, à l'utilisation des semences et variétés de légumes améliorées et à la commercialisation de la production.

Tableau 4 : Arbres vendus par la pépinière de l'ICRISAT en 2011. Les recettes sont utilisées pour l'amélioration de la pépinière

Espèces d'arbres	Quantité vendue	Surface (ha)	Lieu
Palmier dattier	1,375	13.75	Mali, Burkina Faso
Mangue	5,537	35	Niger
Agrume pomelo	9,224	33	Niger
Pomme du Sahel	11,596	29	Niger
Moringa	9,582	4	Niger
Papaye	931	1.5	Niger
Figues	200	0.3	Niger
Tamarin sucré	337	4.8	Niger
Henné	4,790	-	Autour des clôtures
Acacia Sénégal	647	1.6	Niger
Acacia tumida	700	-	Brise-vent
Saba senegalensis	277	-	Ornemental
Vetiver	7,680	-	Lutte contre l'érosion



Production de légumes (chou, hibiscus et oignon) dans le JPA de Yelou (décembre 2011)

Une pépinière et une infrastructure de propagation d'arbres à la Station expérimentale de Sadoré ont été réhabilitées en 2011 afin de produire des plantules

de grande qualité pour les variétés d'arbres fruitiers à planter dans les JPA. Ces plantes sont également vendues au grand public.



Tunnel de durcissement d'une culture de tissu du palmier dattier



Pépinière créée à l'aide de variétés locales pour la propagation de ziziphus (pomme du sahel)



Pépinière améliorée pour la propagation de la mangue

Afin de promouvoir la restauration de l'écologie et du paysage, l'équipe de diversification des cultures a mis au point également le projet « Bio récupération des terres dégradées » (BDL), qui permet de rétablir les latéritiques dégradées tout en améliorant la production des fruits et légumes pluviaux à fort rapport nutritionnel. Quarante sites de BDL ont été aménagés en 2011 avec un financement du projet USAID-Arziki (sécurité alimentaire au Niger) pour un investissement total de 120 000 dollars.



En ce qui concerne la durabilité à long terme des technologies JPA et BDL, l'équipe de diversification des cultures a mis au point le programme « Paysans du futur » (PdF) qui met l'accent sur la formation des instituteurs et des élèves afin de créer et de gérer des JPA, des pépinières d'arbres et des BDL pour la production de légumes et de fruits de grande qualité tout en récupérant et conservant la terre. Trois projets PdF ont été mis au point en 2011 dans les périmètres de trois écoles primaires dans le district de Libore, Niger, pour un investissement total de 13 000 dollars pour l'appui technique de l'ICRISAT.



Formation des instituteurs et des élèves. Création et gestion pratiques des JPA et BDL dans trois écoles du district de Libore, Niger

Accroître la productivité des céréales des zones arides afin de réduire la faim

De nouveaux hybrides de sorgho offrent des rendements avantageux

Les variétés hybrides de sorgho ne sont guère nouvelles, mais les efforts visant à les introduire en Afrique de l'Ouest ont été balbutiants jusqu'à ce que du matériel génétique local y soit incorporé afin d'assurer une résistance stable à la moisissure et aux insectes. A présent, même les paysans dont les sols sont peu fertiles peuvent obtenir un rendement supplémentaire d'une demi-tonne à l'hectare avec une bonne variété d'hybride.

Bien que les hybrides de sorgho soient commercialisés depuis plusieurs décennies dans plusieurs régions du monde, le manque d'hybrides ayant les capacités d'adaptation nécessaires a constitué un frein en Afrique de l'Ouest. Les premiers hybrides produits dans la région n'étaient pas viables sur le plan commercial du fait de leur vulnérabilité aux attaques de la moisissure de la graine et des insectes, affectant négativement la qualité de la graine.

Cependant, l'ICRISAT et l'Institut d'Economie Rurale (IER) ont mis au point conjointement de nouveaux parents hybrides dont la qualité de la graine et les caractéristiques d'adaptation ont été améliorées à l'aide de matériel génétique local. Ces nouveaux parents, ont été mis au point au cours de la dernière décennie avec le soutien de la Fondation Rockefeller, et ont été utilisés pour produire la première série d'hybrides de sorgho avec les graines de la race Guinea. Ces hybrides ont été largement expérimentés dans le cadre d'essais en milieu paysan afin d'évaluer leur productivité dans les conditions en milieu paysan à travers une large gamme de conditions agricoles.

La série de huit hybrides (Tableau 5) a donné un rendement de 40 % supérieur à celui de la variété locale 'Tieble' testée 34 fois dans des environnements différents. La variété témoin Tieble est en fait l'une des meilleures variétés locales disponibles et ses semences sont produites et diffusées dans la région. Ainsi, un rendement supérieur de 40 % pour tous les hybrides, et de 51 % pour les deux meilleurs hybrides Fadda et Sewa, offre aux paysans une occasion importante



Des producteurs d'hybrides de sorgho en route pour cultiver un record de semences hybrides



La variété de sorgho Hybride "Fadda" (en premier plan) et la variété locale "Tieble" (arrière-plan) avec une partie de l'équipe de chercheurs du programme sorgho de l'ICRISAT-IER

d'accroître leur productivité. Outre, les avantages en termes de rendement des hybrides étaient grands autant dans des conditions de productivité favorables que défavorables. En fait, Fadda et Sewa avaient des rendements de 60% supérieurs à Tieble à travers les 9 conditions de plus faible productivité, accroissant les rendements en grains d'une moyenne de 420 kg à une moyenne de 1.0 à 1.5 t/ha. En outre, sur tous les essais, il n'y avait pas un seul cas où les rendements de Fadda ou Sewa étaient significativement moins

élevés que celui de la variété témoin. Ainsi, ces hybrides ne représentent aucun risque pour les paysans mais plutôt une opportunité pour augmenter les rendements à travers la gamme entière des conditions de productivité. Les avantages en termes de rendement de Fadda (Fig. 2) et Sewa (Fig. 3) se traduisent par un rendement supplémentaire de 0,5 t/ha en moyenne pour les paysans dans les conditions de faible productivité, et de près de 0,7 t/ha dans les conditions les plus favorables.

