Dispositif de Recherche et d'Enseignement en Partenariat	**Intensification écologique et Conception des innovations dans les Systèmes Agro-Sylvo-Pastoraux de l'Afrique de l'Ouest (ASAP)**	

PROJET SCIENTIFIQUE

Version 18 mai 2012

Eric Vall (CIRAD),
Eduardo CHIA (INRA/CIRAD),
Hassan B. NACRO (UPB)

Sommaire

1. Genèse du dispositif 2
2. Contexte et enjeux 2
3. Positionnement scientifique 4
3.1. Problématique 4
3.2. Question de recherche principale 5
3.3. Hypothèse principale 5
3.4. Méthodologie retenue 7
3.5. Echelles de travail privilégiées : agro-écosystèmes exploitation et territoire 7
4. Organisation du DP : terrains et axes de recherche 9
4.1. Terrains de recherche et d'intervention proposés 9
4.2. Organisation générale des axes de recherches proposés 10
4.2.1. Axe 1 : Analyse du fonctionnement et de la trajectoire des exploitations et des territoires 11
4.2.2. Axe 2 : Etudes des interactions fonctionnelles dans les agro-écosystèmes 11
4.2.3. Axe 3 : Conception d'innovations et accompagnement du changement et Evaluation d'impact multicritères 11
5. Objectifs et Activités du DP 13
6. Partenaires et Ressources humaines du DP 14
6.1. Partenaires du DP 14
6.2. Ressources humaines mobilisées 14
7. Gouvernance du DP 15
7.1.1. Comité de pilotage (Copil) 15
7.1.2. Comité scientifique (CS) 16
7.1.3. Cellule d'animation et de Coordination (CAC) et Equipes 17
8. Suivi-évaluation 17
9. Bibliographie 18
10. Annexes 19

1. Genèse du dispositif

Depuis 2005, le CIRAD, le CIRDES et leurs partenaires (INERA, IER, UPB, diverses OP) ont entrepris, dans le cadre de différents projets communs, des recherches sur l'analyse de la diversité et des dynamiques d'évolution des exploitations et la conception d'innovations techniques et organisationnelles dans les systèmes agro-pastoraux d'Afrique de l'Ouest :

- Projet Conception des innovations et rôles du partenariat (ATP CIROP), conception d'innovations agropastorales par une démarche de recherche action en partenariat ;
- Projet Agri-Elevage (MAEE DURAS DCG2-50), valorisation des savoirs locaux agro-pastoraux ;
- Projet Modélisation et conception de l'innovation (MAEE CORUS 6057) en vue d'améliorer les processus de leur adaptation et de conseil aux exploitations ;
- Projet Adaptation des systèmes d'élevage au changement climatique global en Afrique de l'Ouest (MAE Ripiécsa) ;
- Projet Fertipartenaires (DCE Ouagadougou, FOOD/2007/144-075), sur la conception d'innovations agropastorales pour relever la fertilité du sol et améliorer la sécurité alimentaires des exploitations du Tuy.

Ces actions ont donné des résultats encourageants tant en termes de production de connaissances (sur la prise en compte des savoirs locaux dans l'analyse des pratiques, sur la diversité des stratégies de production, les dynamiques et le fonctionnement des systèmes de production, sur les dynamiques territoriales….) que de développement de principes innovants (production de fumure organique au champ à partir de tiges de cotonniers, techniques culturales et ateliers d'élevage innovants, gestion concertée des ressources naturelles, modèles d'aide à la décision…), mais principalement localisés au Burkina Faso. Aussi, il nous a paru intéressant de réfléchir à la régionalisation de ce type de travaux dans le cadre d'un Dispositif de recherche et d'enseignement en Partenariat (DP). La constitution d'un DP doit permettre de constituer une communauté de recherche pluridisciplinaire ainsi qu'une masse critique suffisante de ressources et de moyens autour d'un projet scientifique fédérateur pour :

- Monter et de conduire des projets de recherche en rapport avec le projet scientifique du DP ;
- Former de jeunes chercheurs (thèses, masters) et renforcer les compétences des chercheurs (session de formation) ;
- Réaliser des animations scientifiques (ateliers, séminaires, colloques) ;
- Valoriser les résultats (actes des rencontres, numéro spécial de revue…).

2. Contexte et enjeux

L'Afrique de l'Ouest se caractérise par une forte variabilité spatio-temporelle des précipitations, des écosystèmes fragiles, un environnement politique et économique incertains. Ceci explique la permanence de systèmes de production peu intensifs et flexibles combinant élevage et agriculture, systèmes dont la durabilité a longtemps été permise par une pression anthropique limitée sur les ressources agropastorales et une gestion du risque basée sur la diversification, la mobilité et particulièrement en zones subhumides, un début d'intégration de l'agriculture et de l'élevage autour des animaux de traction (production de fumure, valorisation fourragère des résidus…).

Dans les zones subhumides, les conditions pluviométriques (800-1200 mm/an) ont permis une diversification des cultures de céréales (maïs, sorgho, riz…), de légumineuses (arachide, niébé…) ainsi que de diverses autres cultures dont le coton. La culture cotonnière, choisie pour être le moteur économique de ces zones, a bénéficié d'une politique de

développement très énergique, avec l'installation de filières intégrées puissantes, des techniques de production tournées vers l'intensification (traction animale, engrais, produits phytosanitaires, coton transgénique…) que les paysans ont appliqué à d'autres cultures comme le maïs et le riz. L'amélioration des conditions sanitaires a permis l'installation d'un élevage de ruminants (principalement de zébus), qui moins vigoureusement soutenu, est resté principalement traditionnel et extensif.

Aujourd'hui dans ces zones, toutes les exploitations, qui ont un caractère familial, combinent des activités d'élevage et d'agriculture selon différentes modalités. Une large majorité d'exploitations est principalement tournée vers l'agriculture, une minorité maintient une forte orientation pastorale et enfin on assiste à l'émergence d'exploitations où l'agriculture et l'élevage sont fortement intégrés. La combinaison de ces activités génère des interactions complexes entre la végétation, les troupeaux et les cultures à différentes échelles (parcelle, exploitation, village, région,…) et variable selon le type d'exploitation. Ces interactions se traduisent par des complémentarités entre sous-systèmes (production de fumure organique, traction animale, fourrages…) mais également par une concurrence pour l'allocation des ressources productives (terre, travail, capital…).

Par rapport aux nombreux défis auxquels l'Afrique de l'Ouest est confrontée, les systèmes agropastoraux des zones subhumides de part leurs caractéristiques et leurs potentialités, sont en mesure d'apporter des contributions significatives sur les enjeux suivants :

- l'amélioration de la sécurité alimentaire des populations rurales et urbaines ;
- la préservation des fonctionnalités des écosystèmes (biodiversité, fertilité du sol, recyclage des nutriments) ;
- le maintien d'un tissu économique et social attractif en zone rurale.

Cela passera par un accroissement de la productivité et le maintien de la flexibilité des systèmes, une gestion intégrée et durable des espaces et ressources agro-sylvo-pastorales, le renforcement des capacités organisationnelles des acteurs de terrain.

Ces objectifs sont atteignables à condition que les contraintes et opportunités qui travaillent aujourd'hui les systèmes de production aux différentes échelles soient correctement analysées et pris en compte dans la conception d'innovations.

