



# VALORISATION AGRICOLE ET AMÉNAGEMENT DES BAS-FONDS EN AFRIQUE DE L'OUEST

PERSPECTIVES DE RÉVISION DES MÉTHODES DE DIAGNOSTICS PRÉ-AMÉNAGEMENT DES PROJETS BAS-FONDS  
COMPTE RENDU DE L'ATELIER RÉGIONAL COSTEA/ CILSS DE OUAGADOUGOU - 14 -15 MARS 2023

Auteur :  
Jean-Louis Fusillier

Contributeurs :  
Amandine Adamczewski,  
Thomas Hertzog, Georges Serpantie

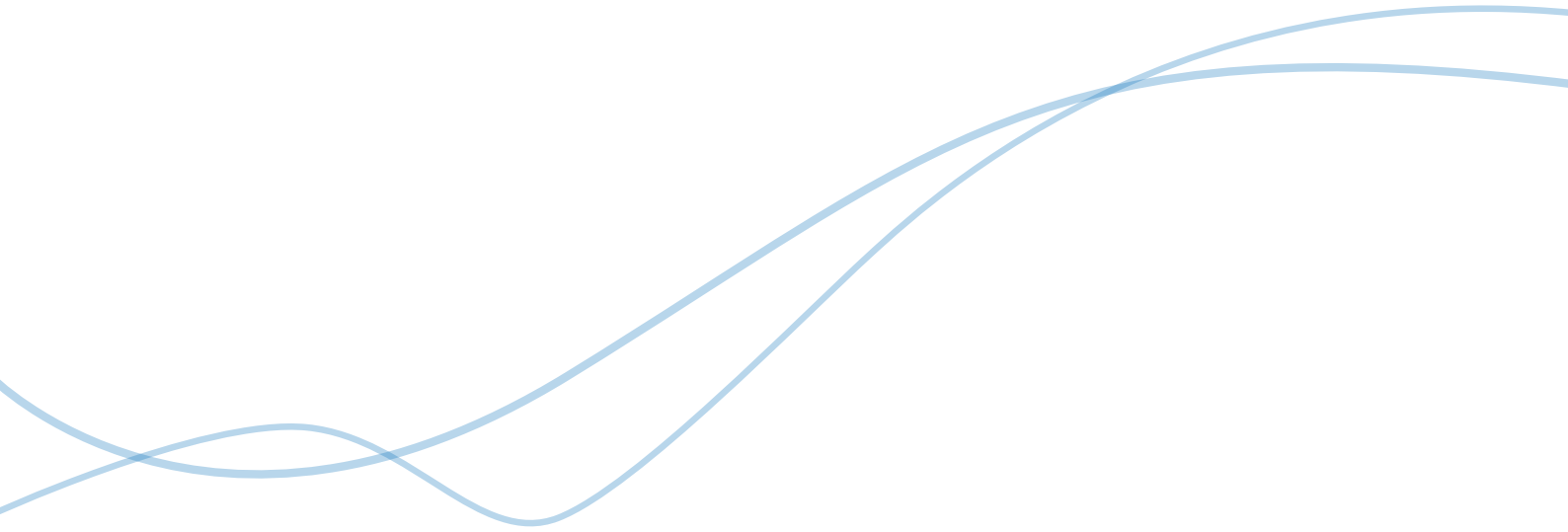
Avec le soutien de



Maître d'ouvrage



**COSTEA**  
ENSEMBLE POUR RELEVER LES DÉFIS  
DE L'AGRICULTURE IRRIGUÉE



## VALORISATION AGRICOLE ET AMÉNAGEMENT DES BAS-FONDS EN AFRIQUE DE L'OUEST

INTRODUCTION : CADRE DE L'ATELIER COSTEA-PARIIS SUR LES MÉTHODES DE DIAGNOSTIC PRÉ-AMÉNAGEMENT	5
1. PRINCIPES PROPOSÉS POUR UNE APPROCHE RENOUVELÉE	5
1.1. Une participation active des bénéficiaires pour la co-construction de « solution » d'irrigation locale	6
1.2. Une approche intégrée interdisciplinaire pour un diagnostic plus complet des enjeux du projet et des options d'aménagement	6
1.3. Viser la durabilité sociale, économique et écologique de l'aménagement	7
2. PROPOSITIONS DE MÉTHODES COMPLÉMENTAIRES	7
2.1 Approche spatialisée et interdisciplinaire du site et son contexte	7
2.2 Diagnostic environnemental pré-aménagement	9
2.3 Orienter l'analyse hydrologique vers une finalité agronomique et de gestion des ouvrages	12
2.4 Diagnostic socio-foncier pour un accès équitable au bas-fond post-aménagement	14
2.5 Étude agronomique pour une « mise en valeur durable » (approche agro-environnementale)	17
3. SCHÉMA D'ORGANISATION ET MOYENS ALLOUÉS AUX ÉTUDES DE PROJET D'AMÉNAGEMENT, PROPOSITION POUR UNE MISE EN ŒUVRE DE MÉTHODES COMPLÉMENTAIRES	21
ANNEXES	24

## LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ANEVE	Agence Nationale des Evaluations Environnementales
APS/APD	Avant Projet Sommaire / Détaillé
BV	Bassin-versant
CIRAD	Centre de coopération Internationale en Recherche pour le Développement
COSTEA	Comité Scientifique et Technique de l'Eau Agricole
CILSS	Comité Permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel
DCN-R	Diguettes en Courbes de Niveau Renforcées
DPAAH	Direction Provinciale de l'Agriculture et des Aménagements Hydrauliques
EA	Exploitation agricole
EIES	Etude d'Impact Environnemental et Social
ETP/ETM	EvapoTranspiration Potentielle / Maximale
FAO	Food and Agriculture Organization
GR	Génie Rural
HJ	Hommes-jours
IER	Institut d'Economie Rurale
INERA	Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
MEA	Millenium Ecosystem Assessment
NIES	Notice d'Impact Environnemental et Social
P	Pluie
PAFR	Plan d'Action pour la Filière Riz
PGES	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PARIIS	Projet d'Appui Régional à l'Initiative pour l'Irrigation au Sahel
PCD	Plan Communal de développement
PFNL	Produits forestiers non ligneux
SE	Services Ecosystémiques
SIG	Système d'information géographique
TdR	Termes de Références
UAT	Unité d'Animation Technique
UP	Unité de paysage
ZAT	Zone d'Appui Technique (Burkina Faso)

## INTRODUCTION : CADRE DE L'ATELIER COSTEA-PARIIS SUR LES METHODES DE DIAGNOSTIC PRÉ-AMÉNAGEMENT

Le présent rapport rend compte des propositions d'évolution des méthodes de diagnostics pré-aménagement débattues lors de l'atelier régional de restitution et d'échanges autour des résultats de l'Action structurante COSTEA « Aménagement des bas-fonds » menée en partenariat avec le PARIIS. Cet atelier, tenu les 14 et 15 mars 2023 à Ouagadougou, a réuni 27 participants venant de la coordination régionale du PARIIS, des Maitrises d'ouvrages des trois pays Burkina Faso, Mali et Niger, d'institutions de Recherche, du STP et du consortium d'experts réuni par le COSTEA.

Le rapport a été rédigé par J.L. Fusillier, A. Adamczewski (CIRAD), G. Serpantié (IRD) et Thomas Hertzog (INSUCO), après compilation des résultats de l'atelier.

Cette Action structurante sur les bas-fonds a été initiée suite à un précédent atelier co-organisé par le COSTEA et le CILSS en 2019 qui avait dressé un état des lieux de la mise en valeur agricole des bas-fonds et des effets de projets d'aménagement dans l'ensemble de la région d'Afrique de l'Ouest. Il était ressorti de cet atelier la confirmation que les bas-fonds présentent un potentiel productif à valoriser et que les investissements dans ce domaine gardent un grand intérêt. Cependant le bilan des projets des dernières décennies montrait également des résultats en dessous des attentes, avec un problème non résolu de faible durabilité des ouvrages et performances insuffisantes des cultures. En riziculture, production phare des politiques d'aménagement en zone soudanienne et guinéenne, les projets ont globalement contribué à étendre les surfaces sans réussir une intensification durable. La phase de conception des projets avec le diagnostic pré-aménagement est apparue en cause dans ces défaillances des aménagements. Les méthodes généralement utilisées, cloisonnées par discipline, et incomplètes, s'avèrent peu aptes à anticiper les impacts potentiels des options d'aménagement sur toutes les composantes du milieu : agricoles, sociales et environnementales. Les recommandations méthodologiques faites par le Consortium de Recherche-développement sur les bas-fonds dans les années 1990 et 2000 ont été peu suivies d'effets. Et certains enjeux en matière environnementale et sociale ont pris aujourd'hui une ampleur beaucoup plus grande avec le changement climatique, la pression démographique sur les terres, la paupérisation de certaines classes rurales, mais aussi les revendications à plus d'équité entre genres.

Face à ce constat d'un besoin de renouvellement méthodologique, la présente Action du COSTEA s'est donc attachée à concevoir puis à tester des démarches complémentaires pour le diagnostic pré-aménagement. Ces méthodes ont été appliquées sur 6 cas de bas-fonds en cours d'aménagement par le PARIIS, au Burkina Faso, au Mali et au Niger<sup>1</sup>. Les résultats ont été présentés et discutés lors de l'atelier sus indiqué.

Une première partie de l'atelier régional a été consacrée aux enseignements de ces études de cas : quels ont été leurs apports pour mieux préciser les enjeux du site et de son projet d'aménagement ? Comment ces études ont contribué dans certains cas, à réviser l'option d'aménagement initialement retenue ? Dans une seconde partie, les méthodes proposées ont été passées en revue<sup>2</sup>, les principes sur lesquelles elles se fondent ont été rappelés, puis leur faisabilité a été débattue à l'aune des conditions d'intervention, moyens et contraintes des projets, soulignées par le PARIIS.

Le plan du rapport suivra ce déroulement de l'atelier avec :

- les trois principes guidant une approche renouvelée des diagnostics pré-aménagement : participation, approche intégrée et recherche de durabilité ;
- les cinq propositions de méthodes à mettre en œuvre, qui ont été présentées puis discutées au regard de leur pertinence et faisabilité. Ces propositions sont rappelées ici de façon synthétique<sup>3</sup> :
  - (i) Ajouter un aperçu spatialisé et interdisciplinaire du contexte ;
  - (ii) Intégrer une étude de base environnementale dès la phase de conception du projet ;
  - (iii) Orienter l'hydrologie vers une finalité agronomique et de gestion des ouvrages ;
  - (iv) Compléter l'étude de base socio-économique par un diagnostic socio-foncier ;
  - (v) Ajouter une étude base « agro-environnementale » ou « agronomie durable ».

