

Premier cas : un partenariat pour la sélection du sorgho et la préservation de l'agobiodiversité au Burkina Faso

Kirsten vom BROCKE*, Jean-Baptiste TAONDA**, Clarisse BARRO-KONDOMBO***, Marie-Claire MILLOGO-SORGO**, Léopold SOME**

*Cirad et INERA, Ouagadougou, Burkina Faso

**INERA-GRN/SP, Ouagadougou, Burkina Faso

***INERA-CT, Koudougou, Burkina Faso

Résumé — Premier cas : un partenariat pour la sélection et la préservation du sorgho au Burkina Faso. Le sorgho (*Sorghum bicolor* (L) Moench) est la principale céréale cultivée au Burkina Faso et la deuxième au Mali. Une diversité variétale importante est gérée par les agriculteurs pour divers objectifs de production. Malgré le fort accroissement des besoins alimentaires prévus pour ces deux pays pour les 20 prochaines années, les rendements en sorgho sont restés faibles et l'augmentation de la production est essentiellement due à l'extension des surfaces emblavées, de plus, le sorgho subit une érosion génétique. L'objectif du projet est donc, de concilier le maintien de la biodiversité du sorgho et l'accroissement de la productivité en développant une large gamme de nouvelles variétés performantes et adaptées aux conditions climatiques locales et aux besoins et préférences des agriculteurs. Leur diffusion devrait contribuer à préserver la biodiversité du sorgho. Le projet a conduit de sept activités : un atelier de lancement, des diagnostics participatifs, la caractérisation de la biodiversité, la création variétale et la création d'un système spatialisé sur l'environnement du sorgho. Ces activités impliquent des équipes pluridisciplinaires de recherche, des services de développement et des organisations paysannes. Pour faciliter la participation et assurer la transparence pour tous les acteurs, l'organisation institutionnelle comprend plusieurs comités de concertation qui se réunissent au moins une fois par an. Les organisations paysannes sont majoritaires dans les instances de décisions et d'exécution.

Abstract — Partnership for sorghum breeding in Burkina Faso. Sorghum (*Sorghum bicolor* (L) Moench) is the main cereal cropped in Burkina Faso and the second ranking cereal in Mali. Farmers in these countries manage substantial diversity of sorghum varieties for various uses. Despite rising nutritional needs expected for both countries over the next 20 years, sorghum yields have remained low and production increases are essentially due to the extension of the cropping area. Genetic erosion of sorghum landraces is also under way. This project is geared towards maintaining sorghum biodiversity while improving productivity. It aims at developing a range of sorghum varieties that are productive and adapted to local climatic conditions while also meeting farmers' preferences and needs. Their dissemination should enhance the maintenance of biodiversity. The seven stages of the project—including a preliminary workshop, participative analyses, biodiversity characterisation, plant breeding, and the development of a remote sensing system to monitor the sorghum environment—all involve multidisciplinary teams of scientists, development workers, ONGs and farmers' organisations working in a participatory manner. To facilitate this participation and transparency for all stakeholders, the project attempts to achieve a relatively high degree of institutionalisation, consisting of different national and local committees with annual or bi-annual meetings. Farmers' organisations have a controlling interest in the decision-making and implementation bodies.

Introduction

Le sorgho (*Sorghum bicolor* (L) Moench) est la principale céréale cultivée au Burkina Faso avec une production annuelle d'environ 1,2 million de tonnes. La superficie totale emblavée varie entre 1,3 et 1,4 million ha (54 % des surfaces céréalières). Le sorgho constitue avec le mil la base du régime alimentaire des populations rurales. Il prédomine dans les zones à pluviométrie annuelle comprise entre 600 et 900 mm.