Tableau 5 : Rendements moyens (t/ha) de huit hybrides et de deux variétés témoins pendant les essais de productivité dans des conditions défavorable, intermédiaire, élevée et supériorité du rendement par rapport à la variété locale Tieble pour 34 essais au Mali entre 2009 et 2011

Nom	Type	Rendement moyen en g m ⁻²				% de la variété témoin en moyenne par rapport aux essais individuels		
		Essais de faible rendement (n=13)	Essais de rendement intermédiaire (n=10)	Essais de rendement élevé (n=11)	Tous les essais	Essais de faible rendement (n=13)	Essais de rendement intermédiaire (n=10)	Essais de rendement élevé (n=11)
Fada	Hybride	1.6	2.1	2.8	2.1	60	50	40
Sewa	Hybride	1.6	2.1	2.8	2.0	63	49	40
Massa	Hybride	1.5	2.1	2.8	2.0	52	51	43
Yougo	Hybride	1.5	2.0	2.7	2.0	51	51	33
Mona	Hybride	1.4	2.0	2.9	2.0	47	19	42
Mara	Hybride	1.4	1.7	2.7	1.9	44	20	33
Sigui kumbe	Hybride	1.2	1.8	2.6	1.8	24	40	26
Gamo	Hybride	1.3	1.8	2.5	1.7	27	31	22
Lata	Variété améliorée	1.2	1.5	2.2	1.6	-	-	-
Tieble	Variété locale	1.1	1.5	2.1	1.5	-	-	-

Figure 2 : Rendement supérieur de l'hybride Fadda sur la variété améliorée 'Lata' et la variété locale bien adaptée 'Tiéblé'

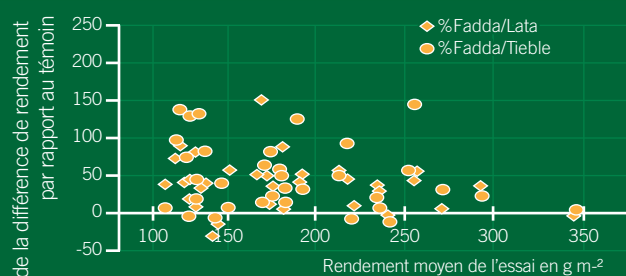
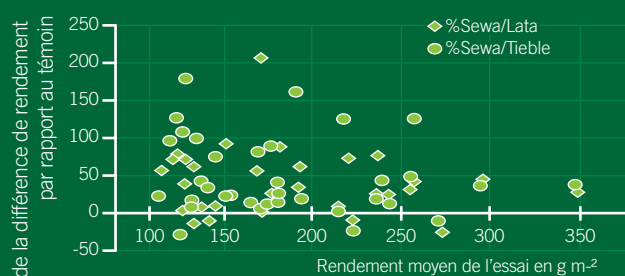


Figure 3 : Rendement supérieur de l'hybride Sewa sur la variété améliorée 'Lata' et la variété locale bien adaptée 'Tiéblé'



Réduire la vulnérabilité

Options de lutte intégrée contre les insectes nuisibles chez le mil

Les dégâts causés par les insectes nuisibles peuvent réduire considérablement le rendement et les possibilités de commercialisation du mil. Par conséquent, des approches non chimiques permettant de réduire les pertes de rendement font l'objet d'études au Niger.

En 2011, l'accent a été mis sur les conséquences de l'association du mil et de sa rotation avec le niébé sur l'incidence du foreur de tige du mil (FTM) et de la mineuse de l'épi du mil (MEM). Une expérience a été faite à ICRISAT-Sadoré à l'aide d'un dispositif en blocs complets randomisés (BCR) avec cinq répétitions et quatre traitements : 1) mil seul (avec des espacements interlignes et inter-poquets sur la ligne de 0,80 m ; 2) le niébé seul (avec des espacements inter-lignes et inter-poquets sur la ligne de 0,80 m et 0,40 m, respectivement) ; 3) la culture associée mil-niébé (2 ligne de mil - 1 ligne de niébé avec des densités de 0,80 m x 0,80 m - 0,80 m x 0,40 m) ; et 4) la culture associée mil-niébé (2 lignes de mil - 2 lignes de niébé avec des densités de 0,80 m x 0,80 m - 0,80 m x 0,20 m). Les dimensions des parcelles étaient 12,8 m x 12,8 m. Les cultivars de mil et de niébé étaient ICMV IS 99001 et TN 5-78, respectivement.

Les résultats ont montré que le rendement en grains du mil était nettement plus élevé pour la culture pure (1 338 kg/ha) que dans le cas des traitements de cultures associées (moyenne de 879 kg/ha) contenant le mil, mais il n'y avait pas de différences significatives en termes de rendement des graines de niébé entre les traitements 2, 3 et 4 (moyenne de 217 kg/ha). Il n'y avait pas non plus de différences significatives entre les traitements en termes de pourcentage des tiges et épis endommagés par le FTM et la MEM (moyenne de 53 % et 99%, respectivement).

La gravité des dégâts causés par la MEM sur les épis de mil et par le FTM sur les tiges de mil dans l'essai de l'Institut national de recherche agronomique du Niger (INRAN), a été mesurée également en 2011. Cette étude de l'impact à long terme de la rotation mil-niébé et de la fertilisation à l'aide du microdosage a été faite à Konni (Niger) au cours des six dernières années et comprend quatre blocs :



le traitement 1 (sans engrais et avec rotation) ;
 le traitement 2 (avec engrais, avec rotation) ;
 le traitement 3 (sans engrais, sans rotation) ; et
 le traitement 4 (avec engrais, sans rotation).
 Chaque bloc comprenait 5 sous-parcelles de cinq
 lignes de 32 m de mil (espacement inter-lignes et
 inter-poquets sur la ligne de 1 m), alternant avec
 5 sous-parcelles de cinq lignes de 32 m de niébé
 (espacement inter-lignes et intra-poquets de 0,80
 m et 0,40 m, respectivement). Aucune différence
 importante n'a été établie entre les traitements en
 termes de pourcentage des dégâts causés par le
 FTM et la MEM aux tiges et épis de mil ou pour le
 nombre moyen de trous par tige ou de mines par
 épi. En revanche, l'application d'engrais minéral
 a affecté négativement la faune prédatrice du
 sol (principalement araignées, myriapodes et
 fourmillions).

Les résultats antérieurs obtenus dans le cadre du
 même essai en 2009 avaient montré que bien qu'il
 n'existait aucune différence pour l'incidence de la
 MEM, il y avait une tendance ($P < 0,10$) pour le FTM
 ($1,5 \pm 0,4$ trous par tige dans la succession mil-mil
 et par rapport à $0,6 \pm 0,7$ dans la rotation mil-niébé).
 Dans un essai similaire effectué la même année
 à Kollo, une station de l'INRAN près de Niamey,
 il existait une tendance ($P < 0,10$) pour l'incidence
 de la MEM ($1,9 \pm 1,1$ mine par épi dans la rotation
 mil-niébé, contre $0,7 \pm 0,4$ dans la succession mil-
 mil). Ces résultats antérieurs suggéraient que le mil
 cultivé en rotation avec le niébé était moins infesté
 par le FTM (probablement du fait de l'absence de
 source de contamination dans la parcelle), alors qu'il
 l'était davantage par la MEM (probablement du fait
 d'une meilleure nutrition azotée). Cela est un exemple
 supplémentaire de la nécessité de trouver, dans le
 cas de systèmes de culture innovants, des compromis
 entre les effets à court terme par rapport à ceux à
 long terme (sans parler des inconvénients).