A l'échelle des exploitations, l'augmentation des coûts de production (prix des intrants et dérivés des hydrocarbures), conduisent à rechercher des solutions locales plus économiques (utilisation raisonnée des intrants, substitution des intrants industriels par des ressources de l'exploitation…), et notamment basées sur le renforcement de l'intégration agriculture-élevage. Les contraintes d'espaces nécessitent une intensification dans la conduite des cultures, mais aussi des troupeaux tout préservant les capacités d'adaptation des systèmes au changement et aux aléas (incertitudes économiques, et accroissement de l'occurrence des phénomènes climatiques extrêmes).

A l'échelle des territoires, l'accroissement de la pression anthropique et l'insécurité foncière, posent des problèmes importants de gestion des espaces et potentialisent les risques de dégradation des ressources agro-sylvo-pastorales, ce qui conduit à réfléchir à la promotion de pratiques agricoles plus écologiques et à la conception de modes de gouvernance des territoires avec les collectivités territoriales émergentes, respectant les usages locaux et les textes en vigueur.

A l'échelle nationale et régionale, la forte intégration des systèmes de production à la filière coton rend ces zones très sensibles aux aléas de prix de ce produit. Le désengagement des Etats des services à l'agriculture s'est accompagné du démantèlement de nombreux

services. Le rôle des OP (Organisation des Producteurs) s'est accru dans la gestion des filières et des services à l'agriculture (intrants, conseil, crédit, alphabétisation, etc.), mais l'élevage est resté en marge de ces évolutions. Les opérateurs privés n'émergent que sur les segments de la demande de services immédiatement rentables (crédits, forgerons…). Les dispositifs d'accompagnement doivent être repensés et conçus avec l'ensemble des acteurs et en particulier avec les acteurs émergeants (OP, collectivités territoriales).

A l'échelle globale, le réchauffement climatique se traduit par une augmentation de la fréquence des phénomènes extrêmes (sécheresses, inondations) et une augmentation de l'irrégularité de la distribution des pluies ce qui affecte les écosystèmes et les exploitations. L'élevage extensif est stigmatisé comme un des facteurs locaux contribuant au réchauffement climatique, car les quantités de GES produites par kg de viande ou de lait sont importantes. L'efficience de la conservation du C et N dans les compartiments des exploitations doit donc être améliorée. Sur le plan économique, les effets de la mondialisation sont prégnants, les importations envahissent les marchés. Le manque de compétitivité et de protection des filières locales sont en cause.

3. Positionnement scientifique

3.1. Problématique

Dans les zones subhumides de l'Afrique subsaharienne, les producteurs ont depuis toujours développé des stratégies leur permettant de concilier accroissement de la production et minimisation des risques (sécheresse et inondation, épizootie, variabilité des prix des intrants et des productions, famines, surendettement…). Tant que les ressources foncières le permettaient, ils ont privilégié des stratégies d'extensification des surfaces cultivées et des pratiques d'élevage fondées sur la mobilité, pour garantir un niveau de productivité acceptable tout en minimisant les risques (Milleville et Serpentié, 1994).

Aujourd'hui, la disponibilité foncière est devenue un facteur limitant prépondérant, si bien que l'intensification[1] des systèmes de culture et des systèmes d'élevage parait être la transition agraire à favoriser (Jouve 2006). Compte tenu de la réduction des surfaces disponibles par actif, les paysans sont poussés à accroitre leur investissement par ha. Ce faisant s'engager dans une telle voie, c'est aussi devoir assumer une gamme de risques accrue dans un contexte marqué par de nombreuses incertitudes (climatiques et économiques). Il leur faut donc concilier un processus d'intensification (par le travail et/ou par le capital + intrants) avec une stratégie de minimisation des risques. Les producteurs des zones de savanes de l'Afrique de l'Ouest doivent innover tant individuellement (adoption de nouvelles techniques, diversification de la production, nouvelles combinaisons d'activités) que collectivement (renforcement des OP, des dispositifs de conseil, conception de modes de gouvernances des espaces/ressources…). Les innovations visent à augmenter durablement la productivité des systèmes de production, sous contrainte de maintien de stratégies de lutte contre les aléas et de préservation de la biodiversité et de la vitalité des écosystèmes.

Mais force est de constaté que le modèle productiviste, bien qu'ayant contribué à la sécurité alimentaire, montre des limites en termes de durabilité écologique (Petit, 2011) ce qui poussent les agronomes à rechercher des voies d'intensification écologique, basée sur des processus naturels et productrice d'une valeur ajoutée environnementale (CIRAD, 2008).

[1] En suivant Couty (1989), nous définissons, l'intensification comme un investissement en travail et/ou en capital par unité de surface permettant d'atteindre une amélioration de la production, de la productivité de la terre, de la productivité du travail.

Intensifier écologiquement l'agriculture vise à obtenir des rendements plus élevés par unité de biosphère pour un ensemble d'objectifs de viabilités recherchés… tout en maintenant les fonctionnalité des écosystèmes, sans s'interdire le recours au intrants de façon subsidiaire lorsque cet usage ne compromet pas la viabilité de l'ensemble (Griffon, 2009). Il convient dès lors d'explorer des modèles agronomiques alternatifs visant à mieux tirer partie des potentialités des agro-écosystèmes (biodiversité, intégration des activités agro-sylvo-pastorales) et des communautés (savoirs locaux) pour accroitre la productivité et la flexibilité des systèmes. Il conviendra également d'adopter de nouvelles postures de recherche permettant de concevoir de tels systèmes alternatifs avec les producteurs et les acteurs de leur environnement socio-technique.

3.2. Question de recherche principale

Comment concevoir avec les producteurs des systèmes de production plus productifs (par unité de surface et par actif), plus flexibles (face à l'aléa climatique et aux incertitudes économiques), plus économes en intrants, en eau en énergie fossile, moins consommateurs d'espaces (pâturage, champs) et répondant aux enjeux de sécurité alimentaire, de durabilité environnementale, de développement du travail en zone rurale ?

Telle est la question principale que le DP ASAP (Intensification écologique et conception des innovations dans les systèmes agro-sylvo-pastoraux de l'Afrique de l'Ouest) se propose de traiter.

3.3. Hypothèse principale

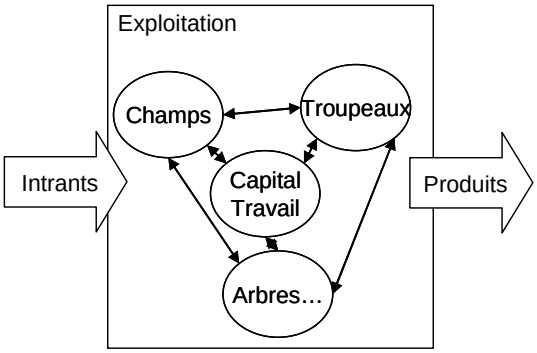
Le DP ASAP fait l'hypothèse que dans les systèmes agro-sylvo-pastoraux caractérisant cette région, ces objectifs sont atteignables en cherchant à mieux tirer partie des interactions complexes entre la végétation, les animaux et les cultures à différentes échelles (parcelle, exploitation, village, région,…), des fonctionnalités des écosystèmes (biodiversité, fertilité…) et des savoirs locaux des producteurs.