Le Burkina Faso compte parmi les centres secondaires de diversité des sorghos cultivés (Chantereau *et al.*, 1997). Les variétés locales cultivées sont bien adaptées aux multiples conditions écologiques et aux divers objectifs de production des agriculteurs (Trouche *et al.*, 1998). Cependant, malgré ses capacités d'adaptation et l'augmentation régulière de la production, la culture du sorgho présente toujours un faible niveau de productivité, avec un rendement moyen inférieur à 1 t/ha (Direction des statistiques agricoles/Dgpsa/Mahrh)

Les changements socio-économiques liés au développement des cultures comme le maïs et le coton appauvrissent la diversité variétale des écotypes locaux alors que ces variétés sont non seulement bien adaptées aux contraintes biotiques et abiotiques du pays mais sont également aptes à faire face aux changements climatiques (Kouressy, 2002). Cette perte de biodiversité est également associée à la grande variabilité interannuelle et à la réduction de la durée des pluies, à la dégradation des sols en relation avec la forte croissance démographique, à la pression de certains parasites (Cécidomyie, Strigas etc.), et enfin à un faible degré de commercialisation, le sorgho étant fortement concurrencé sur le marché urbain par le riz blanchi et le blé.

Au Burkina Faso, les variétés locales de sorgho constituent la base des systèmes de production, le taux d'adoption des variétés améliorées y est estimé à moins de 5 %. Or, la sélection n'a pas pris en compte la complexité des systèmes de production à base de sorgho, en raison d'une approche centralisée qui n'a pas su prendre en compte les préférences et besoins variétaux des producteurs. Les ressources génétiques locales n'ont, ainsi, pas été valorisées.

Pour réorienter la recherche vers une approche de sélection plus décentralisée et participative, un projet collaboratif entre des instituts nationaux et internationaux de recherche a été engagé avec le Cirad, l'Icrisat, l'Inera au Burkina Faso et l'Ier, l'icrisat et l'Ipr/ifra au Mali. Le projet est financé par le Fonds français pour l'environnement mondial (Ffem) pour une durée d'une première phase de quatre ans.

L'objectif du projet est de concilier le maintien de la biodiversité du sorgho et l'accroissement de la productivité avec comme objectif de développer une large gamme de nouvelles variétés performantes et adaptées aux conditions climatiques locales et aux besoins et préférences des agriculteurs. Leur diffusion devra permettre de préserver la biodiversité du sorgho.

Méthodes et dispositif

Les activités du projet impliquent de façon participative des équipes pluridisciplinaires de recherche, des services de développement et des organisations paysannes. Ces activités, au nombre de sept se définissent de la façon suivante :

- un atelier national de lancement du projet dont le rôle est de valider les zones couvertes par le projet, les partenaires institutionnels de chaque zone et le programme général d'activités ; il a ainsi désigné les représentants aux différentes instances au début de projet ;
- des diagnostics participatifs pilotés par l'équipe « socio-économie » dont l'objectif est d'identifier les stratégies et les pratiques paysannes de production et de gestion de la diversité génétique au cours du projet ; au cours de ces diagnostics, les variétés et les caractéristiques importantes pour les agriculteurs sont identifiées par les méthodes de PRA, l'érosion génétique et les objectifs de la sélection sont spécifiés ;
- une caractérisation des diversités génétique et spatiale des écotypes doit permettre de quantifier l'érosion génétique et d'identifier les stratégies paysannes concourant le plus à la diversification ; dans ce contexte, la diversité inter et intra variétale des variétés est analysée pour déterminer la structure génétique des sorghos locaux du Burkina Faso ;
- le maintien de la biodiversité du sorgho via la création de populations à base génétique large ; les écotypes locaux rares et préférés par les agriculteurs, les écotypes des collections *ex situ* et des

variétés sélectionnées sont utilisés dans les croisements pour constituer la population de base, qui est améliorée par la sélection récurrente ;