**Echantillonnage de la macrofaune du sol dans
 une sous-parcelle de niébé, Sadoré, Niger**



**Echantillonnage de la microfaune du sol dans
 une sous-parcelle de mil, Konni, Niger**



**Epi de mil avec les dégâts causés par le foreur
 de l'épi du mil, Konni, Niger**

Investiguer la réponse à la sécheresse à l'aide du lysimètre

Mieux comprendre comment certaines variétés performant mieux que d'autres en conditions de sécheresse requiert des expérimentations particulières dont l'ICRISAT Afrique de l'Ouest et du Centre est maintenant bien outillé.

Les études antérieures sur l'arachide et le niébé pour la réponse au stress hydrique afin d'identifier les traits conférant la tolérance au stress hydrique ont souvent été faites séparément. Certains de ces traits identifiés chez chacune de ces cultures ont contribué à l'amélioration de

son adaptation à la sécheresse. Etudier simultanément la réponse au stress hydrique des génotypes d'arachide et du niébé pourrait permettre de comparer leurs réponses au déficit hydrique et identifier toutes caractéristiques communes de la réponse à la sécheresse.



Mesures de la transpiration à l'aide de tubes lysimètre

Nouveau système de lysimètre

Un système lysimétrique pour le phénotypage des génotypes, installé en 2011 à ICRISAT-Sadoré au Niger, a été utilisé pour évaluer 20 génotypes contrastant d'arachide et 20 génotypes de niébé au cours de la saison des pluies 2011. Le stress hydrique a été imposé au stade floraison. Les plantes ont été cultivées sous un abri couvert de bâche pour éviter les pluies pendant l'imposition du stress hydrique. Les tubes lysimétriques ont été pesés à l'aide d'une balance après être suspendus par une grue. La différence des poids successifs des tubes permet de déterminer l'eau perdue par la plante du fait de la transpiration. Les plantes témoins ont reçu la compensation d'eau perdue par transpiration alors que les plantes sous stress hydrique n'ont rien reçu jusqu'à la récolte. De l'émergence à la récolte, des mesures ont été effectuées sur les plants témoins et stressés. Les génotypes à haut rendement en conditions de stress hydrique ont été identifiés tant pour l'arachide que le niébé. La teneur en chlorophylle (SPAD) et la surface foliaire se sont révélés comme traits conférant la tolérance à la sécheresse chez l'arachide, tandis que l'indice de récolte et la transpiration sont les traits liés à la tolérance à la sécheresse chez le niébé. Les résultats ont montré que l'efficacité de l'utilisation de l'eau pourrait être un trait commun de tolérance à la sécheresse chez l'arachide et le niébé. L'arachide contrôlerait son utilisation d'eau en ajustant la surface foliaire tandis que le niébé ajusterait les stomates pour conserver l'eau pendant le stress hydrique.

Le mil

Le mil est communément cultivé dans le Sahel où le déficit hydrique et la carence en phosphore (faible P) dans le sol sont les principaux facteurs limitants de la productivité. Le nouveau système lysimétrique a



également contribué à évaluer 18 variétés contrastantes de mil d'Afrique de l'Ouest en conditions de déficit hydrique et de faible teneur en phosphore sol.

Les 18 variétés de mil ont été plantées dans 360 cylindres (1 m x 35 cm) remplis de sol à faible teneur en phosphore prélevé sur la station l'ICRISAT à Sadoré au Niger. La moitié (180) des tubes cylindriques étaient sous traitement de teneur faible en phosphore (FP), tandis que les autres ont reçu 6 g de DAP représentant un traitement de teneur en phosphore élevé (PE). Pour les deux traitements, la moitié des cylindres (90) a été soumise au stress hydrique. L'eau perdue par transpiration a été compensée pour les plantes bien arrosées (témoins), tandis que le stress hydrique a été imposé aux plantes sous stress depuis l'épiaison jusqu'à la récolte et des mesures ont été effectuées sur les plants témoins et stressés.

Les résultats ont montré que les variétés répondaient différemment aux deux régimes hydriques et deux traitements en phosphore. Le stress hydrique a réduit considérablement la plupart des caractéristiques mesurées pendant la période du déficit hydrique. Le poids des graines, la biomasse aérienne et la transpiration ont baissé en conditions de FP pour la plupart des variétés (Fig. 4). Des interactions significatives entre le génotype, le traitement au phosphore et le régime hydrique ont été constatées (Fig. 4).

La FP et le stress hydrique ont retardé la maturité des 18 variétés sauf ICRI_Tabi et PE05572. Doga_C2_PF_comb, Serkin_C2_Kandela_SMS, GBx99001_YLD_2009 et PE08039 se révèlent tolérantes à la FP tandis que Ankoutess et Strigares_expvar_ep_long_noir sont sensibles.