- A l'échelle des exploitations et des territoires villageois cela peut se faire par 3 approches complémentaires comme cela est présenté sur la Figure 1 page suivante :

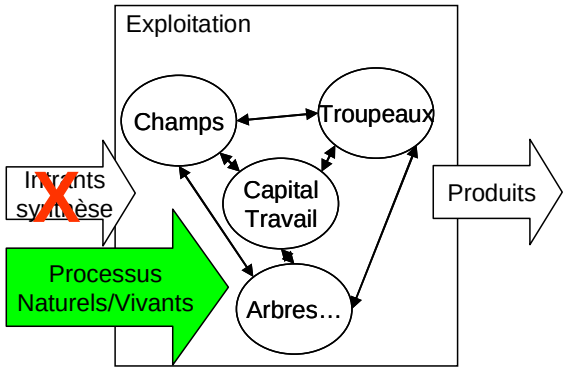
1) par substitution partielle ou totale des intrants de synthèses par des processus biologiques (exemple : remplacer une partie de l'énergie fossile consommée par de l'énergie animale ; remplacer des insecticides par des OGM…) ;
2) par l'amélioration des synergies entre les composantes du système de production (exemple : association agriculture-élevage, agro-foresterie…) ;
3) par hybridation des pratiques conventionnelles avec des processus biologiques et des savoirs locaux (exemple : engrais minéraux + légumineuses ; droit foncier moderne + pratiques locales de gouvernance territoriale).

- Et par une adaptation, des politiques globales et locales pour permettre la mise en place d'un environnement, organisationnel, commercial, informationnel, institutionnel et infrastructurel favorisant l'accès aux services (services financiers, fournisseurs d'intrants, conseil à l'exploitation, systèmes d'informations…) et renforçant la sécurité foncière des ruraux, conditions nécessaires pour activer une transformation rapide et durable des systèmes de production.

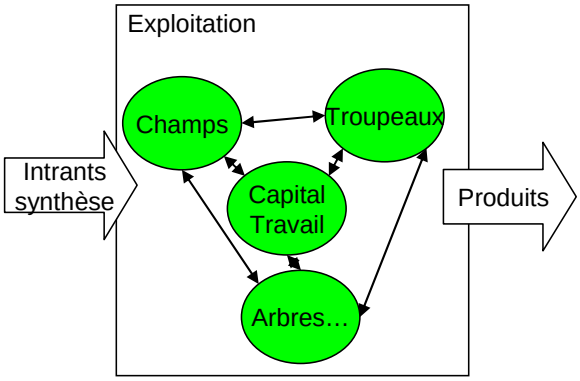
Dans les systèmes agro-sylvo-pastoraux composés de : Champs, Troupeaux, Arbres, Capital & Main d'œuvre, Consommant des intrants, Producteurs de produits animaux et végétaux, une intensification écologique durable des systèmes de production est atteignable :



1) Par substitution partielle ou totale des intrants de synthèses par des processus biologiques - Exemple : fumure minérale/fumure organique, aliments bétail/légumineuses fourragères, OGM…



2) par l'amélioration des synergies entre les composantes du système de production - Exemples : intégration agriculture-élevage, agroforesterie, agriculture de conservation, cultures associées…



3) par hybridation des pratiques conventionnelles avec des processus biologiques et des savoirs locaux (exemple : engrais minéraux + légumineuses ; droit foncier moderne + pratiques locales de gouvernance territoriale).

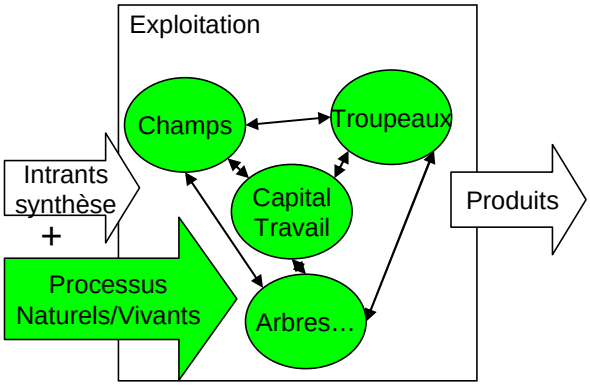


Figure 1 : Trois approches de l'intensification écologiques des systèmes agro-sylvo-pastoraux de l'Afrique de l'Ouest

3.4. Méthodologie retenue

L'approche systémique appliquée à l'analyse de l'agriculture des pays du Sud initiée depuis les années 70, a permis de mieux comprendre les sociétés rurales, le fonctionnement des unités de production et des filières. Mais force est de constater que nombres de modèles et de solutions élaborées par la recherche développement n'ont été que peu ou pas adoptés par les producteurs. Plusieurs facteurs sont à l'origine de ce désintérêt parmi lesquels nous pouvons citer : des approches trop technicistes, trop sectorielles (manque de synergie entre les intervenants), insuffisamment interdisciplinaires, trop « top down » (conception par la recherche, diffusion par le développement, adoption par le paysan), et qui de surcroît n'intégraient pas suffisamment les praticiens à la définition des questions de recherche, à la mise en place des dispositifs puis au test de solutions.

La conception de systèmes plus écologiques et plus intensifs en Afrique de l'Ouest, implique de résoudre en même temps et sur les mêmes espaces des questions économiques, environnementales et sociales dans un contexte dépourvu de mesures incitatives (subvention) et de désengagement de l'Etat, mais aussi de décentralisation (installation des collectivités territoriales) et de professionnalisation des producteurs (structuration des OP).

Face à ces constats, nous proposons de repenser notre façon de conduire nos recherches et de développer une posture originale favorisant non seulement la production de connaissances, mais aussi la résolution des problèmes et le renforcement des capacités des praticiens en s'appuyant sur les enseignements du passé, et les forces vives émergentes (OP, collectivités).

La méthodologie retenue par le DP Asap pour la conception des innovations répondant aux critères de l'intensification écologique est la recherche-action-en-partenariat (RAP). La RAP naît de la rencontre entre une volonté de changement de la part des acteurs de terrain et une intention de recherche des scientifiques. Elle poursuit un objectif dual : produire des connaissances originales et actionnables (sur les pratiques des producteurs et le fonctionnement des systèmes), réussir un projet de changement délibéré (résolution de problèmes concrets). Elle permet d'impliquer les acteurs de terrain et les scientifiques dans l'analyse des situations, l'exploration des solutions, leur mise en œuvre et leur évaluation, en respectant un cadre éthique préalablement discuté et formalisé. Elle est pilotée par des cadres de concertation hybrides composés de scientifiques et d'acteurs de terrain. Elle est conduite en milieu réel, le plus souvent par des équipes interdisciplinaires, selon une approche systémique. L'analyse des pratiques et des systèmes de production, l'expérimentation en milieu paysan, la modélisation d'accompagnement, l'évaluation multicritères, sont des outils privilégiés par la RAP. Le travail est conduit simultanément selon 3 axes : i) l'analyse des situations complexes pour les rendre intelligibles, ii) la prévision des évolutions possibles des situations, iii) l'étude de la faisabilité des options de transformations, leur mise en œuvre et leur évaluation.

3.5. Echelles de travail privilégiées : agro-écosystèmes exploitation et territoire

L'intensification écologique propose de substituer (au moins partiellement) les facteurs de production classiques (mécaniques et chimiques) par des facteurs écologiques (utilisation de la biodiversité et des fonctions écosystémiques) et des facteurs humains (savoirs locaux, techniques et organisationnels) pour augmenter durablement la productivité des systèmes de production.

Le concept d'agriculture écologiquement intensive renvoie à la notion d'agro-écosystème. L'agro-écosystème correspond à un objet hybride unissant le système de production et

l'écosystème dans lequel il s'inscrit. Les deux principaux agro-écosystèmes retenus pour les activités du DP Asap sont l'agro-écosystème exploitation et l'agro-écosystème territoire. Une description plus complète des agro-écosystèmes, de leur diversité et de leur dynamique se trouve dans le document de travail n°2 d'Asap rédig é à la suite de l'atelier d'avril 2010 (Vall et al. 2010).