En dernier lieu, nous proposerons un schéma d'organisation et discuterons de l'affectation des moyens à allouer aux études de projet d'aménagement.

## 1. PRINCIPES PROPOSÉS POUR UNE APPROCHE RENOUVELÉE

Le PARIIS fonde sa stratégie d'intervention d'aménagement hydro-agricole sur le concept de « solution d'irrigation » qui articule quatre volets (i) organisationnel pour la planification de l'intervention et la délégation de gestion de l'aménagement, (ii) technique pour la conception d'ouvrage, (iii) financier pour la contribution à l'investissement, à la maintenance et à l'approvisionnement en intrants agricoles et (iv) cognitif avec le renforcement des compétences des opérateurs des projets. Une approche de co-construction de ces « solutions d'irrigation » avec les bénéficiaires est affichée par le PARIIS.

Afin de réussir, une telle approche de co-construction de solution supposerait une adhésion à plusieurs principes : (i) la participation effective des bénéficiaires ; (ii) la prise en compte des multiples dimensions technique, économique, sociale et même environnementale de l'aménagement en mobilisant une palette

1. Diagnostic des ressources, de la mise en valeur et des options d'aménagement des bas-fonds. Rapports Pays Burkina Faso, Mali, Niger. Rapports de sites Nambé, Tialla (Burkina Faso), Doumba, Senou (Mali), Founkoye, Tadiss (Niger). COSTEA décembre 2022

2. Revue des méthodes de conception des projets d'aménagement bas-fonds du PARIIS et propositions d'approches complémentaires pour l'aide à la conception. COSTEA février 2023

3. Le détail des propositions méthodologiques est développé dans le rapport COSTEA AS Bas-fonds de février 2023

de disciplines pour des diagnostics eux aussi co-construits ; (iii) une certaine durabilité de l'aménagement en veillant à son intégration dans la société et dans l'écosystème local.

La mise en œuvre de ces principes pourra certainement buter sur des difficultés liées aux conditions de réalisation du cycle de projet, aux cultures techniques des bureaux d'étude, orientées « génie rural » ; et aux contraintes opérationnelles. Mais déjà faut-il examiner ce que ces principes peuvent apporter, puis voir comment les implémenter dans les méthodes d'étude pré-aménagement.

### 1.1. Une participation active des bénéficiaires pour la co-construction de « solution » d'irrigation locale

Le principe de participation est aujourd'hui reconnu comme une condition indispensable à la réussite des projets d'aménagement, en allant au-delà d'une forme de participation dite passive à travers l'information et la sensibilisation. Le PARIIS s'engage d'ailleurs déjà dans cette voie par plusieurs actions : une identification des sites d'intervention potentiels par des prospections impliquant les acteurs locaux pour discuter des critères de viabilité, une analyse des objectifs et attentes des bénéficiaires dans l'étude de base socio-économique de l'APD, la demande d'une contribution en main d'œuvre des bénéficiaires pour la construction des ouvrages et la mise en place d'un « Comité des plaintes » pour réajuster la démarche au moment de l'exécution de l'aménagement.

L'objectif de participation apparaît toutefois entravé par plusieurs facteurs qu'il conviendrait de corriger. D'abord il entre en contradiction avec un autre objectif du projet visant la rapidité d'exécution par la standardisation des modèles d'ouvrages diffusés à grande échelle. Par exemple, un seul modèle d'ouvrage est appliqué dans les cas du Burkina Faso (les DCN-R) et du Mali (les micro-barrages) parmi les 5 modèles ou « solutions d'irrigation » identifiées pour les bas-fonds. Cette prédétermination de l'ouvrage limite les possibilités d'adaptation aux attentes des producteurs et conduit parfois à une complexité accrue d'aménagement pour traiter des sites à faible aptitude pour le modèle (notamment pour faire face à la variabilité de la taille des bassins versants). Ensuite, la participation bute également sur les habitudes de posture et les contraintes de temps des experts chargés des diagnostics. Les savoirs locaux sur le milieu et ses contraintes à la mise en valeur sont peu mobilisés. Leur recueil nécessite des moyens supplémentaires d'enquête non limités aux seuls sociologues mais étendus aux experts techniques hydrologues, pédologues et agronomes ou agro-écologues, et pour les derniers, quand il y en a. Enfin, la participation des bénéficiaires à la réalisation des travaux se limite généralement aux tâches de manutention des matériaux et les artisans locaux sont rarement associés alors qu'ils pourraient acquérir des compétences pour la maintenance. Cette question de la transmission des connaissances en maçonnerie a souvent été évoquée par les programmes d'aménagement des bas-fonds, par exemple par la formation d'aide maçon par l'entreprise attributaire du marché, mais sans jamais être standardisée, ni imposée.