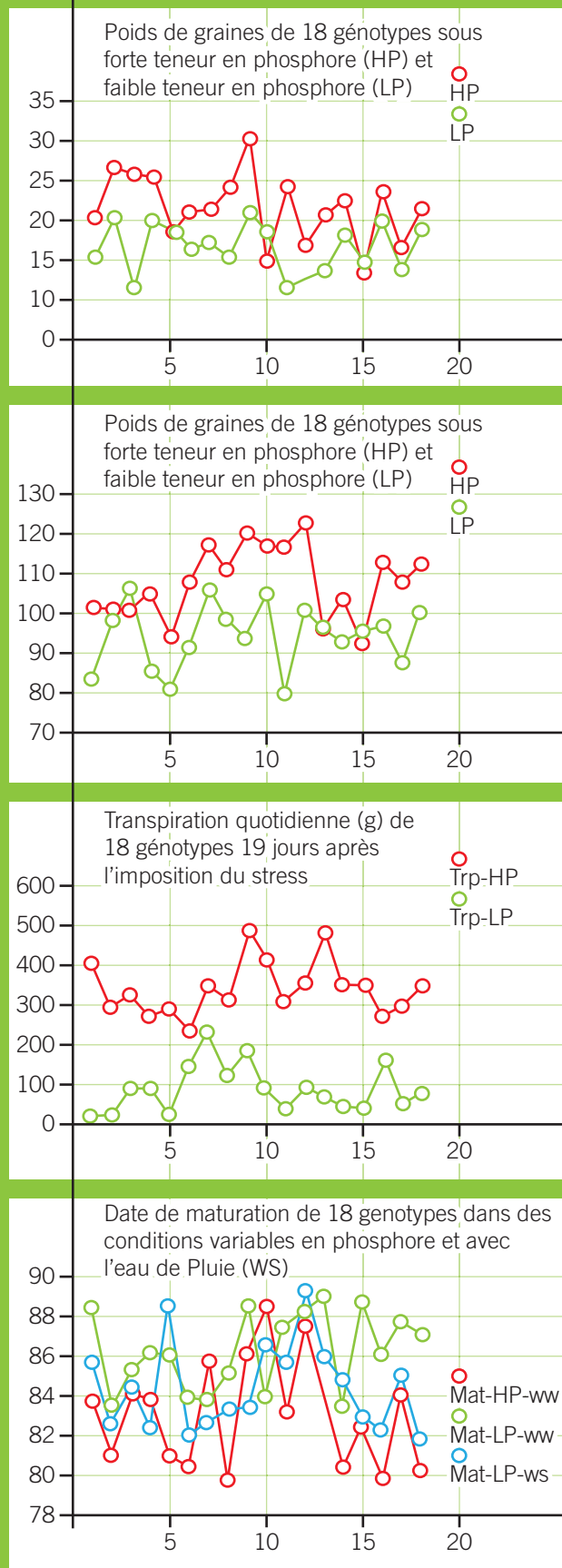


Figure 4 : Le poids de graines, l'indice de récolte, la transpiration et la maturité de 18 variétés de mil sous haute teneur en phosphore (HP), faible teneur en phosphore (LP) et/ou l'eau de Pluie (WW) et sous conditions de stress hydrique (WS)

Marchés

Renforcement des capacités en vue de créer une industrie semencière commerciale durable

La qualité se vend! L'augmentation des ventes et l'accroissement des revenus des producteurs et vendeurs de semences confirment dans plusieurs pays où le Projet semencier de l'Alliance semencière ouest-africaine (WASA-SP) intervient.



Une journée paysanne dans un champ de sorgho hybride dans le nord du Nigeria

En 2009, l'Agence américaine pour le développement international (USAID) et l'Alliance pour la révolution verte en Afrique (AGRA), la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO), les Associations de commercialisation des semences en Afrique (AFSTA) et plusieurs sociétés semencières multinationales ont créé un partenariat public-privé appelé Alliance des semences en Afrique de l'Ouest (WASA) afin de créer une industrie semencière commerciale durable en Afrique de l'Ouest. Le Projet semencier, qui est le principal mécanisme par lequel l'USAID canalise son soutien vers WASA, est exécuté par l'ICRISAT en partenariat avec le Centre de la science semencière de l'Université de l'Etat de l'Iowa (SSC/ISU) et le Réseau des citoyens pour les affaires étrangères (CNFA). Le principal objectif du Projet semencier consiste à renforcer le système semencier en Afrique

de l'Ouest grâce à l'harmonisation des politiques semencières, au renforcement de la filière semencière et au développement des activités commerciales liées aux semences.

En mettant l'accent sur le renforcement des capacités des principales parties prenantes en matière de politique semencière, de filière semencière et du commerce des semences, le projet a effectué deux types de formation : une formation en salle de classe et le renforcement des capacités par la pratique autour de parcelles de démonstration.

Les témoignages recueillis au cours d'une évaluation récente sur la performance du projet ont prouvé qu'il existait une demande croissante pour des semences de qualité, une meilleure gestion des entreprises par les

agrodealers formés, l'élaboration de nouvelles stratégies de commercialisation et une augmentation des revenus tirés de l'activité semencière.

NAFASO – plus qu'une société semencière

« Je ne me considère pas uniquement comme un agrodealer ne poursuivant que des intérêts économiques. Les paysans peuvent également compter sur mon soutien à fournir des semences en période de crise », dit Abdoulaye Sawadogo, Directeur de la Société semencière NAFASO, Burkina Faso.

Cinquante agrodealers et six membres de l'Union des paysans au Burkina Faso ont été formés par le projet semencier de l'Alliance semencière ouest-africaine (WASA-SP) en 2010. La campagne agricole qui a suivi en 2011 a été mauvaise. Près de 143 communes ayant été déclarées comme vulnérables le gouvernement du Burkina Faso a entrepris la production de maïs de contre saison. Grâce à la formation dispensée par WASA-SP, NAFASO a pu jouer un rôle primordial en fournissant 17 tonnes de semences de maïs aux fins de redistribution par l'Etat aux producteurs semenciers régionaux.

L'adoption de variétés améliorées a contribué à accroître la production, car la formation de WASA-SP a permis aux vulgarisateurs de NAFASO d'être plus efficaces dans la gestion de leurs parcelles de démonstration et dans les pratiques de terrain. Plus de 4000 fiches techniques et brochures ont été mises à disposition pour la vulgarisation des techniques de production améliorées.

NAFASO constitue un excellent exemple de ce qui peut être fait avec le soutien de la formation dans un pays – voire une sous-région – dans le cadre du secteur semencier. En 2010-11, NAFASO a généré environ 200 millions de F CFA de recettes, et s'active à générer 1 300 000 000 de F CFA d'ici à 2015 grâce au développement continu et à la consolidation du réseau de semences et de la distribution de semences au Burkina Faso. « Notre but consiste à couvrir le maximum de localités et à veiller à ce que les paysans et les producteurs aient accès à des semences de meilleure qualité et à un soutien technique approprié qui sous-tende l'agriculture et assure l'autosuffisance

alimentaire », ajoute Abdoulaye Sawadogo. « Avec le soutien technique de WASA, nous avons fourni 17 tonnes de semences hybrides dont le gouvernement avait besoin pour éviter la crise alimentaire. Nous ne sommes pas seulement une société semencière qui poursuit ses propres intérêts. WASA-SP nous a permis de renforcer les capacités des paysans et de leur venir en aide également en période de difficulté. »

Les activités de renforcement des capacités de WASA-SP seront poursuivies afin de mettre au point un système semencier axé sur le marché en Afrique de l'Ouest.