- une création et évaluation variétales décentralisées et participatives avec les agriculteurs sélectionneurs mandatés par les organisations paysannes (Op) : la sélection participative est réalisée en utilisant la méthode de « Participatory Research Appraisal » (PRA) et à travers des ateliers d'échanges et de concertation avec des partenaires, chercheurs et agriculteurs ;
- le renforcement de systèmes locaux de production de semences à partir des pratiques et des systèmes locaux de production et de diffusion des semences ; ces activités impliquent l'analyse des systèmes semenciers traditionnels et la formation de paysans semenciers ;
- la création d'un système spatialisé sur l'environnement du sorgho ; la méthode a pour objectif final la création avec les producteurs et les chercheurs de références sur les systèmes de cultures à base de sorgho (données biophysiques, économiques, techniques, culturelles, etc.). Ce Système d'information sur l'environnement (Sie) sera utilisé pour la prévision de l'aire d'utilisation de nouvelles variétés. Cette activité implique également un volet agronomie s'intéressant aux systèmes de production paysans.

Zones d'intervention

Le projet au Burkina Faso couvre trois zones de production du sorgho, (la Boucle du Mouhoun, le Centre-Ouest et le Centre-Nord (Sanmatenga)), très différentes vis-à-vis des caractéristiques pluviométriques et des contraintes biotiques et abiotiques. Les activités de sélection se déroulent dans les zones à pluviométrie comprise entre 800 et 900 mm de (Boucle du Mouhoun), 700 et 900 mm (Centre-Ouest) et 600 mm (Sanmatenga). Les activités relatives au Système d'information sur l'environnement, à la sociologie et à la sélection sont menées dans 34 villages, dont 11 avec des expérimentations pour la sélection du sorgho. Ces expérimentations sont conduites par 10 à 12 agriculteurs par zone. Les partenaires ont, ensemble, retenu des critères pour le choix des villages, des exploitations agricoles et des paysans expérimentateurs.

Cadre institutionnel

Le projet met en place un partenariat entre la recherche (à 3 composantes : génétique, écosystème, sciences sociales), les organisations paysannes et les structures de développement (figure 1), dont :

- des organisations paysannes régionales (Op) : Adrk (Cn), Ugcpa (BM) et Union Teega Wendé (CO) ;
- des organisations de développement (Od) : Dra-Hrh (Bm, Co, Cn), PDL de Kaya (CN), projet PDL SAB de Koudougou (Co). Le partenariat et formalisations (contrat) sont illustrés dans la figure 1.

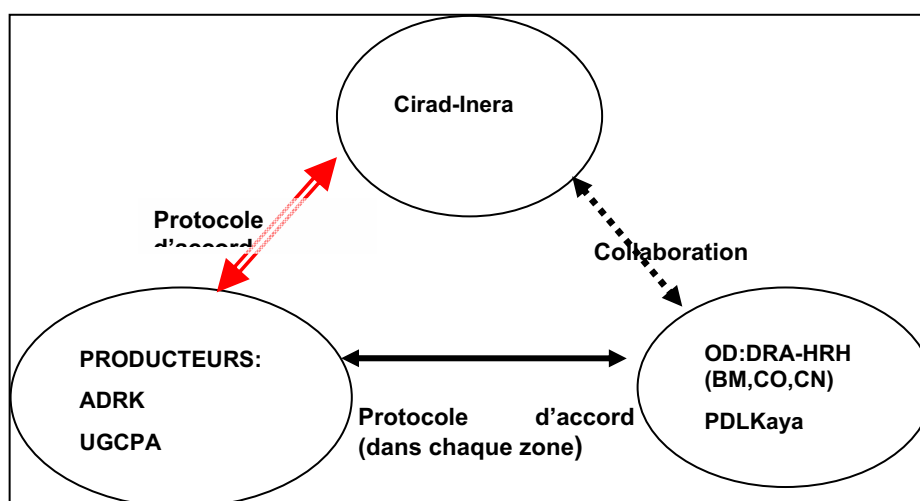


Figure 1. Le cadre institutionnel de projet Ffem au Burkina Faso.

La gestion financière de l'ensemble des fonds du projet est confiée au Cirad. A cet effet, le Cirad signera avec l'Agence française de développement (Afd) une convention de financement. La gestion

de la part des fonds allouée au Burkina est confiée à l'Inera et fait l'objet d'une convention bilatérale d'exécution entre le Cirad et l'Inera.