Passer à une participation active des bénéficiaires impliquerait donc une ouverture des options d'aménagement de chaque site valorisant la gamme des modèles d'ouvrages identifiés par le PARIIS, une prise en compte plus approfondie des connaissances des paysans (pas seulement les agriculteurs, et pas seulement les hommes) sur les contraintes et opportunités de mise en valeur de leur milieu, une intégration d'artisans maçons locaux aux tâches de main d'œuvre qualifiée.

Une participation active impliquerait également de mettre en œuvre des outils de concertation et de facilitation sur le temps long, en d'autres termes penser la participation comme un processus au fil du projet. Dans cette approche, chaque rencontre ou réunion s'inscrit dans une trajectoire d'ensemble dont le but final est de faciliter l'appropriation de l'action par les bénéficiaires en favorisant les réflexions collectives et synergies au sein d'un territoire.

Si la participation est souvent énoncée comme un principe, elle demeure difficile à concrétiser. Rendre la participation concrète nécessiterait de la traduire à travers des méthodes, des outils et des étapes opérationnelles (diagnostic partagé, cartographie participative, assemblée villageoise, focus groups, restitution, etc.), mises en œuvre par les opérateurs de solution d'irrigation et les équipes projet.

### 1.2. Une approche intégrée interdisciplinaire pour un diagnostic plus complet des enjeux du projet et des options d'aménagement

Il manque dans les diagnostics classiques pré-aménagement une compréhension globale du site actuel, de ses enjeux (multi-fonctions actuelles du bas-fond, attentes paysannes, diagnostics agronomique et environnemental) et des conséquences systémiques probables de divers scénarii d'aménagement. En effet tout se tient, l'organisation de la société locale (système foncier, système économique, gouvernance), l'écosystème du bas-fond et le système d'activités actuel. Après aménagement, une transformation affectera chacun de ces éléments reliés par des logiques bien établies, des hiérarchies coutumières, etc. Des gagnants et des perdants apparaîtront, et la population cible sera confrontée à l'écart entre le nouvel aménagement et ses attentes.

Aussi il semble que la plus-value d'une réforme des démarches d'études aurait intérêt à porter sur trois domaines : (i) des compléments thématiques pour combler les nombreuses lacunes (par exemple pas d'agronomie, baseline environnementale produite après coup, hydrologie ne s'impliquant pas assez dans la gestion agricole de l'eau, système foncier actuel et sa réforme après projet peu abordé...) ; (ii) renforcer la participation des acteurs locaux et de leurs appuis pour valoriser les savoirs-locaux et tenir compte des logiques actuelles ; (iii) l'intégration des points de vue disciplinaires par des thèmes d'interface : gestion agricole de l'eau, agro-économie, agri-environnement, savoirs et attentes, et des ateliers transversaux avec les bénéficiaires et leurs appuis.

### 1.3. Viser la durabilité sociale, économique et écologique de l'aménagement

Jusqu'ici, la durabilité n'est pas explicitement donnée comme objectif de ces aménagements qui restent dans une logique d'accroissement de la production agricole au nom d'enjeux de souveraineté alimentaire nationale ou de sécurité alimentaire locale. Seules des mesures de compensation (sauvegarde sociale et environnementale) sont proposées, donnant l'idée que les impacts défavorables, sociaux et environnementaux d'un projet quelconque sont une affaire de compensations financières ou de reboisements ailleurs. Et pourtant, les échecs techniques, dégradations environnementales et conflits passés liés à des aménagements antérieurs ont sensibilisé les acteurs locaux eux même aux risques et à la durabilité. Certaines dégradations ne sont pas compensables, car non évaluables. Des aménagements antérieurs se sont accompagnés d'une profonde dégradation du milieu par érosion et déboisement, de formes d'injustices sociales, et les populations estiment ne pas avoir été assez écoutées, et voudraient qu'un nouveau projet commence par gérer ce passif.

Penser durabilité dès un stade précoce (identification du site, APD) et non après coup permettra de mettre à égalité trois objectifs porteurs de progrès humain, économique et environnemental, sans réduire le bas-fond à la seule dimension productive. D'abord il faut savoir revenir aux fondamentaux du développement, qui n'est pas qu'une expansion économique mais aussi un gain humain (amélioration des conditions de vie, renforcement de capacités, de pouvoir, d'indépendance, d'équité) et dans un esprit d'adaptation au milieu (donc sans vision standardisée). Pour implémenter l'objectif de durabilité, c'est au projet (et son bailleur) d'accepter de lier les ambitions économiques du projet à des ambitions sociales et environnementales (donc parfois réduire l'ambition économique à court terme) et de raisonner en termes de « surfaces de milieu durablement aménagés sans conflits » et non pas seulement « surface de riz emblavable sous influence de l'aménagement ».

L'environnement engage le long terme, donc a aussi une valeur économique, qui présente plusieurs composantes : « intrinsèque » (c'est le droit des espèces d'exister dans leur milieu), « d'usages » (c'est la valeur matérielle et immatérielle que lui accordent ses multiples usagers), de « non usage » (ce sont les usages potentiels futurs nés de sa préservation et les services écosystémiques rendus nés d'une bonne conservation). La dimension sociale, c'est l'écoute et la prise en compte effective de la société, de ses attentes, des revendications de ses composantes les plus vulnérables ou dominées (comme celles des femmes et des jeunes) mais dans le respect des structures sociales locales.