Sawadogo Abdoulaye (à gauche), Président de la compagnie semencière Nafaso avec Sawadogo Idrissa, Responsable à la production de la compagnie semencière Nafaso

Etudes d'adoption

'Moins' signifie 'Plus' à mesure que les paysans du Sahel tirent le maximum d'avantages de l'expérience de la microdose des engrais

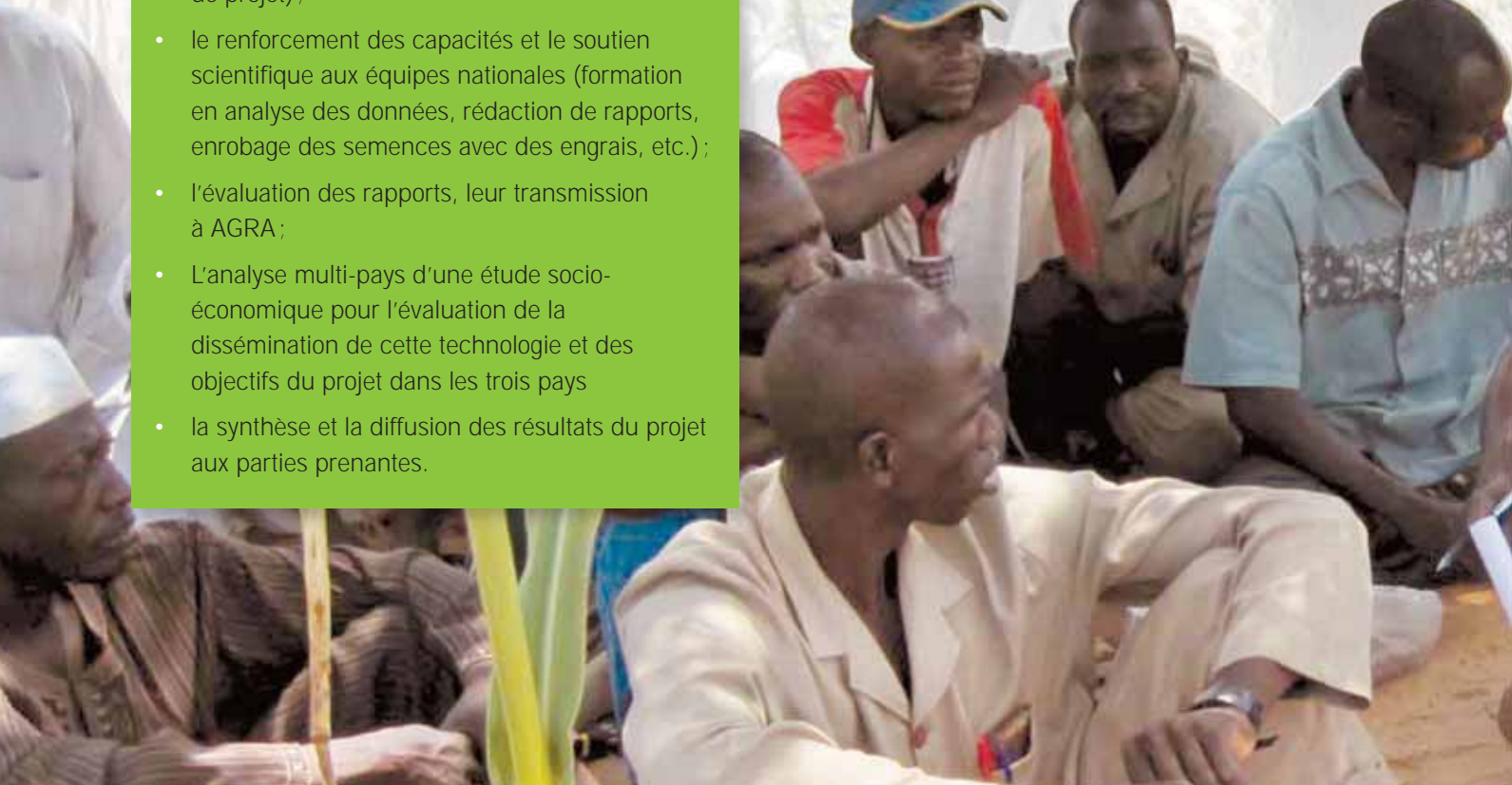
En améliorant la disponibilité des semences améliorées et la gestion du microdosage des engrais grâce à des prêts à faibles taux d'intérêts, plusieurs milliers de petits paysans dans trois pays d'Afrique de l'Ouest ont pu accroître le rendement de leurs cultures et les revenus de leurs ménages. Au total, près d'un demi-million de ménages auraient été touchés au cours d'une période de deux années.

En 2009, l'Alliance pour la révolution verte en Afrique (AGRA) a demandé à l'ICRISAT d'appuyer trois équipes de projets nationaux qui travaillent au Burkina Faso, au Mali et au Niger sur la diffusion et l'adoption à grande échelle de la technologie de microdose, de l'accès aux intrants et du warrantage, et de caution solidaire des engrais. Des objectifs identiques ont été fixés par l'AGRA pour tous les pays afin d'accroître les rendements des principales cultures d'au moins 50 % et d'augmenter les revenus de 360 000 ménages de 30 % dans les sites du projet.

Ceci s'est traduit par la diffusion de la technologie de microdose des engrais via des démonstrations sur plus de 28 039 parcelles et 438 Champs Ecoles Paysans dans les pays cibles. Le personnel local a été initié par l'ICRISAT à la gestion des infrastructures afin d'assurer leur bonne gestion et la collecte des données ; plus de 161 magasins d'intrants ont été construits ou réparés pour vendre des intrants tels que les engrais, les semences améliorées, les pesticides et les services, tandis que plus de 151 autres magasins de warrantage (système de crédit warranté) ont été créés afin de stocker et de vendre des grains et accorder des crédits aux paysans et aux associations paysannes. Les équipes de gestion des magasins de warrantage ont été constituées par les pays et formées en gestion : au total, 95 équipes, comprenant chacune trois gestionnaires dont au moins une femme, ont été formées.

Le soutien de l'ICRISAT à l'exécution des activités de chaque pays a été réalisé à travers :

- la mise en place de structures de gestion du projet dans chaque pays (personnel de coordination, comités directeurs, consortia de la santé du sol) ;
- l'organisation de réunions régulières de projet (ateliers de lancement, à mi-parcours et de fin de projet) ;
- le renforcement des capacités et le soutien scientifique aux équipes nationales (formation en analyse des données, rédaction de rapports, enrobage des semences avec des engrais, etc.) ;
- l'évaluation des rapports, leur transmission à AGRA ;
- L'analyse multi-pays d'une étude socio-économique pour l'évaluation de la dissémination de cette technologie et des objectifs du projet dans les trois pays
- la synthèse et la diffusion des résultats du projet aux parties prenantes.



Les principales banques et institutions financières ont été mis en contact avec les organisations paysannes pour la mise en place d'un système de crédit à faible taux d'intérêt. Trois cent (300) à 500 millions de F CFA ont été mis à disposition par les projets nationaux microdose sur la base du fonds de garantie déposé par le projet et des modalités d'octroi définies.