Dans le contexte étudié, l'agro-écosystème exploitation (Figure 2) met en interaction : i) un ou des producteur(s) (l'exploitant, sa famille et les dépendants) qui exploite(nt) à des fins productives et commerciales des champs (composés de parcelles), un cheptel et les espaces/ressources/ouvrages nécessaires à l'élevage, ii) les lieux de résidences, équipements et bâtiments de l'exploitation ; iiii) et des pratiques agricoles et pastorales déployées pour l'élevage des troupeaux et la culture des champs. Des activités extra-agricoles s'ajoutent souvent aux activités purement agropastorales. Cette échelle, mais aussi celle du troupeau et de la parcelle, seront privilégiées pour étudier les pratiques individuelles et pour concevoir de nombreuses innovations techniques ainsi que les processus d'ajustement, d'hybridation, de conception et d'expérimentation des innovations.

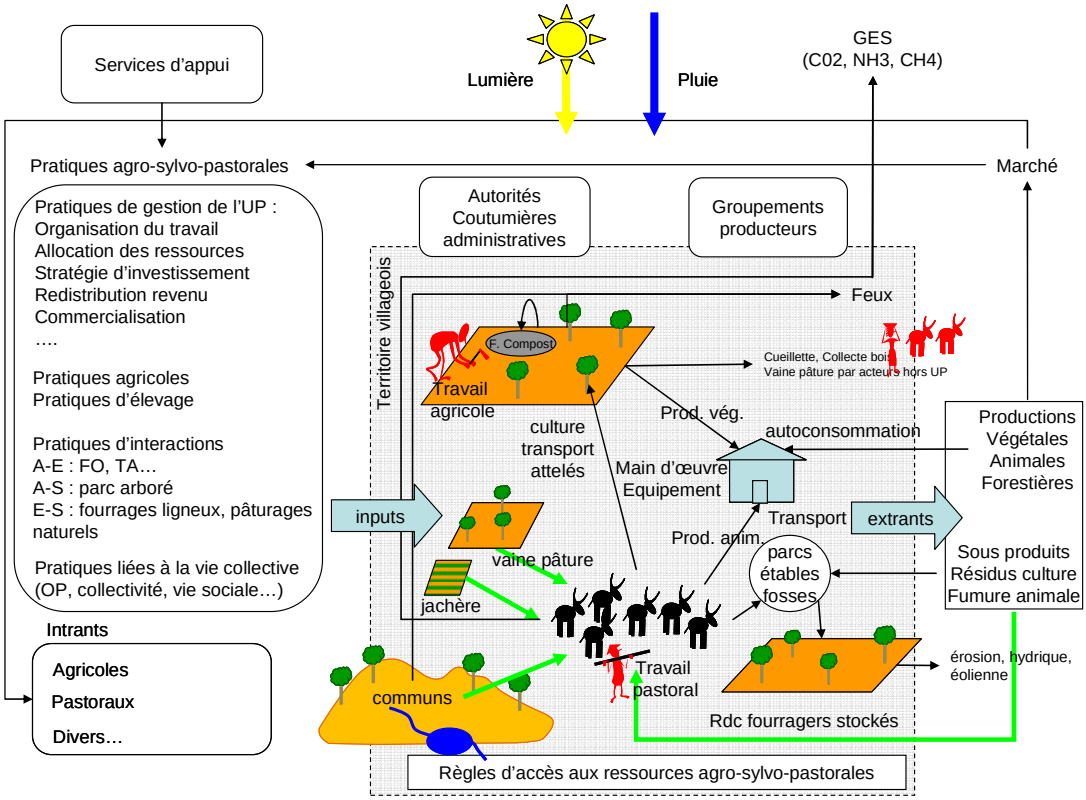


Figure 2 : L'agro-écosystème exploitation

L'agro-écosystème territoire (Figure 3) met en interaction à l'intérieur d'une limite (frontière du territoire) une population (installée ou pas sur celui-ci), des espaces et ressources agrosylvopastorales exploités par la population selon un système de régulation combinant des éléments de droit coutumier et de droit moderne, ainsi que l'ensemble des acteurs chargés d'assurer l'administration et le développement du territoire au sens large (économique, éducatif, sanitaire, social, culturel…). L'agro-écosystème territoire se caractérise aussi par un type de paysage, correspondant à une structure spatiale en perpétuelle évolution résultant des interactions entre les activités humaines, les espaces/ressources et des processus naturels. Cette échelle sera privilégiée pour renseigner les principales transformations sur les dynamiques territoriales et travailler sur des modes de gouvernance innovants. Actuellement, dans le contexte de la décentralisation,

la commune rurale semble être le niveau où sont définies les règles d'accès et d'usage des espaces, ce qui nous conduira à travailler en priorité avec des collectivités locales.

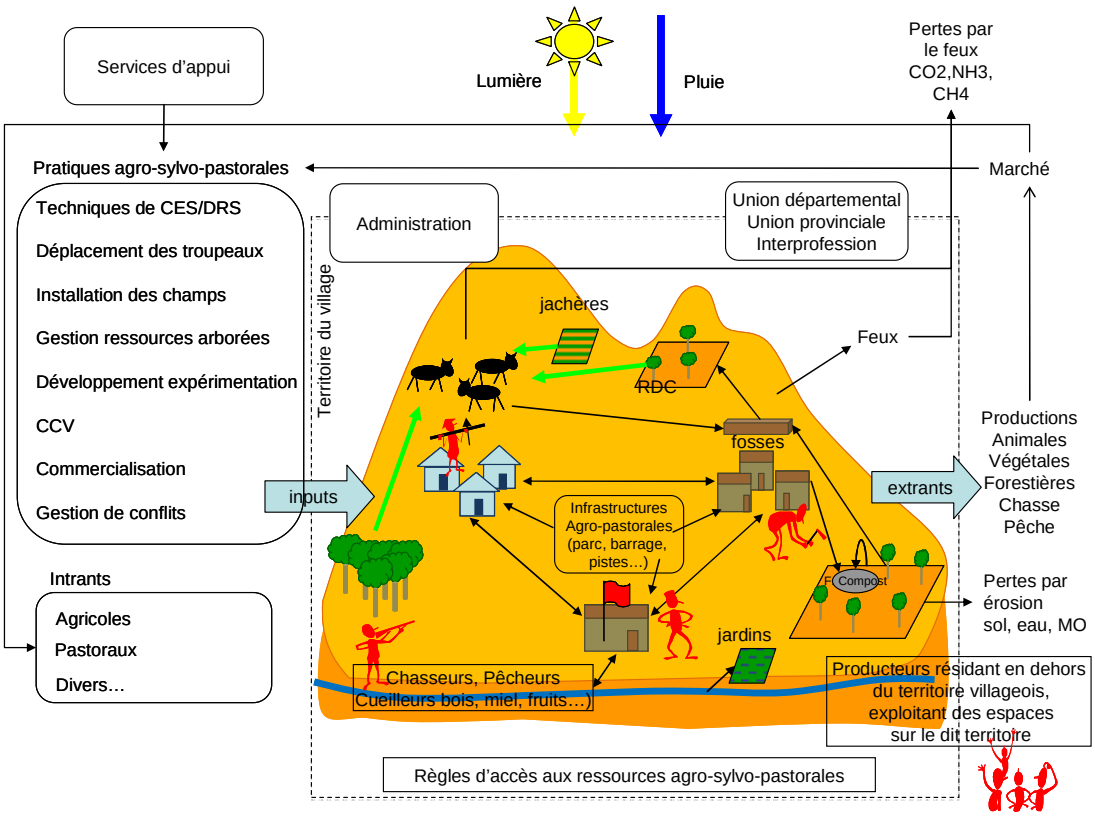


Figure 3 : L'agro-écosystème territoire

4. Organisation du DP : terrains et axes de recherche

4.1. Terrains de recherche et d'intervention proposés

Nous proposons de développer les travaux dans une diversité de contextes répartis entre des terrains en zone rurale et en zone périurbaine suivant des gradients démographiques, des gradients climatiques, des gradients d'accès aux marchés et aux services :