## 2. PROPOSITIONS DE MÉTHODES COMPLÉMENTAIRES

### 2.1 Approche spatialisée et interdisciplinaire du site et son contexte

#### Justification et enjeux

Si les APD débutent généralement par des données générales (tableaux d'informations générales sur le site et le contexte), on ne trouve pas de cartes permettant de comprendre comment s'insèrent les sites pressentis dans les territoires. Dans le but de mieux adapter l'aménagement à son contexte, et d'inaugurer dès le départ de l'étude une démarche aussi intégrée que possible et participative, une première étape serait de contextualiser suffisamment l'aménagement : non seulement la zone pressentie pour un aménagement, mais son environnement proche ou plus lointain (situation géographique par rapport aux marchés finaux, axes de déplacement du bétail,...), de façon aussi interdisciplinaire que possible. Une telle approche spatialisée ou géographique multi-scalaire aura l'avantage de permettre l'agrégation puis l'intégration de thèmes et de prendre en compte des processus tant physiques qu'humains à différentes échelles d'appréhension (bas-fond, terroir villageois, commune, petite région). A l'échelon local, cette pré-analyse de contexte est aussi l'occasion d'inaugurer une première démarche participative.

#### Objectifs d'une analyse spatialisée du contexte

L'analyse spatialisée du contexte fait partie des thèmes d'interface et transversaux interdisciplinaires. Elle contribue donc à l'intégration des regards disciplinaires, participe contribue à la cohésion de l'équipe d'experts et facilite les interactions avec les acteurs locaux (cartes médiatrices, supports de débats, de visites). Elle contribue pratiquement à renseigner le projet, les experts et à sensibiliser les acteurs locaux sur :

- la présence de ressources en eau sur le site, en amont ou en aval, les risques liés à l'amont (taille du bassin versant, dégradations, présence de barrages) et liés à l'aval (zones à drainage ralenti, enjeux de pollution, sources d'eau d'irrigation). C'est une première exploration de la saisonnalité des régimes d'eau et aménagements des eaux préexistants (barrages, réservoirs, puits..)
- les contextes géographiques, les grandes contraintes et opportunités (économiques) des territoires emboîtés (bas-fond, terroir, commune, petite région si nécessaire), types de marché, dynamiques de peuplement, pression sur la terre, relations aux villes et autres pôles de développement ;
- la société locale, les dynamiques en cours : structure du peuplement, modes de vie en présence, filières porteuses, structures sociales locales (pouvoirs, structure foncière, associations de travail, associations formelles, inégalités, phénomènes de privatisation) ;
- une exploration préliminaire (transects accompagnés) des ressources et usages du terrain par « unités de paysage », plus détaillée et plus intégratrice que les seuls sols ; étendre les analyses sur les marges de la zone pressentie, en amont (bassin-versant) et en aval, et dans le temps (passé, prospective) ; disposer au préalable d'une carte pédologique sera un atout.

- les contraintes et opportunités écologiques : place laissée à la « nature » et la biodiversité dans le paysage, diversité des usages, zones à restaurer, écotourisme, pollutions, potentiels de séquestration en carbone, , lancer des hypothèses, des points à approfondir. Cela permet d'anticiper sur des axes de diagnostic (filières, enjeux qui seront perturbés, attentes locales compte-tenu du contexte, risques, zones et aménagements à préserver ou restaurer) et de les co-définir.
- Les principales tendances d'évolution (approche diachronique à partir de renseignements locaux et comparaison d'images de dates différentes).

### Méthodes et outils

#### Remplir des tableaux d'informations et indicateurs à deux échelles : terroir et commune

Outils : bibliographie, bases de données communales, PCD, bases régionales utilisables pour une grappe de projets

#### Pré-analyse spatiale avant la première descente de terrain

Cartographie schématique à plusieurs échelles : bassin-versant (fait par l'hydrologie); petite région si besoin, terroir villageois, zone aménagée, tendances d'évolution (par comparaison d'images espacées d'une vingtaine d'années).

Outils : Google Earth, Q.GIS, bases de données SIG nationales, éventuellement photographies aériennes anciennes (fournie par l'étude environnementale).

#### Étude participative de terrain

- Mission de pré-diagnostic conjointe 1 jour par site (saison sèche) ;
- Mission de diagnostic approfondi conjointe 1 jour par site (saison humide)
- Compléments d'enquête, acquisition de données, et analyse dans les 3 domaines (agri-environnement, hydro-hydraulique, socio-économie) et à leurs 3 interfaces respectifs.
- Réunions d'experts autour des rapports d'expertise

Outils : fiches de transects terrain, cartographie participative saisonnière des eaux, sols et des usages sur fonds de carte pré-établis, guides de focus groups.

#### Aspects pratiques

Le seul travail supplémentaire par rapport au volet « Généralités » des TdR actuels est la démarche cartographique et le montage d'un mini-SIG, puisque chaque thématique est censé proposer un diagnostic spatialisé. Un géomaticien ou un des consultants thématiques pourra mettre en forme les diagnostics spatialisés des autres thématiques. Cette compétence complémentaire aura donc éventuellement un coût additionnel. Pour le réduire, il serait préférable qu'un des thématiques ait des compétences en SIG et utilise un logiciel gratuit comme Q GIS (Cas de l'équipe COSTEA Burkina qui disposait de telles compétences chez deux experts INERA et un expert IRD). Une carte a aussi été réalisée par un expert INSUCO. Au Mali, l'IER disposait aussi de ce genre d'expertise.