Les dispositions relatives au crédit ont permis au projet d'atteindre quelques résultats remarquables :

- plus de 4 000 tonnes d'engrais ont été vendus dans les magasins d'intrants et pour les Champs Ecoles Paysans. Des quantités supplémentaires d'intrants ont été achetées auprès d'autres sources faisant encore l'objet d'évaluation ;
- plus de 66,5 tonnes de semences améliorées de mil, de sorgho, de niébé, d'arachide, de légumes et de sésame ont été vendues dans les magasins d'intrants ;
- la fertilité de quelque 30 000 ha de terres a été gérée à l'aide de la technologie de la microdose dans les trois pays ;
- selon les estimations, environ 472 600 ménages ont été touché par la technologie de microdose ;
- les activités génératrices de revenus exécutées au travers du Warrantage ont permis de générer plus de 30% de recettes supplémentaires (par exemple, au Mali).

Les résultats du projet montrent que l'application d'engrais par microdose comme méthode d'intensification de la production des cultures dans les zones semi-arides de l'Afrique de l'Ouest recèle d'excellentes potentialités. Les rendements en graines ont augmenté, passant de 300–500 kg/ha à 1 000–1 200 kg/ha pour le mil, grâce à l'utilisation de 20 à 30 kg/ha d'engrais selon le type d'engrais associés à l'usage des semences améliorées.



Une session de formation dans le champ d'un agriculteur sur la gestion intégrée des ressources génétiques et naturelles (IGNRM)

Adoption de variétés modernes d'arachide au Nigeria

Le Nigeria est l'un des plus grands producteurs d'arachide au monde, représentant 10% de la production mondiale, 39% de la production arachidière d'Afrique et 51% de la production totale en Afrique de l'Ouest.

Avant 1980, la production d'arachide avait baissé, en raison de l'incidence du virus de la rosette de l'arachide et de la sécheresse, associées à des restrictions strictes à l'exportation dues à la contamination par l'aflatoxine. Cependant, depuis 1984, la tendance à la baisse de la production a été renversée. Le secteur a affiché une croissance annuelle de 8% de 1984 à 2008, qui s'explique à la fois par l'augmentation de la superficie exploitée (de 6%) et l'accroissement de la productivité (de 2%). L'arachide est à la fois une culture de rente et une culture vivrière importante pour de nombreux ménages dans le Nord du Nigeria où elle représente 21% des revenus en espèces en milieu rural et constitue une importante source d'emplois.

Depuis 1990, l'ICRISAT et l'Institut de recherche agronomique (IAR) au Nigeria ont mis au point et testé ou adapté 44 variétés d'arachide en partenariat avec les Autorités du développement agricole et rural (ADRA) des Etats de Kaduna, Kano, Katsina et Jigawa. Par conséquent, trois variétés (UGA 2 (SAMNUT 21), M 572.80I (SAMNUT 22) et ICGV-IS 96894 (SAMNUT 23) ont été homologuées officiellement dans le cadre de ce programme en 2001. Des activités de recherche plus approfondies dans les mêmes Etats ont montré que les paysans préféraient trois autres variétés (ICIAR 19BT, ICIAR 6AT et ICIAR 7B), qui n'avaient pas été homologuées officiellement, mais sont plantées par les paysans. L'adoption de ces variétés apportera une contribution non négligeable à l'amélioration de la sécurité alimentaire et la santé, de ceux qui ont adopté ces variétés, et contribuera à faire reculer la pauvreté en milieu rural.

Suite à l'homologation de ces variétés, des efforts ont été déployés afin de promouvoir et améliorer l'accès et la disponibilité des semences de variétés préférées des utilisateurs finaux via le projet de semences d'arachide financé par le Common Fund for Commodities (CFC) de 2003 à 2007 et le Projet Tropical Legumes (Phase II) dans d'autres villages des mêmes

Etats de 2007 à 2010. Les principaux objectifs de ces projets consistaient à promouvoir les variétés et à autonomiser les communautés et les sociétés semencières en matière de production de semences et d'approvisionnement en variétés préférées. Suite à ces interventions, plus de neuf variétés ont été rendues disponibles, 4 tonnes de semences sélectionnées ; 25 tonnes de semences de base et 400 tonnes de semences certifiées ont été produites et vendues aux utilisateurs finaux. Plus de 500 paysans ont été initiés aux technologies de production des semences d'arachide et plus de 75 autres ont été initiés aux techniques de commercialisation et de marketing à petite échelle.

Après deux décennies d'intervention, il est probable que les efforts de l'ICRISAT et de ses partenaires aient eu un impact significatif sur les moyens d'existence des ménages ruraux. Une étude a été effectuée en décembre 2011 et janvier 2012 parmi les principaux producteurs d'arachide dans dix Etats, à savoir Bauchi, Borno, Gombe, Jigawa, Kaduna, Kano, Katsina, Niger,



La résistance à la rosette augmente les rendements

² La probabilité d'adoption par Etat a été estimée à 30%/° à Knao, 15%/° à Jigawa, 15%/° à Katsina, et 40%/° repartit proportionnellement entre les Etats de Bauchi, Borno, Gombe, Kaduna, Niger, Yobe et Zamfara.

Yobe et Zamfara. Un échantillon représentatif au niveau national a été utilisé pour évaluer le nombre de villages à étudier par Etat sur la base de la connaissance préalable de la probabilité d'adoption par l'Etat ; une marge de 5 % et un ratio d'ajustement de 10 % dans le cas de chefs de ménage manquants et d'autres raisons ont été utilisés. Au total, 270 villages ont été sélectionnés de manière aléatoire dans chacun des 10 Etats, et 10 ménages ont été sélectionnés de manière aléatoire par village. L'étude a été réalisée à l'aide de deux types de questionnaires : les questionnaires pour le village et le ménage. Au rang des variétés modernes ayant fait l'objet de l'étude figurent SAMNUT 21, SAMNUT 22, SAMNUT 23, ICIAR 19BT, ICIAR 6AT et ICIAR 7B. Ces variétés sont tolérantes/résistantes au virus de la rosette et sont de maturité précoce.

Les résultats préliminaires montrent qu'environ 25 % des ménages étaient exposés aux variétés modernes homologuées depuis 2001. SAMNUT 21, SAMNUT 22 et SAMNUT 23 représentent 80 % des variétés modernes connues des paysans sondés. La majorité (41 %) des informations sur les variétés modernes étaient obtenues à travers un système d'échanges de paysan à paysan, lors des essais en milieu paysan (25 %) et les ADP (18 %). En ce qui concerne la superficie emblavée, les variétés

modernes représentent 13 % de la superficie plantée en arachide, soit environ une superficie de 287 000 ha. Les principales causes de la non-adoption des variétés modernes sont le manque de disponibilité des semences (39 %), la non-disponibilité en temps opportun des semences (8 %), les variétés à faible rendement (10 %), la faible valeur marchande (8 %), le fait de ne pas être une bonne variété pour les cultures intercalaires (12,5 %). D'autres raisons, notamment le coût élevé des semences, les maladies et les besoins élevés en engrais sont évoquées.