- en zone rurale à forte pression anthropique en condition soudano-guinéenne (agriculture dominée par le coton et le maïs, élevage mobile encore présent mais en crise : par exemple terroirs de Koumbia, Kourouma au Burkina Faso) et soudanienne (agriculture dominée par le sorgho et le mil, élevage agropastoral et forte intégration de l'élevage à l'agriculture : par exemple la zone de Koutiala au Mali) ;

- en zone d'extension et de fronts pionniers où la pression anthropique est encore faible mais fortement évolutive (systèmes agricoles diversifiés, faible présence de l'élevage) généralement situés en zone rurale subhumide à humide ;

- en périphéries urbaines où se développe des élevages (lait, volaille, porcs) et du maraîchage destiné à la demande des consommateurs urbains (capitales, villes secondaires telles Bobo-Dioulasso, Sikasso…).

Des études complémentaires sur les contextes organisationnels, commerciaux, informationnels, institutionnels et infrastructurels des exploitations et des territoires agro-

syslvo-pastoraux devront aussi être réalisées pour que les situations et les enjeux soient mieux compris et que les conditions de mise en œuvre de l'intensification écologique en Afrique de l'Ouest soient caractérisées : notamment pour tout ce qui concerne l'accès aux services d'appui aux exploitations (financiers, intrants, conseil…) et la sécurisation foncière (cadre juridique et institutionnel).

4.2. Organisation générale des axes de recherches proposés

La recherche étant centrée sur la conception de l'innovation répondant aux critères de l'intensification écologique dans les systèmes agro-sylvo-pastoraux, il est proposé de développer 3 axes de recherche à l'échelle des agro-écosystèmes exploitation et territoire (Tableau 1). Les 3 axes complémentaires retenus sont les suivants :

- l'analyse du fonctionnement et des trajectoires des exploitations et des territoires ;
- l'étude des interactions fonctionnelles dans les agro-écosystèmes ;
- la conception des innovations et l'accompagnement du changement dans une perspective d'intensification écologique (expérimentation, modélisation) et l'évaluation d'impact muticritères (économique, écologique et sociale)

Tableau 1 : Axes de recherche proposés pour le DP ASAP

Echelle d'analyse et d'intervention Axes de recherche	Agro-Ecosystème Exploitation	Agro-Ecosystème Territoire
Analyse du fonctionnement et des trajectoires des exploitations et des territoires	Diversité des systèmes et des pratiques (productivité, flexibilité, services et dysservices) Dynamiques des systèmes de production et des forces à l'œuvre	Interactions espaces/ressources, systèmes de production et collectivités Dynamiques spatiales Modes de gouvernance des espaces/ressources Services et dysservices environnementaux
	Contextes organisationnels, commerciaux, informationnels, institutionnels et infrastructurels des exploitations et des territoires	
Etudes des interactions fonctionnelles dans les agro-écosystèmes	Modélisation du fonctionnement des exploitations Modélisation des cycles de nutriments	Modélisation des flux de biomasses et de nutriments Modélisation des processus d'allocation des espaces et des ressources
Conception des innovations et accompagnement du changement et Evaluation d'impact	Conception d'innovations techniques et organisationnelles répondants aux critères de l'IE (expérimentation + modélisation) Evaluation d'impact multicritères à l'échelle du système de production	Conception de modes de gouvernance des espaces et des ressources répondants aux critères de l'IE (expérimentation+ modélisation) Evaluation d'impact multicritères à l'échelle du territoire
	Renforcement des capacités des acteurs par des dispositifs d'accompagnement adaptés	

4.2.1. Axe 1 : Analyse du fonctionnement et de la trajectoire des exploitations et des territoires

La conception d'innovations techniques et organisationnelles avec les partenaires producteurs et techniciens du développement implique de bien identifier avec eux les contraintes de production et de mise en marché. Cela amène à préciser collectivement les thèmes et questions de recherche qui vont contribuer à résoudre les questions majeures qu'ils se posent. Ce travail amont relève de l'analyse diagnostic des situations devant être à la fois participatif et basé sur des connaissances scientifiques actualisées. Vu les interactions entre types d'unités de production et l'importance de l'action collective dans ce type de milieu (ressources utilisées en commun, rôles croissant des OP et collectivités locales...) ces analyses de situations agraires doivent se décliner à deux niveaux : L'agro-écosystème exploitation en prenant en compte leur diversité, l'agro-écosystème territoire qui peut prendre plusieurs formes selon les questions à traiter (territoire villageois ou communale, territoire d'une OP).

Il s'agira dans un premier temps de faire l'inventaire des travaux existants dans ce domaine et des projets de recherche en cours afin de valoriser les connaissances et les dispositifs. Ensuite des travaux spécifiques seront développés pour (i) préciser les pratiques et les stratégies actuelles des producteurs et la diversité et les évolutions des systèmes de production (ii) d'analyser les dynamiques spatiales (occupation de l'espace en lien avec l'évolution de la mise en valeur des ressources), et les règles actuelles d'accès aux espaces et d'usage des ressources naturelles qu'ils portent et (iii) de comprendre le jeu des différentes institutions d'appui, de coordination ou de régulation (autorités coutumières, collectivités locales, coopératives de producteurs, ….). Il s'agira notamment de caractériser la productivité, l'efficience et la flexibilité des agro-écosystèmes et d'inventorier le plus finement possibles les services environnementaux générés à l'échelle de l'exploitation et des territoires. Ces études pourront être complétées par des analyses des contextes organisationnels, commerciaux, informationnels, institutionnels et infrastructurels des exploitations et des territoires agro-syslvo-pastoraux.

4.2.2. Axe 2 : Etudes des interactions fonctionnelles dans les agro-écosystèmes

Les interactions fonctionnelles dans les agro-écosystèmes exploitation et territoire devront être caractérisées et modélisées afin de pouvoir évaluer les effets des innovations ou bien de l'inaction. A l'échelle de l'exploitation agricole, il s'agira de modéliser le fonctionnement des exploitations (qu'est-ce quelle font ? Comment ? Pourquoi ? Pour quels résultats ?), et de caractériser les flux de biomasse, nutriments (cabone, azote…) et d'énergie (fossiles directes et indirecte et physique….) entre les composantes des agro-écosystèmes exploitation et territoires. A l'échelle des territoires villageois, il s'agira de caractériser les processus de coopération, coordination, compétition à l'œuvre, dans les exploitations et dans les territoires, concernant les flux de biomasses puis de les modéliser : Modélisation des flux de biomasses et de nutriments (par exemple : efficience de la conservation du carbone et des nutriments dans les compartiments exploitations) ; Modélisation des processus d'allocation des espaces et des ressources.