L'Inera, en tant que contractant principal au Burkina, assure la coordination nationale et les obligations spécifiées par la convention bilatérale. Elle a établi un sous-contrat, dit de partenariat, avec une organisation partenaire « leader » dans chacune des régions en vue de l'exécution des tâches spécifiques qui ont été identifiées dans la mise en œuvre du projet. L'organisation leader a été désignée par l'ensemble des Od, Op et Ong d'une même région, lors de l'atelier de lancement. Le contrat contient neuf articles. Le premier traite de l'objet du contrat : « précise les modalités d'exécution du projet par les différents partenaires et régit les relations fonctionnelles entre eux et la coordination nationale pour une meilleure gestion technique et financière des activités ». Les articles suivants désignent l'objectif, les zones d'intervention, et décrivent la constitution du partenariat. Les activités et les rôles de chaque partenaire sont spécifiés ainsi que les mécanismes de gestion, le plan budgétaire et les modalités de gestion financière. L'article 8 précise les instances de concertation, notamment les tâches et la composition tandis que la durée du contrat est spécifiée dans l'article 9.

Le dispositif de suivi et d'exécution du projet comprend cinq composantes principales : un comité de pilotage inter-pays, un comité national de coordination, des comités régionaux de concertation, un coordonnateur national et des équipes pluridisciplinaires de chercheurs. Les différents comités comprendront des membres des Organisations paysannes (Op), des Ong, des Organisations de développement (Od), des chercheurs, des conseillers et le coordonnateur national. Ils se réuniront une à deux fois par an pour évaluer les activités réalisées, adopter le programme d'activités pour l'année à venir et veiller à la bonne utilisation des fonds.

Les instances de consultation

Leur composition et attributions ont été définies en accord avec le texte du projet (rapport de la faisabilité, 2001).

Le Comité de coordination de zone (Ccz) est composé :

- d'un représentant de chaque Ong et Od impliquée ;
- d'un représentant de l'organisation locale impliquée ;
- du conseiller sorgho de chaque zone, un agent, au sein de l'OP (niveau technicien ou ingénieur d'agriculture), qui travaille pour le projet et fait le lien entre producteur/OP et recherche ;
- des paysans mandatés par l'Op ;
- du coordonnateur national ;
- d'un représentant Cirad, de deux chercheurs de l'Inera.

Le Ccz se réunit au moins deux fois par an pour discuter et établir le bilan de la campagne précédente, fixer le programme de la campagne suivante, analyser les activités engagées, organiser les formations et discuter des réajustements et programmer des visites de parcelles de paysans sélectionneurs ou de paysans testeurs.

Le Comité de coordination nationale (Ccn) est composé :

- d'un représentant de chaque composante Inera ;
- d'un représentant du Cirad ;
- d'un représentant du bailleur (observateur) ;
- de deux représentants par Op (Adrk, Ugcpa, Utw) ;
- de trois représentants des Od (Drahrh:Bm, Co, Cn) & un représentant Pdl- Kaya + PdlSab.

C'est un organe annuel, chargé de l'examen des rapports et des programmes d'activités, des budgets et de leur exécution et de faire le bilan du partenariat.

Le Comité de pilotage Inter-Etat est composé :

- du coordonnateur national ;
- d'un représentant du Cirad ;
- de trois chercheurs ;
- de trois représentants des Op (Adrk, Ugcpa, Utw).

C'est une instance annuelle (tournant entre Mali et Burkina) chargée d'examiner et de valider les bilans et les programmes d'activités des deux pays.

Activités de la sélection

Les composantes sélection, Système d'informations sur l'environnement (agronomes, agro-climatologue, géographes, télédétection/Sig) et socio-économie travail dans un esprit de pluridisciplinarité

Objectifs de la sélection

Les objectifs généraux de la sélection sont l'augmentation de la productivité du sorgho, la préservation de la qualité des grains et l'adaptation au milieu. Le travail avec des agriculteurs a permis à l'équipe d'identifier des objectifs plus spécifiques par zone.