En ce qui concerne les semences de variétés modernes, l'accès et la disponibilité limités demeurent la principale contrainte à l'adoption et sont suivis du manque d'accès et d'accessibilité à d'autres intrants essentiels tels que les engrais et les pesticides. Il serait souhaitable que le gouvernement nigérian déploie des efforts en vue de faciliter l'accès des paysans pauvres aux moyens de production essentiels, notamment les semences, les engrais et le crédit. Ceci nécessitera un partenariat public-privé dans lequel le secteur privé jouera un rôle important. Le passage à échelle des systèmes de production et de fournitures semenciers à base communautaire et le fait de confier en particulier aux communautés la production des semences de base, outre les semences certifiées, sont essentiels.

Une variété extra-précoce, résistante à la rosette diffusée au Nigeria

Les travaux de l'ICRISAT au Nigéria en 2011 ont été marquées par la diffusion d'une variété d'arachide à rendement élevé, résistante aux maladies et capable de protéger les rendements des producteurs contre les pertes dues au virus de la rosette dans les régions du Sahel.

La rosette de l'arachide est la maladie la plus destructrice de l'arachide (*Arachis hypogea* L.) en Afrique sub-saharienne. Il entraîne des pertes annuelles allant de 10–30 % au Nigeria, cette hausse pouvant atteindre le seuil de 100 %. Les variétés résistantes à la rosette telles que la RMP 12 et RMP 91, SAMNUT 21 et SAMNUT 22 sont des variétés à maturité tardive (> 120 jours à la maturité) cultivées avec succès uniquement dans les zones du nord du Nigeria. ICIAR 19BT a été développée conjointement par l'ICRISAT et l'Institut

de recherche agricole (IAR) à Samaru, Nigeria. Le croisement initial a été fait par l'ICRISAT.

Il a été approuvé pour diffusion dans les zones de la savane sèche le 24 Décembre 2011. Les principales caractéristiques de cette variété sont : sa haute teneur en huile (54 %), sa précocité (90 jours), sa résistance à la rosette et un potentiel de rendement de 2000–2500 kg par ha. ICIAR 19BT représente l'aboutissement de près de 20 ans de travaux de recherche. Il montre également à quel point la recherche en collaboration entre un centre du Groupe Consultatif pour la Recherche Agricole Internationale (CGRAI) et un programme national peut s'avérer efficace à résoudre une contrainte de production.

Diffusion des technologies

Les mini-paquets de semences brisent les barrières à la diffusion.

Des mini-paquets de semences bon marché et abordables sont en train de transformer la manière dont les petits paysans peuvent accéder aux semences améliorées de sorgho et de mil.

Les zones cultivées en semences améliorées de céréales traditionnelles telles que le sorgho et le mil sont très limitées en Afrique de l'Ouest. Au Mali, par exemple, moins de 20% de la superficie cultivée en sorgho l'est avec des semences améliorées. Le système semencier traditionnel, dans lequel l'achat et la vente des semences est un concept peu familier, constitue l'une des causes de cette situation. Une autre cause tient à l'accès limité des petits paysans aux semences de variétés améliorées/préférées. Les semences de sorgho et de mil ont traditionnellement été commercialisées directement par les coopératives semencières ou les organismes gouvernementaux qui n'offrent que peu de points de vente. De ce fait, la diffusion des nouvelles variétés est lente et n'atteint pas un grand nombre de paysans.

Au Mali, au Burkina Faso, au Niger et au Nigeria, près de 27 variétés améliorées et hybrides de sorgho et plus de 15 variétés améliorées de mil ont été produites en 2010-11.

Faiblesse du coût

Les mini-paquets de semences ont été introduits afin de permettre aux paysans de tester une nouvelle variété dans leurs propres conditions sur une superficie minimum de 100 m², ce qui permet de comparer sa performance à celles de leurs propres variétés (locales). Les mini-paquets contiennent entre 100 g et 500 g de semences par paquet, et sont conditionnés de manière uniforme et étiquetés en langue locale avec des informations sur les caractéristiques de chaque variété, ainsi que les informations pour contacter les producteurs de semences. Cette approche s'est avérée déterminante dans la réussite de cette stratégie. Le prix (entre 50 et 100 F CFA) pour un paquet de 100 g est abordable pour les petits Producteurs.

Au cours des deux dernières années, huit coopératives semencières de paysans au Mali, au Burkina Faso et au Niger ont produit des semences améliorées, puis ont utilisé la stratégie des mini-paquets pour leur diffusion. Elles ont également collaboré avec les agrodealers, les ONGs et les entreprises semencières privées au Mali. Au Nigeria, différents projets étaient responsables de la distribution de mini-paquets. Les principaux



Des employés de la coopérative de producteurs COPROSEM au Mali confectionnent des mini-paquets de semences



Point de vente des mini-paquets de variétés améliorées de l'ICRISAT au Mali

points de vente étaient les magasins de semences des coopératives, les marchés locaux, les réunions villageoises, les magasins d'intrants agricoles et les foires semencières.

Sensibilisation

La diversification des sources d'information (radio, marchés, réunions, foires, télévision) a contribué, en outre, à cette diffusion.

Au total, environ 9 403 mini-paquets de mil et 10 476 mini-paquets de sorgho (OPV et hybrides) ont été vendus en 2010 au Mali, au Niger, au Nigeria et au Burkina Faso. En 2011, plus de 9 000 ventes ont été enregistrées pour le sorgho et plus de 3 000 pour le mil (Burkina Faso et Mali). La plupart des organisations paysannes ont augmenté la production de mini-paquets en 2011, et certaines ont vendu plus de 2 000 paquets supplémentaires. Trois coopératives paysannes de semences ont affirmé avoir arrêté la production de mini-paquets, car les paysans demandaient des quantités plus importantes des semences disponibles (1 kg ou plus). Afin de faciliter le suivi et l'évaluation, les vendeurs ont été invités à documenter le nombre de mini-paquets vendus et à tenir des listes des acheteurs, ainsi que des noms des villages de ceux-ci.

Distribution efficace

La diversité des points de vente des mini-paquets est présentée à la Figure 5. En particulier, la collaboration avec les agrodealers et leurs réseaux de distribution a permis aux coopératives paysannes de semences d'étendre les points de vente en dehors de leurs zones d'intervention normales et de créer des liens avec les magasins d'intrants agricoles. Afin d'accroître la sensibilisation sur la disponibilité des mini-paquets, les radios locales ont été contactées par les coopératives semencières et les réseaux d'agrodealers afin de fournir les informations sur les ventes de mini-paquets. L'intérêt constant et croissant pour l'achat des mini-paquets de semences, ainsi que l'augmentation des ventes de semences par les coopératives semencières, confirment que l'approche des mini-paquets est une méthode efficace pour assurer la sensibilisation sur les variétés modernes, favorisant ainsi leur diffusion. Non seulement l'approche met en exergue la réussite des programmes de sélection qui visent à offrir aux paysans une large gamme de variétés adaptées et préférées, mais montre également que les petits exploitants agricoles traditionnels en Afrique de l'Ouest sont de plus en plus réceptifs à l'idée d'acheter et de vendre des semences.