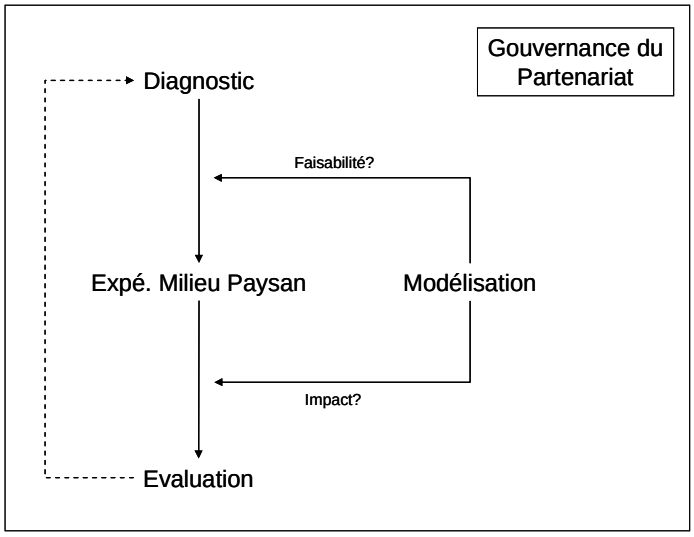
4.2.3. Axe 3 : Conception d'innovations et accompagnement du changement et Evaluation d'impact multicritères

Les diagnostics actuels conduits à l'échelle des agro-écosystèmes exploitations et territoires montrent qu'il devient nécessaire d'augmenter leur productivité sans hypothéquer leur flexibilité, tout en gérant durablement les ressources naturelles et en contribuant à réduire les conflits agro-pastoraux. Les communautés locales acceptent de gérer les ressources agro-sylvo-pastorales et pour cela, ont besoin de référentiels organisationnels et techniques. Les organisations de producteurs jouent un rôle croissant dans la gestion des filières et des services et sont demandeuses de dispositifs de conseil et d'accompagnement. Du fait du contexte multi-acteurs et de l'interdépendance des activités, la gestion des agro-écosystèmes exploitation et territoire nécessite une concertation à différentes échelles. Il n'est pas évident que tous les acteurs soient inscrits dans cette dynamique. Mais un tel contexte interpelle sur un travail de conception de l'innovation.

Les actions de recherche sur la conception d'innovations et d'accompagnement du changement se dérouleront à l'échelle individuelle (exploitations) et collective (village, collectivité, services) en s'appuyant sur une démarche de recherche action en partenariat impliquant tous les acteurs (cf suppra).

Les travaux de conceptions d'innovation porteront sur la construction de synergies entre organismes vivants (animal/plante, fixation symbiotique…), entre activités dans les exploitations (agriculture, élevage, foresterie), entre les communautés partageant le même territoire (agriculteurs, éleveurs, forestiers).

Il s'agira d'élaborer et de tester avec les acteurs (producteurs et leur représentation, opérateurs aval, collectivités territoriales, etc.) des outils, des méthodes et des dispositifs pour concevoir des innovations répondants aux critères de l'intensification écologique, associant Diagnostic/Modélisation/Expérimentation dans le cadre d'un Partenariat construit entre scientifique et acteurs de terrain



La productivité, reste un critère d'évaluation essentiel des systèmes agro-sylvo-pastoraux par rapport au défi de la sécurité alimentaire, mais il n'est plus le seul car les innovations devront aussi satisfaire aux critères de durabilité environnementale et d'acceptabilité sociale.

L'intensification d'un système de production vise l'augmentation de la productivité du système par une gestion plus efficiente ou une augmentation d'un ou plusieurs facteurs de production par unité de surface ou de troupeau.

En agriculture conventionnelle, les extrants du système sont les productions agricoles et animales (nourritures essentiellement…) et les facteurs de production sont les intrants classiques (engrais, pesticides, fuel, eau, machines…) et le travail (dans une optique de gestion taylorienne basée sur la division des tâches). L'évaluation de l'impact d'une innovation sur la productivité du système est, dans ce cas de figure, assez simple à faire à

travers des indicateurs tels que les rendements des cultures, la productivité d'un troupeau, les marges brutes…

Dans une perspective d'intensification écologique, on est conduit à élargir le spectre des extrants possibles en tenant compte des services d'approvisionnement, des services d'auto-entretien, des services de régulation et des services culturels fournis par les systèmes agro-sylvo-pastoraux. Du coté des facteurs de production, on raisonnera alors en terme de substitutions partielle des intrants classiques par des processus biologiques (fonctionnalités des agro-écosystèmes) et pour le travail en terme de gestion intégrée du travail et de valorisation des savoirs locaux.

On voit bien dès lors que la question de l'évaluation de l'impact des innovations se complexifie. Il s'agit dès lors d'identifier avec les acteurs des indicateurs (d'intensification écologique et de gestion du risque) et de construire des méthodes d'évaluation multicritères couvrant les 3 dimensions du développement durable.

5. Objectifs et Activités du DP

Les objectifs et activités du DP se déclinent autour de 4 volets (pour une présentation des activités réalisées depuis 2009, cf annexe) :

1) Monter et conduire des projets de recherche en rapport avec le projet scientifique du DP ;

2) Former de jeunes chercheurs (thèses, masters) et renforcer les compétences des chercheurs (session de formation) ;

3) Réaliser des animations scientifiques (ateliers, séminaires, colloques, école chercheurs)

4) Valoriser les résultats (actes des rencontres, numéro spécial de revue…), diffusion des résultats (fiches techniques, journées portes ouvertes, newsletters & site web Cirad dédiés aux DP) et expertise (systèmes agro-sylvo-pastoraux, intensification écologique, recherche action, modélisation...)

A ces objectifs s'ajoutent la reconnaissance du consortium dans la communauté scientifique régionale et internationale :

- Objectifs à moyen terme (1 an) : Reconnaissance par les institutions nationales (Centres de recherche et Universités) comme dispositif 1/ non concurrent de leur mandat et de leur activité, 2/ apte à renforcer leurs capacités grâce à la mutualisation et à l'échange de compétences et de moyens et 3/ susceptible de leur donner accès à des moyens et des partenariats régionaux et internationaux ; Définition des politiques de répartition des moyens, d'animation scientifique, de formation, de construction du partenariat au sein des membres du consortium.
- Objectifs à long terme (5 ans) : Inscription du DP à l'agenda du CORAF, de l'UEMOA et la CDEAO, du CILLS, comme opérateur de Recherche agronomique pour le développement éligible à des projets régionaux ; Reconnaissance par les membres d'AGREENIUM, d'autres consortiums de recherche (AIRD) et universitaires français, européens et internationaux pour accueillir des projets en partenariats N-S et des formations doctorales.

6. Partenaires et Ressources humaines du DP

6.1. Partenaires du DP

Le DP ASAP a un rayon d'action régional sur le Burkina Faso et le Mali et regroupe 5 partenaires de la recherche et de l'enseignement qui ont signé une convention de partenariat le 4 novembre 2010 :

- CIRAD et INRA : UMR SELMET, UMR Innovation, UMR Systèmes de Cultures Annuels, UR Biens et Services des Ecosystèmes Forestiers tropicaux
- Burkina Faso : Centre international de recherche développement sur l'élevage en zone subhumide (CIRDES), Institut de l'Environnement et de Recherche agricole (INERA : programmes GRN-SP, Bovin, Forêt...), Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, (Institut de Développement Rural : Socio-économie, Agronomie)
- Mali : Institut d'Economie Rural (IER : programme Bovins, Equipe Systèmes de Production et Gestion des Ressources Naturelles-ESPGRN, Programme Ressources Forestières-RFO, Programme Coton) ;

6.2. Ressources humaines mobilisées

A ce jour, les ressources humaines mobilisées dans le cadre de ce projet de DP sont indiqués dans le Tableau 2, collectif composé de zootechniciens et agronomes systèmes, forestiers et spécialistes des ressources naturelles, socio-économistes, sociologues, géographes.