### Résultats

Présentation sous forme de cartes à échelles emboîtées commentées d'un diagnostic servant d'hypothèses pour la suite.

#### Exemple Burkina Faso : Nambe

L'interprétation multiscalaire de l'imagerie Google Earth a montré les traits marquants suivants :

- situation régionale périurbaine et à forte dynamique de transformation sociale « rurale » et d'artificialisation (axes routiers, faubourgs, privatisations foncières de nature immobilière, barrages) ;
- grande taille du bassin versant (400km<sup>2</sup>) en partie urbanisé ;
- importance du maraichage de rente : zones rizicoles « interstitielles » donc riz sans doute « non prioritaire » (récoltes tardives, etc.) ;
- importance des aménagements hydrauliques pré-existants (réservoir « bouli », tuyauteries) ;
- dernières savanes humides à graminées pérennes, avec pratiques féminines de fauche pour le bétail urbain de Ouagadougou ; ;
- importance des apports sédimentaires par l'affluent Nord et des enjeux de pollution des eaux du lac aval de Narbagre.

#### Exemple Mali : Doumba

- Nous avons analysé l'occupation du sol sur image satellite Google Earth et positionné des scénarii d'aménagement ;
- On constate une forte pression sur la terre, forte occupation du bas-fond par des vergers ; les premiers enjeux identifiés sont les pertes d'actifs économiques (vergers, bâtiments) et naturels (boisements sur berges)
- Les risques d'inondation de ces actifs sont plus ou moins grands selon les scénarios d'aménagement (un ou deux micro-barrages).

#### Exemple Niger : Founkoye

Les rasters satellites disponibles sous Google Earth ont été utilisés en amont des missions de terrain afin d'avoir un premier aperçu des enjeux de l'aménagement sur le site particulièrement étendu de Founkoye. Cette analyse spatialisée interdisciplinaire a été partagée entre tous les experts nationaux afin (i) que les cartes produites traitent bien des dimensions essentielles pour la compréhension du site et (ii) que chacun puisse identifier a priori les zones à plus forts enjeux selon les dimensions à analyser donc les zones particulièrement intéressantes lors des visites de terrain.

A l'échelle régionale, l'analyse a montré les caractéristiques de dispersion de l'habitat et polarisation par la ville de Tahoua, et des enjeux environnementaux (différence de densité arbustive de l'amont à l'aval de la vallée et zones d'érosion et de dépôts éoliens dans la vallée et sur les plateaux).

A l'échelle locale, l'analyse a montré quels étaient les enjeux spatialisés de la mise en valeur agricole et de la pression foncière, à travers la catégorisation des usages du sol : espaces maraîchers, vergers, champs de culture pluviale, pâturages.

A l'échelle micro-locale, il s'agissait davantage d'éclairer les enjeux liés à certaines zones spécifiques à proximité directe des futurs seuils projetés.

### Débat et recommandations de l'atelier

#### Questions posées à l'assemblée

Les questions à débattre étaient les suivantes : pertinence et importance d'un aperçu synthétique et intégré des ressources et usages du bas-fond et leurs enjeux pour l'aménagement par des approches cartographiques ? Points forts, points faibles ? Quelles sources mobiliser ? Quels outils privilégier ? Quelle participation des communautés et acteurs locaux ?

#### Arguments favorables, points forts

- Effectivement, l'aperçu du contexte existe dans l'étude préliminaire « Généralités du site » mais est dépourvu de cartes et de leur interprétation synthétique ;
- Besoin d'un aperçu global de la zone avec ses enjeux ;
- Intégration des enjeux à différentes échelles depuis la zone de projet ;
- Intérêt d'une vue diachronique sur une vingtaine d'années ;
- Intérêt d'une vue globale et holistique, multi-couches ;
- Il existe une certaine tradition cartographique dans certains bureaux d'études, ce qui est un atout ;
- Les acteurs locaux peuvent participer ou interagir sur les cartes (partager le PCD et documentations communales, assemblée villageoise, transects participatifs des UP, cartographies participatives, à dire d'acteurs).

#### Points d'attention, contraintes

- Une question porte sur l'imprécision de la zone d'intervention au départ : *réponse : la cartographie pourrait être progressive ;*
- Il faut bien définir le terme régional : zone élargie au bassin versant (BV) et terroir d'appartenance du bas-fond ? commune ? petite région ? *Réponse : la zone élargie au BV et aux villes si proches ;*
- Quel coût de l'expertise et quel risque de moindre rentabilité des projets bas-fonds qui doivent rester à faible coût d'aménagement ; *Réponse : nécessité de rééquilibrage des coûts entre thématiques et entre phase d'étude (intégrer des activités et moyens de l'EIES dans l'APD)*
- Quelle efficacité de l'analyse ?
- Cela risque d'allonger la durée des études ;
- Manque de compétences sur les outils SIG dans certains bureaux d'études ;
- Disponibilités des données dans certains pays.