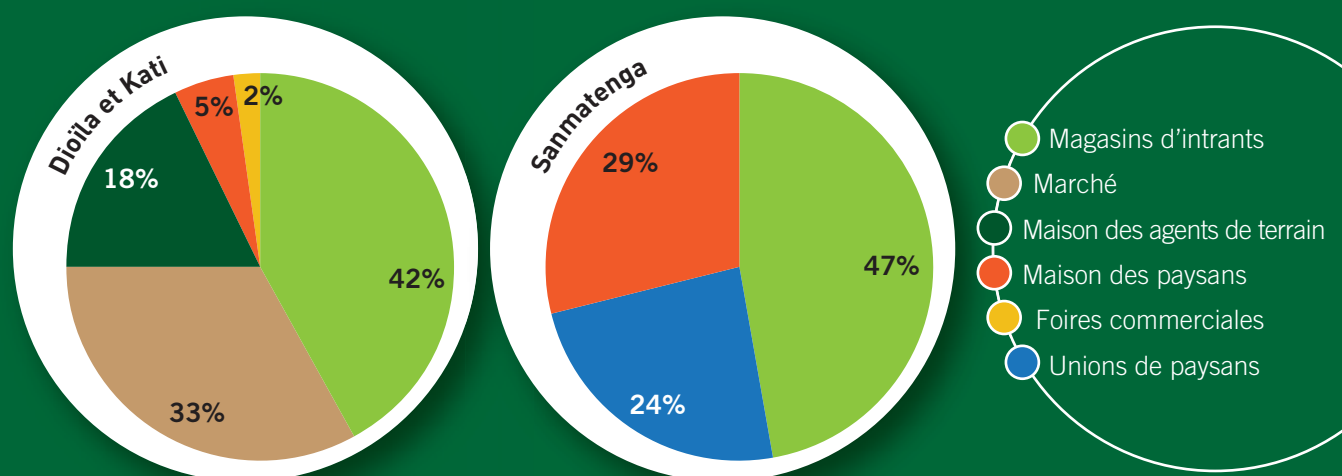


Figure 5 : **Points de vente : achat de mini-paquets par 56 paysans au Mali (Kati et Dioïla) et 517 paysans au Burkina (Sanmatenga)**

Pleins feux sur le Striga : donner vie à la science avec les vidéos de paysan à paysan

Il se pourrait que la « Lutte contre le Striga » ne soit pas une superproduction de Hollywood – à fortiori de Nollywood – mais elle captive l'attention des paysans à travers l'Afrique.

Les chercheurs de l'ICRISAT et partenaires ont beaucoup investi au cours des 40 dernières années dans la recherche de solutions à l'une des plantes parasites plus nuisible au monde – le Striga. Ce parasite cause d'importants dégâts au maïs, au sorgho, au mil, au riz et au fonio. Bien que la mise au point de variétés résistantes au Striga soit un domaine de recherche important, les chercheurs ont également étudié la manière dont la gestion de la fertilité du sol et d'autres options pourraient réduire l'infestation du Striga. Cependant, les connaissances scientifiques en tant que telles se sont avérées insuffisantes pour avoir un impact significatif, car les chercheurs et les vulgarisateurs éprouvaient des difficultés à communiquer efficacement avec les paysans sur une question aussi complexe.

Depuis 2006, l'ICRISAT et ses partenaires ont organisé des champs écoles à l'intention des paysans afin d'aider ces derniers à expérimenter de nouvelles idées et options de lutte contre le Striga. Par conséquent, des pratiques intégrées et rentables de lutte contre le Striga et de gestion de la fertilité des sols (ISSFM) ont été mises au point pour le mil et le sorgho. Cependant, la pénurie de formateurs qualifiés et la nécessité de maintenir une formation de niveau à grande échelle constituent des goulots d'étranglement.

Inspiré par l'expérience des vidéos de paysan à paysan d'AfricaRice, l'ICRISAT a utilisé le canal des champs écoles paysans comme éléments de base pour la production de séquences vidéo sur la gestion intégrée



Les participants à un atelier au Ghana produisent leur première vidéo de formation de paysan à paysan



Un paysan démontre comment vérifier l'étanchéité des sacs de stockage pour des semences de niébé



Des agriculteurs participent à une séance de projection pendant un programme d'échange paysan à Soufroulaye, Mali

de la fertilité des sols. Des agents de l'ICRISAT et des partenaires au Niger, au Nigeria, au Ghana et au Mali ont été formés par un organisme spécialisé en conception et production de séquences vidéo. Une année plus tard, une série complète de 10 'vidéos de paysan à paysan' était prête pour une diffusion à large échelle sous l'intitulé « Lutter contre le Striga ». La série est utilisée par l'ICRISAT et les partenaires au cours des visites d'échanges entre paysans, et les projections de films en soirée dans les villages. Plusieurs vidéos, notamment celles sur le compostage, les interactions entre cultures et bétail, les cultures intercalaires de céréales avec les légumineuses et le stockage des semences de niébé ont été projetées et discutées au cours de réunions communautaires en plein air.

Christine Keita, l'une des paysannes du village de Souara au Mali, qui apparaît dans la vidéo sur le compostage, rappelle son expérience d'une visite d'échanges entre paysans organisée par l'ICRISAT : « Les paysans de différentes régions du Mali et du Burkina Faso se sont retrouvés à Koutiala pour voir comment nous luttons contre le Striga. Bien que nos cultures fussent proches de la récolte, nous avons pu leur présenter sur la vidéo toutes les différentes étapes pour produire un bon compost et l'appliquer sur les cultures. Ils étaient tous très intéressés de me voir dans la vidéo. Par conséquent, après la projection, ils m'ont posé beaucoup de questions. Etant donné que j'avais appris beaucoup de choses au cours des stages pratiques de terrain, j'étais vraiment fière et à l'aise pour répondre à leurs questions. »

Les vidéos « Lutter contre le Striga » mises au point par l'ICRISAT sont efficaces, car elles reposent sur de solides échanges avec les paysans à travers des approches participatives, telles que les stages pratiques de terrain. Une telle méthode pourrait être applicable à plusieurs autres thèmes afin de redonner plus de vie à la science et la rapprocher de ces usagers.



Les paysans sont filmés pendant qu'ils observent les effets de la technique de lutte contre le Striga sur le mil à Madiama, Mali



1972-2012