Tableau 2 : Ressources humaines positionnées sur le DP à ce jour

Pays	Institution	Nom et Prénom	UR/Programme	Spécialité
BF	INERA	Sébastien KIEMA	Forêt	Ecologie
BF	INERA	Baba OUATTARA	GRN-SP	Agronomie
BF	INERA	Estanislasse SANKARA	GRN-SP	Agronomie
BF	INERA	Souleymane OUEDRAOGO	GRN-SP	Zootechnie
BF	UPB	Bismark NACRO	IDR	Ecologie, Pédologie
BF	UPB	Denis OUÉDRAOGO	IDR	Socio-économie
BF	UPB	Patrice TOE	IDR	Sociologie
BF	CIRAD	Aurélie TOILLIER	UMR INNOVATION	Socio-économie
BF	CIRAD-INRA	Ophélie ROBINNEAU	UMR INNOVATION	Géographie
BF	CIRAD-CILSS	Ibra TOURE	UMR SELMET	Géographie
BF	CIRDES	Zakaria BENGALY	URBIO	Pathologies animales
BF	CIRDES	Kalifa COULIBALY	URPAN	Agronomie
BF	CIRDES	Mahamoudou KOUTOU	URPAN	Socio-Economie
BF	CIRDES	Mamadou SANGARE	URPAN	Zootechnie
BF	CIRDES	Mohamadoun DIALLO	URPAN	Zootechnie
BF	CIRDES	Augustin KANWE	URPAN	Zootechnie
Mali	IER	Alassane BA	Pg Bovins	Zootechnie
Mali	IER	M'Pié BENGALY	Pg ESP-GRN	Agronomie /GRN
Mali	IER	Doubangolo COULIBALY	Pg. Bovins	Zootechnie
Mali	IER	Fagaye SISSOKO	Programme Coton	Agronomie
Mali	IER	Bokary KELLY	RFO	Agroforesterie
Mali	CIRAD –IER	Christian CORNIAUX	UMR SELMET	Economie de l'élevage
Mali	CIRAD – IER	Mathieu LESNOFF	UR SELMET	Statistiques

France	CIRAD	Denis GAUTIER	UMR B&SEF	Foresterie, Géographie
France	INRA	Christophe SOULARD	UMR INNOVATION	Géographie
France	INRA-CIRAD	Eduardo CHIA	UMR INNOVATION	Socio-économie
France	CIRAD	Guy Faure	UMR INNOVATION	Economie
France	CIRAD – IER	Michel HAVARD	UMR INNOVATION	Socio-économie
France	CIRAD – CIRDES	Nadine ANDRIEU	UMR INNOVATION	Agronomie
France	CIRAD	Patrick DUGUE	UMR INNOVATION	Agronomie
France	CIRAD	Pierre-Yves Le Gal	UMR INNOVATION	Agronomie –Modélisation
France	CIRAD – CIRDES	Jean Luc HOFS	UMR SCA	Agronomie
France	CIRAD – CIRDES	Eric VALL	UMR SELMET	Zootechnie
France	CIRAD	Hubert GUERIN	UMR SELMET	Zootechnie
France	CIRAD – ISRA	Jonathan VAYSSIERES	UMR SELMET	Zootechnie
France	CIRAD	Mathieu VIGNE	UMR SELMET	Zootechnie
France	CIRAD – CIRDES	Mélanie BLANCHARD	UMR SELMET	Ecologie
France	CIRAD	Philippe LECOMTE	UMR SELMET	Zootechnie
France	CIRAD	Samir MESSAD	UMR SELMET	Statistiques, Dispositifs enquêtes

7. Gouvernance du DP

L'organigramme du DP ASAP est présenté sur la Figure 4

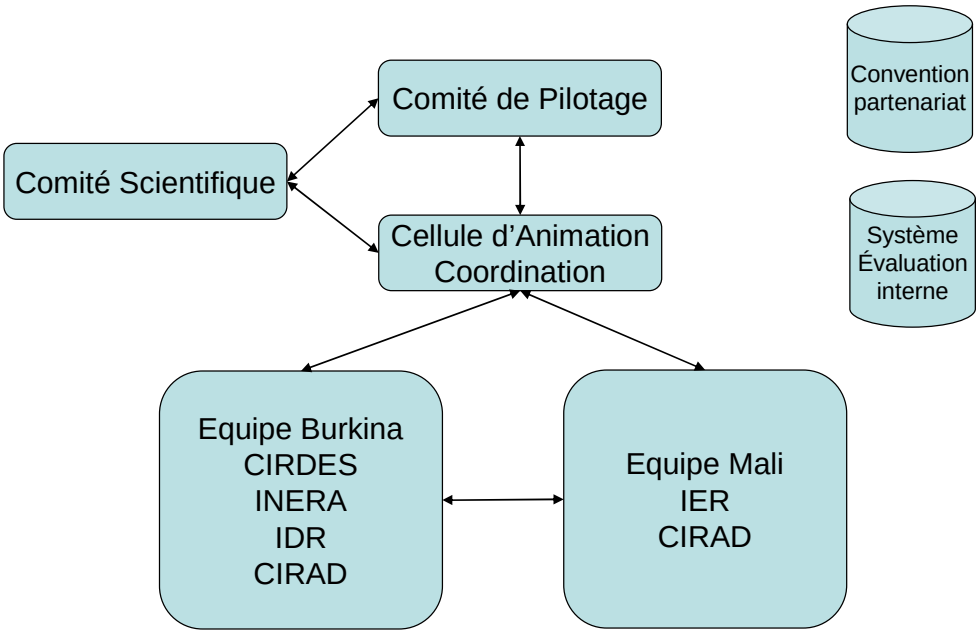


Figure 4 : Organigramme du DP ASAP

7.1.1. Comité de pilotage (Copil)

Le comité de pilotage est l'instance d'orientation stratégique, d'administration et de concertation institutionnelle du DP. Il est composé de deux représentants de chaque partie ayant pouvoir de décision. Le président est désigné en son sein pour une durée de 2 ans, dans le cadre d'une présidence tournante. Le secrétariat des réunions du comité de pilotage est assuré par la cellule d'animation et de coordination qui désigne un des ses membres pour assurer cette activité. Le comité de pilotage est chargé de :

1. approuver la nomination des membres de la cellule et le choix de son coordonnateur;
2. valider la composition du comité scientifique et le choix de son président;
3. approuver le rapport annuel d'activités ;
4. valider la programmation scientifique présentée par la cellule après avis du comité scientifique ;
5. valider le plan de formation du DP et veiller à sa mise en œuvre ;
6. veiller à la bonne exécution de l'évaluation du DP prévue à l'article 9, et déclencher tout type d'évaluation du DP ou de l'une de ses composantes si nécessaire ;
7. valider la liste des personnels travaillant à plein temps ou à temps partiel au sein du DP, d'une part, veiller à leur implication effective dans les activités du DP, d'autre part ;
8. approuver les engagements financiers et matériels de chaque partie ;
9. statuer sur l'élaboration de conventions particulières de collaboration et désigner la partie qui sera mandatée pour signer et gérer tel contrat particulier avec un tiers ;
10. statuer sur l'adhésion de nouveaux membres au sein du DP.

Les décisions au sein du comité de pilotage sont prises à l'unanimité. Le comité de pilotage se réunit au moins une fois par an et chaque fois que les activités ou le fonctionnement du DP l'impose, à la demande de l'une ou l'autre des parties. Le comité de pilotage peut associer pour des débats d'orientation des représentants des groupes de bénéficiaires et des représentants de chaque partenaire privilégié associé au DP par une convention particulière.