Les objectifs liés à la méthode de la sélection sont :

- d'impliquer les producteurs dans le processus de la sélection (Sp) ;
- de maintenir la biodiversité ;
- de valoriser des variétés locales de sorgho.

La stratégie de base est de réunir le plus grand nombre de caractères intéressants et importants dans une même population afin de créer une population à base génétique large par l'utilisation de caractère de la stérilité mâle génétique. Ces populations qui seront améliorées par la sélection récurrente représentent la source du matériel génétique pour le développement participatif des nouvelles variétés.

les partenaires sont impliqués dans les différents activités de sélection, soit de manière consultative en tant qu'expert, soit par une participation directe en tant que décideur. Les différentes activités de sélection sont présentées dans la figure 2.

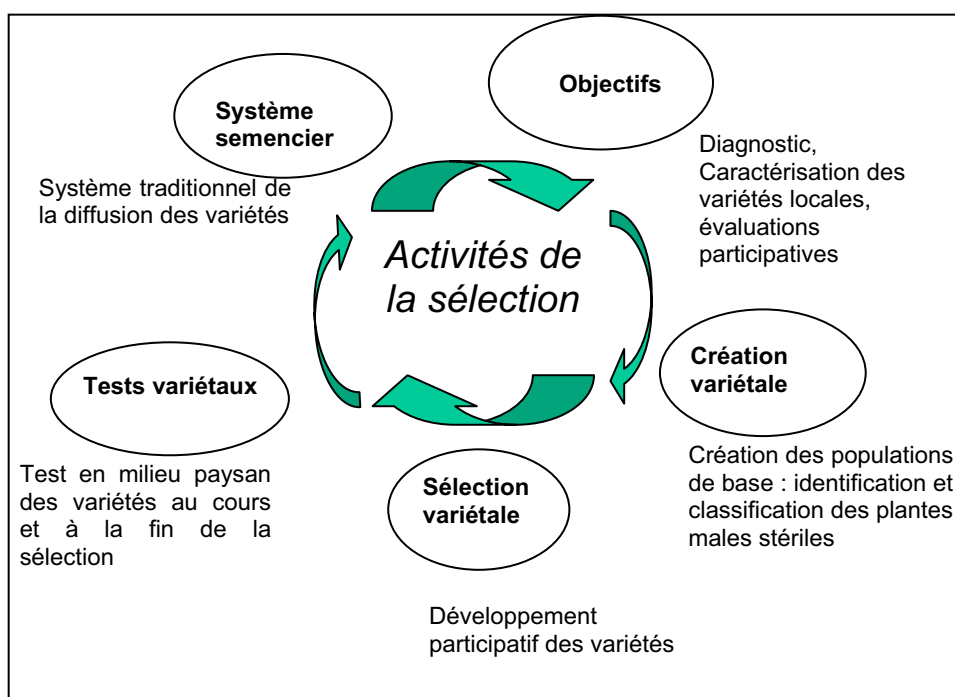


Figure 2. Activités de la sélection participative dans le cadre de projet Ffem au Burkina Faso.

Mise en œuvre de la sélection

La mise en œuvre de la sélection procède de la façon suivante :

- définition des activités et des modalités pratiques avec les Op (recherche-Cs-producteurs-Od) ;
- élaboration du protocole (recherche) ;
- mise en place des essais (recherche-Cs-producteurs) ;
- suivi des essais (recherche-Cs-producteurs) ;
- évaluation du matériel (recherche-producteurs) ;

– rapports/restitution (recherche-Cs-producteurs-Od).;

Les objectifs de travail s'appuient sur les résultats et les connaissances disponibles et établis avec les producteurs lors de différentes études avant et au cours du projet. Il s'agit d'études sociologiques, d'évaluations participatives, de tests, de discussions avec les producteurs et les partenaires, des études bibliographiques etc.