#### Reste à préciser

- Le nombre de thématiques intégrables ;
- L'approche devrait être différente selon l'aménagement (réalisation ou réhabilitation) ;

- Réalisation à quel niveau du processus ? réponse : étape APS-APD.

#### Recommandation de l'atelier

L'approche spatialisée est pertinente et importante mais il faudra évaluer la durée et le coût impliqué pour l'appliquer à chaque site.

## 2.2 Diagnostic environnemental pré-aménagement

### Justification et enjeux

La référence à la durabilité environnementale n'est pas explicite dans les projets « bas-fonds », compte tenu d'un objectif affiché et prioritaire d'extension des surfaces de production et d'intensification ou d'« optimisation ». A l'exception du cas étudié au Niger, où un environnementaliste a été recruté dès le stade APD, l'environnement n'est pas encore assez « partie prenante » des études de base permettant d'identifier et évaluer un scénario « sans aménagement » et concevoir des scénarios « avec aménagement » avec un objectif affirmé de durabilité environnementale.

De plus les objectifs et savoirs environnementaux locaux sont peu sollicités. La restauration d'éventuelles dégradations environnementales liées à des aménagements similaires antérieurs et la protection de zones encore semi-naturelles (ripisylves, mares, bosquets, arbres isolés) ne sont pas prévues, ni de programmes de prévention des dégradations dues à la mise en valeur ou à la rupture des infrastructures.

L'environnement est plutôt pensé après coup, dans une démarche dite de « sauvegarde environnementale et sociale ». Le principe est de compenser les impacts résultants de l'aménagement, tant sur la société (perte de droits, déplacements, nouveaux risques hydriques, sanitaires...), que sur l'environnement (reboisements de compensation des pertes de couvert arboré). Mais le cadre de la durabilité, consensus international exprimé depuis le Sommet de la Terre de 1992, et généralement adopté par les politiques nationales, exigerait une autre approche. Cet enjeu invite à équilibrer le souci de développement économique avec des objectifs sociaux (équité et inclusion sociale) et des objectifs environnementaux (restaurer en cas de dégradations antérieures, éviter de nouvelles dégradations, les réduire). Les compenser n'est qu'un pis-aller, qui devrait être exceptionnel.

Une « baseline environnementale » (état des lieux des écosystèmes) est bien présente dans la Notice d'impact environnementale et Sociale (NIES) dans les projets du PARIIS. Mais comme elle arrive après l'APD (sauf dans le cas du Niger), elle n'est pas intégrée aux constats de base permettant d'adapter le design de l'aménagement et celui de la mise en valeur en tenant compte d'un objectif de durabilité environnementale. Par exemple la profonde dégradation du sol de Tialla (réseau de ravines larges et profondes), après deux phases d'aménagement en digues DCN, n'est signalée que dans la NIES, et donc non prise en compte par le projet de réhabilitation du réseau de digues, qui ne cherche qu'à éviter les zones dégradées par l'aménagement précédent, au risque de reproduire le même type

d'impact sur les zones encore non dégradées. De plus ce réseau de drainage très enfoncé met le nouveau projet DCN en dehors des normes de faisabilité habituelles.

L'évitement est un principe prioritaire en gestion environnementale, aussi faut-il bien connaître les enjeux environnementaux avant tout projet, pour tenter, d'abord, d'éviter de dégrader l'environnement, ou tout au moins de réduire d'avance un impact prévisible.

La NIES a d'autres inconvénients que sa temporalité tardive.

L'étude d'impact de la NIES examine ex-ante l'impact prévisible d'un projet déjà défini, mais dont la conception n'a pas intégré l'environnement. Or la compensation des impacts ne saurait être qu'une solution ultime et exceptionnelle, alors qu'elle devient systématique avec les NIES. Le principe même de la « compensation » est contestable faute de véritable équivalence écologique (par exemple on prétend compenser la destruction d'arbres centenaires d'espèces adaptées à des milieux humides par des plantations de plants d'arbustes exotiques sur les milieux secs qui ne délivreront pas le même type de services tant écologiques que sociétaux. De plus, selon beaucoup de témoignages, les NIES (qui servent d'abord à la validation des projets par les agences de l'environnement, comme l'ANEVE au Burkina) sont introuvables et les Plans de gestion environnementaux et sociaux (PGES) sont peu suivis. Puisque les compensations sont insuffisantes par nature et en pratique, renforcer les règles « éviter de dégrader, réduire la dégradation » devraient être mieux affirmées dans le cadrage du projet.

Une autre insuffisance de la baseline environnementale de la NIES est qu'elle témoigne plus d'un « état des lieux », à la date de l'observation, que d'une trajectoire (notion de baseline = tendance), faute d'aborder la genèse de l'état observé, par la recherche d'information sur un état ancien. Or la durabilité suppose de prendre en compte le temps long. Même si la zone à aménager ne subissait pas de nouvelle dégradation du fait de l'aménagement, le risque de dégradation se situerait dans les zones d'extension future, trop petites pour être soumises à l'obligation d'étude NIES. Il faut donc une vision globale du bas-fond et de son passé (avant le premier aménagement), une prévision de son futur avec suffisamment de vision (moyen terme) et au-delà de la zone à aménager, pour anticiper d'éventuelles dégradations ultérieures liées aux extensions futures, en vue d'un zonage d'une « zone de projet » intégrant la partie irriguée.