7.1.2. Comité scientifique (CS)

Le comité scientifique rassemble des personnalités scientifiques proposées par les parties et validées par le comité de pilotage :

- Abdou Fall (ILRI, Zootechnicien, coordinator of ILRI research Strategy in West and Central Africa with emphasis on sustainable crop-livestock intensification and beef value chains)
- Jean Marc Meynard (INRA, Agronome Chef de Département INRA Sciences pour l'Action et le Développement)
- Jacques Nanéma (Université de Ouagadougou, Enseignant Chercheur, Philosophie et Développement, Coordonnateur du programme international Agrinovia)

Il élabore des recommandations dans les domaines scientifiques et techniques (orientations scientifiques, programmation annuelle, modalités de recherche, partenariats scientifiques extérieurs, formation de chercheurs et d'étudiants). Ces recommandations sont soumises à l'approbation du comité de pilotage. La cellule d'animation et de coordination est chargée de l'organisation matérielle des réunions en concertation avec le président. Le comité scientifique se réunit au moins une fois par an. Le coût de fonctionnement du conseil scientifique est inclus dans le budget de fonctionnement du DP.

7.1.3. Cellule d'animation et de Coordination (CAC) et Equipes

Chaque institution partenaire sera représentée, dans la cellule d'animation et de coordination. L'animateur de la CAC (animateur du DP) sera coopté pour une période de 2 ans renouvelable. Ces choix sont validés par le comité de pilotage. La cellule est prioritairement en charge de l'animation et de la coordination scientifiques au sein du DP. Elle assure par ailleurs :

1. la préparation d'une proposition annuelle de programme scientifique et de budget ;
2. la recherche de financements pour le DP, en préparant en particulier, en concertation avec les institutions membres, des réponses à des appels d'offre ;
3. la bonne mise en œuvre des décisions du comité de pilotage;
4. la préparation de l'ordre du jour des réunions du comité de pilotage ainsi que la rédaction du procès verbal qu'il soumet pour approbation aux membres ;
5. la préparation de l'ordre du jour des réunions du comité scientifique ainsi que la rédaction du compte-rendu des débats;
6. la rédaction d'un rapport annuel d'activités du DP qu'elle soumet à l'approbation du comité de pilotage ;
7. le suivi des engagements annoncés par chaque partie, en ce qui concerne leurs moyens humains, matériels et financiers ;
8. la représentation du DP dans les relations avec des tiers, partenaires scientifiques, de développement, bénéficiaires ou financeurs.

8. Suivi-évaluation

Suivi scientifique : il sera principalement assuré par le comité scientifique. Il se réunira 1 fois par an, à l'occasion des réunions de bilan et de programmation du DP. L'intensification écologique, thématique centrale du projet, reposant à la fois sur des critères économiques (intensification), environnementaux (préservation des ressources, limitation des impacts…) et sociaux (réduction des inégalités, de la vulnérabilité…), l'évaluation des activités et des résultats se fera sur une base multicritères (cf activités de l'équipe 4).

Suivi de la dynamique partenariale : elle sera principalement assurée par le Comité de pilotage. Le CP se réunira une fois par an après le CS et travaillera sur la base du rapport scientifique et sur le programme des activités de l'année suivante. Comme indiqué plus haut il aura un rôle d'orientation stratégique, veillera à la qualité de la dynamique partenariale, à la bonne répartition des moyens, à la politique de formation.

Un processus d'évaluation externe, quadriennal, au plan partenarial et au plan scientifique, devra être conçu, négocié avec les partenaires comme pour les autres DP appuyés par le CIRAD.

9. Bibliographie

CIRAD, 2008. *La vision stratégique 2008-2012*. Montpellier (France), Cirad.

GRIFFON M., 2009. Pour des agricultures écologiquement intensives. Cotes d'Armor, France, Editions de l'Aube, 110 p.

JOUVE P., 2006. Transition agraire : la croissance démographique une opportunité ou une contrainte. Afrique Contemporaine, 1 (217) : 43-54.

MILLEVILLE P., SERPENTIER G., 1994. Intensification et durabilité des systèmes agricoles en Afrique Soudano-Sahélienne. *In* Promotion des systèmes agricoles durables dans les pays d'Afrique soudano-sahélienne, FAO, CTA, CIRAD, Dakar Sénégal, 10-14 janvier 1994 : 33-49

PETIT M., 2011. Pour une agriculture productive et durable. Versailles, France, Editions Quae, 112 p.

10. Annexes

Rappel des principales étapes du DP ASAP

Années	Réalisations principales
2009	- Tissage d'un réseau de partenaires - Ebauche du projet scientifique - Animation scientifique (atelier)
2010	- Elaboration du Dispositif de gouvernance (CS, Copil, Convention) - Validation du Projet scientifique - Montage de projets (CORAF, UEMOA, UE)
2011	- Animation scientifique : séminaires, ateliers… - Formation : montage projets, écriture scientifique, thèses… - Mise en œuvre, montage projet : Intensification Durable (Coraf) - Valorisation des résultats… : numéro spécial REMVT

Rappel des principales réalisation du DP ASAP

Volet 1 : Montage et conduite de projet

Projet en cours :

- Fertipartenaires (Europaid, 1,4 M€)
- EPAD (ANR, 900 k€ dont 70 k€ pour le Cirdes)
- ABACO (Europaid, 300 k€ pour le BF)

Projet montés

- Intensification durable (CORAF/CSIRO, 2,5 M$)

Projets à venir

- ATP CIRAD Production Agricoles et Sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest
- ATP CIRAD Services et Dysservices/Environnementaux

Volet 2 : Animation scientifique

Atelier, Séminaires, Colloques :

- Atelier Déc 2009 (Ouagadougou): Evaluation des impacts des innovations dans les systèmes de production et les territoires agropastoraux d'Afrique de l'ouest : quelles méthodes, quels indicateurs ?
- Séminaire Nov 2011 (Bobo-Dioulasso) : Partenariat, Modélisation, Expérimentations : quelles leçons pour la conception de l'innovation & l'intensification écologique ?
- Atelier conjoint Déc 2011 (Dakar) : PPR SREC (IRD) / ASAP (CIRAD) Construire la résilience des agroécosystèmes face aux changements climatiques et globaux : pour

une intensification des processus écologiques naturels dans les agricultures d'Afrique de l'Ouest

Documents de recherche : mise en action de l'IE en Afrique de l'Ouest

Volet 3 : Formation

Sessions de formation continue

- Montage de projet (fév 2011)
- Ecriture scientifique (août 2011)
- Analyse de données (prévision 2012)

Montage et suivi de thèses

- M. Blanchard (soutenue 2010) : savoirs/pratiques locales FO
- Ba (soutenue 2011) : modélisation productivité troupeaux
- M. Diallo (2012) : savoirs/Pratiques locales éleveurs
    - Semporé (2012) : modélisation accompagnement
- K. Coulibaly (2012) : conception système cultures intégrant légumineuses
- Robineau (2013) : gouvernance territoriale et APU

Implication dans parcours de recherche locaux

- IDR/UPB : Ingéniorat, Master
- Agrinovia (UO) : Master

Volet 4 : Valorisation

- Actes colloques, séminaires
- Actes Atelier Décembre 2009
- Actes Séminaire Novembre 2011
- Numéro spéciaux dans revue
- Numéro spécial REMVT sur méthode d'évaluation d'impact