Cas du sorgho rouge :

Des études socio-économiques ont mis en évidence qu'à Kera, le sorgho n'était plus la culture principale mais qu'il était devancé par le maïs et le coton. Toutefois, les producteurs ont demandé de nouvelles variétés pour le sorgho à bière (sorgho rouge).

La sélection a ainsi mis en place des tests de démonstration avec différents sorghos rouges. Au cours de la campagne une évaluation à l'aide des exercices de Marp a été conduite pour mieux définir les critères de sélection.

Les résultats ont montré à la recherche les méthodes et critères utiles pour le développement des nouvelles variétés à sorgho rouge.

La recherche présente les objectifs et propose les méthodes et les dispositifs les mieux adaptés à ces objectifs pendant les Ccz. Un changement de dispositif expérimental n'est possible que si ce changement respecte la démarche scientifique (respecter le dispositif expérimental pour des analyses statistiques etc.).

Le rôle des Op est de choisir des villages et producteurs pour le travail. A ce niveau, un appui des Od est bien apprécié pour leur connaissance de terrain. Le choix final des sites est une décision commune (recherche pluridisciplinaire, Op et Od). La recherche fournit un protocole de travail qui sera expliqué au Cs, qui va ensuite mettre en place les essais avec les producteurs et la recherche. L'appui de recherche et des Od sur la mise en place des essais est également une formation pour les Op et paysans sélectionneurs. La recherche organise des visites de terrain une à trois fois pendant la campagne selon la disponibilité des chercheurs ou des techniciens. Plusieurs formations plus général ont été organisées par le Ccz pour renforcer les capacités des partenaires, notamment les producteurs sélectionneurs et Cs dans les activités de la sélection.

Le rôle des producteurs est de fournir et caractériser (selon leur préférence) le matériel pour la création de la diversité (populations de sorgho à base génétique large), de sélectionner, tester, évaluer le matériel en cours de création dans leur système de production. L'avis des producteurs et leur perception sont demandés pendant plusieurs actions : des visites de champ, des évaluations participatives de matériel (par les exercices de Marp), des discussions pendant des visites, dans les protocoles (page « observations ») et des rapports des Op. Les producteurs ont aussi un rôle important de décideurs dans la sélection variétale (choix des panicules pour le développement des variétés).

Les informations obtenues par des évaluations, de la sélection paysanne et des discussions avec des partenaires sont aussi prises en compte pour la vérification des objectifs de début et pour la formulation des nouveaux critères de sélection et choix de matériel comme le montre la figure 3.

Activités agronomiques

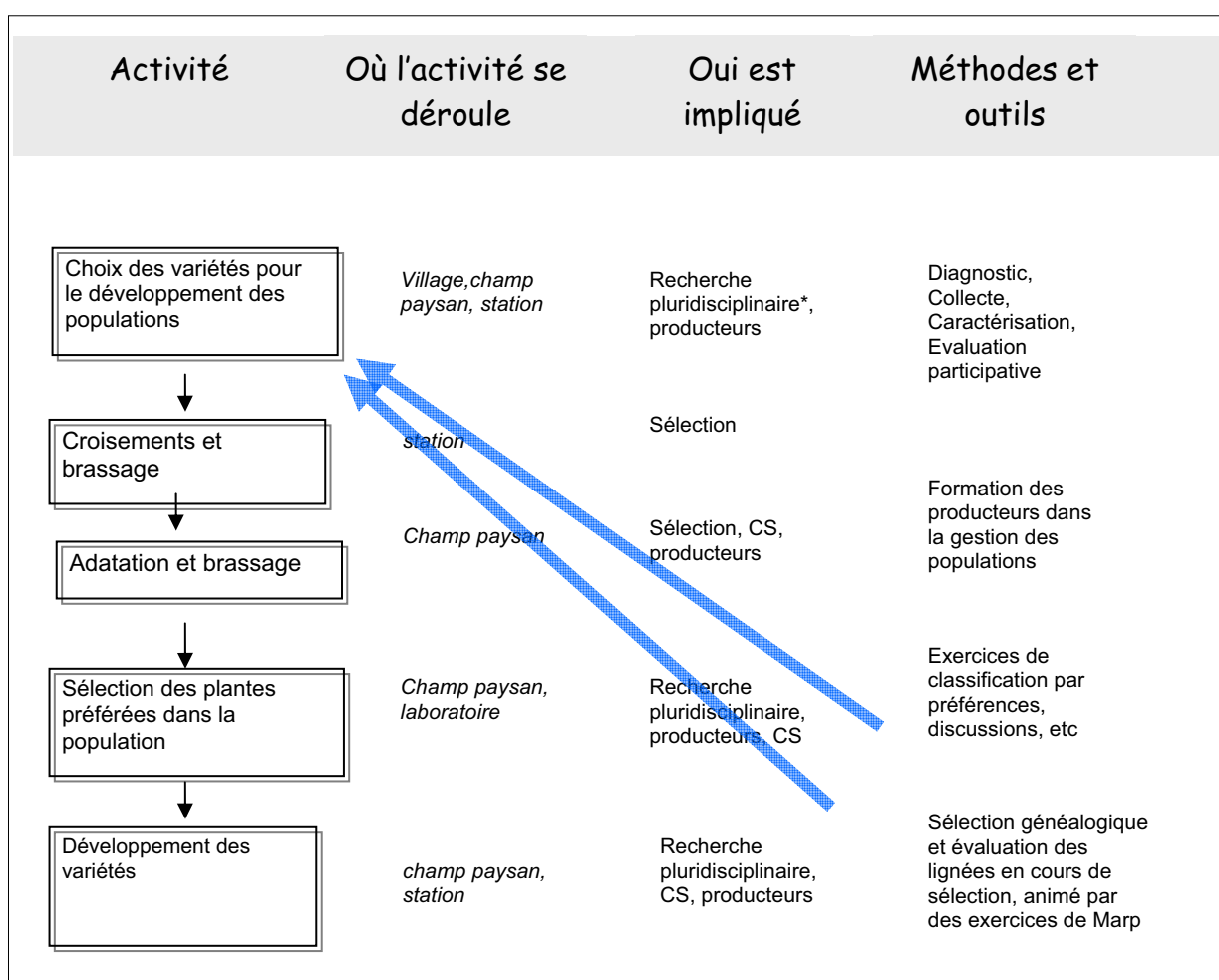
L'axe 7 du projet implique aussi un volet agronomie. Ce volet propose des innovations technologiques pour la culture des variétés issues de la sélection participative, notamment celles de conservations de l'eau et de la fertilité du sol. Le but est d'améliorer le system de production de sorgho. Il suit la méthode de Dpt, « le développement participatif des technologies » (Taonda, 2005) qui se fonde sur un partenariat entre la recherche, les organisations de développement et de la vulgarisation et des producteurs. L'organisation de partenariat et la mise en œuvre de cette activité sont visualisées dans la figure 4.

Résultats

Le projet a créé 8 populations régionales à base des variétés locales ; 5 populations régionales de base sont bien engagées dans le processus de sélection récurrente (2 à 3 brassages). Trois populations régionales sont moins avancées (stade de premier brassage). Plus de 1 500 familles S1 à S3 issues de la gestion et sélection participative des populations dans le processus de développement variétal et environ 15 lignées en fin de la sélection en milieu paysan ont été mises à la disposition des producteurs.

L'approche de travail en partenariat et en équipe pluridisciplinaire a permis de caractériser plus de 350 variétés locales au Burkina Faso sur le plan agro-morphologique, utilisation, préférences organoleptiques, adaptation au terrain etc. (vom Brocke et Simporé, 2003 ; Kaboré, 2003 ; Barro-Kondombo, 2004).

Par l'approche participative en utilisant différentes méthodes d'évaluation et outils de diagnostic, l'identification de 7 à 10 objectifs de sélection par région a été possible. Par les mêmes méthodes environ 10 variétés « idéotypes » pour diverses utilisations ont été identifiées.



*Equipe de recherche composée par les agronomes, sociologues et sélectionneurs.

Figure 3. Le processus de la sélection avec les sites, les acteurs et les outils utilisés.

Conclusion

Le projet « Agrobiodiversité du sorgho » propose une approche scientifique et institutionnelle originale et novatrice dans la manière de travailler en équipe pluridisciplinaire et en partenariat avec des différentes organisations de « terrain », notamment des organisations paysannes. Ce partenariat inclut une forte responsabilisation des organisations paysannes dans la gestion et l'exécution du projet. Avec leurs connaissances de terrain et leur réseau de producteurs souvent très innovateurs, les organisations paysannes constituent un partenaire essentiel pour ce projet. Cependant, c'est le cadre institutionnel du projet qui par une facilitation de l'échange des connaissances et expériences entre tous les partenaires, a attribué des compétences aux Op en matière de recherche. Ce projet, avec ses composantes recherche et développement et son organisation institutionnelle, met au point de nouvelles méthodes scientifiques et d'outils de concertation pour une meilleure conservation dynamique de la biodiversité des cultures dans les zones tropicales.

Activité	Où l'activité se déroule	Où est impliqué	Méthodes et outils
identification des contraintes et thèmes	Village, champ paysan	Pluridisciplinarité, producteurs	Diagnostic, Collect, Caractérisation, Evaluation participative
Détermination de variétés et des technologies à tester	Station	Pluridisciplinarité (sélection, Sie)	Élaboration d'hypothèses
	Village	Sélection, Cs, producteurs, agent Od	Échanges avec les producteurs sur les technologies proposées
Choix "définitif" des technologies à tester, Protocoles des tests	Station	Sie	Screening des technologies performantes disponibles
Mise en place et suivi des tests	Champ paysan	Pluridisciplinarité, CS, producteurs	Formation des Cs et des producteurs
Evaluation des technologies, des systèmes de cultures	Champ paysan	Producteurs, CS, Od, Ong, Sélection	Visites commentées intra et inter zones

Figure 4. Partenariat dans le cadre de la réalisation des tests d'amélioration des systèmes de production à base de sorgho.

Références bibliographiques

- BARRO-KONDOMBO Clarisse Pulchérie, 2004, Evaluation de la diversité génétique des sorghos des régions agricoles du Centre-Ouest et de la Boucle du Mouhoun, Mémoire de fin d'études DEA, 52 p.
- CHANTEREAU J., TROUCHE G., LUCE C., DIEU M., HAMON P., 1997. Le sorgho. In A. Charrier, M. Jacquot, S. Hamon, D. Nicolas (éds.). L'amélioration des plantes tropicales. Cirad, p. 565-590. Collection Repères.

KABORE Clovis Kader, 2003. Etude de la variabilité et classification des cultivars locaux de sorghos (*Sorghum bicolor* L. Moench) dans la province du Sanmatenga, région Centre-Nord du Burkina Faso. Mémoire de fin d'études d'ingénieur, 55 p.

KOURESSY M., 2002. Etude de la durée du cycle des sorghos locaux du Mali. Comparaison avec la durée de la saison des pluies. Evolution sur les 20 dernières années. Mémoire de Dea. Université du Mali, 44 p.

TROUCHE G., CHANTEREAU J., ZONGO J.-D. 1998. Variétés traditionnelles et variétés améliorées de sorgho dans les régions sahéliens. *In* L. Bacci, F.-N. Reyniers (éds.). Le futur des céréales photopériodiques pour une production durable en Afrique tropicale semi-aride. Actes du séminaire international, 27-30 avril 1998, Florence, Italie. Ed. CeSIA, Florence, Italie, Cirad, Montpellier, France.

VOM BROCKE K., SIMPORE A., 2004, Les sorghos du village, rapport de collecte des variétés locales de sorgho dans 30 villages au Burkina Faso. Rapport de Collecte p. 6-8.