La NIES est aussi axée sur l'établissement de niveaux de risques, toutes thématiques confondues (y compris la transmission de VIH-SIDA par le personnel des entreprises de travaux, risque le plus important considéré sur plusieurs sites étudiés) ce qui tend à diluer la question écologique (risque érosif oublié !).

### Proposition d'une baseline environnementale précoce

La proposition faite à travers l'étude COSTEA est donc d'intégrer la baseline environnementale à l'APD (baseline précoce), de l'améliorer en prenant en compte le temps, d'en dégager de façon participative des objectifs de durabilité environnementale ou de restauration écologique dans le projet lui-même en vue d'en concilier les ambitions productivistes et

les objectifs environnementaux. Le cas du Niger où une étude environnementale est intégrée aux APD est à cet égard un exemple à suivre.

La baseline environnementale se distingue de l'étude agro-environnementale (proposition 5), qui est d'abord agronomique, avec un objectif appuyé de durabilité. Dans la première, on part de l'environnement : on regarde le bas-fond en tant qu'écosystème transformé par les activités humaines, on cherche à caractériser la dynamique de la biodiversité (écosystèmes, espèces adaptées en déclin, disparues), les formes d'artificialisation et de naturalité persistantes, et les symptômes de dégradation par rapport à un état ancien (pollution, érosion, assèchement de zone humide, perte de couvert végétal pérenne, perte de fertilité des sols, pertes de services écosystémiques...). Dans la seconde, on part plutôt de l'Homme et de ses activités : ses pratiques d'usage des ressources naturelles, ses pratiques culturelles, ses restaurations, ses activités de conservation, ses impacts, ses empreintes, ses perceptions. Ces deux approches sont donc très complémentaires et se répondent, beaucoup d'enquêtes sur l'environnement pourraient être mutualisées avec la partie agronomique, mais à condition que l'environnementaliste puisse travailler en même temps que l'agronome.

### Outils d'investigation

Les outils d'investigation suivant sont parfois mutualisables avec d'autres modules de l'expertise :

- Cartes de photo-interprétation *Google Earth* (cf. proposition 1 Approche spatialisée du contexte) ;
- Fiches de reconnaissance des unités de paysage : ressources, usages, systèmes de culture, écosystèmes semi-naturels, bétail et faune) (cf. proposition 1) ;
- Guides d'entretien en focus groups (cf. proposition 5 Agro-environnement).

Les outils suivants sont spécifiques à l'étude environnementale :

- Archives photos aériennes (idem) à une période « pré-développement » (années 1950) ;
- Guide d'enquête sur l'appréciation locale des services écosystémiques (destinée à quelques spécialistes agricoles, pastoraux, pêcheurs, pêcheuses etc.) ;
- Fiche participative et d'observation de jachères vues comme sources de fertilité, de fourrage et de ravageurs ;
- Enquêtes sur les pratiques à impact et les alternatives envisageables, incluant des questions à propos de l'environnement et les formations reçues.

### Cartographie des écosystèmes en vue d'un zonage

La zone d'investigation pour le projet d'aménagement doit être plus large que la zone irriguée (ou zone d'influence des digues). Du passé au présent, il convient de retracer la conversion des écosystèmes naturels ou pseudo-naturels de zone humides en agro-écosystèmes (photos aériennes 1950, *Google earth*, témoignages), si c'est possible.

Il faut classer les écosystèmes actuels de la zone ciblée :

- les refuges de biodiversité : sites sacrés, mares, segments de ripisylves en bon état, arbres isolés et bosquets, savanes, jachères, zones préservées dans le voisinage qui seront impactées par d'éventuelles extensions ultérieures (risque lié aux aménagements qui ne contenteraient pas l'ensemble des demandeurs)
- les différents types d'agroécosystèmes :
- formes d'agriculture « paysanne » diversifiée (buttes de cultures associées, pâturage extensif et fanaison, pêche, arbres utiles dans les cultures, pratiques de culture temporaire à jachères)
- formes d'agriculture permanente et intensive mais conservant un parc arboré dense ou inscrites dans une transition agro-écologique (agro-foresterie, maraichage bio etc.)
- l'agriculture permanente et intensive, de format conventionnel et à parc arboré peu dense.

**Interface avec agronomie : Ressources en terres, fertilité, autres ressources naturelles**

- Pour mémoire, réalisé par l'agronome (proposition 5)

**Interface avec agronomie : Usages et pratiques de production et collecte (= services écosystémiques d'approvisionnement)**

- Pour mémoire, réalisé par l'agronome (proposition 5)

**Inventaire des services écosystémiques (autres qu'approvisionnement)**

Selon la définition du MEA (2005) les services écosystémiques (SE) sont des bénéfices tirés des écosystèmes, pour le bien être humain, dont on n'a pas toujours conscience. On cite les services de support (habitats, pédogénèse), de régulation (hydrologique, prédation de ravageurs, fertilité, climat, pollinisation...), culturels (ou importance culturelle). Mais il existe aussi des « desservices » (inconvenients de certaines espèces prédatrices ou concurrentielles dans les agro-écosystèmes, valeurs locales négatives). Il s'agit de prendre mieux conscience des services rendus dans le passé, le présent, et ce qui risque de changer avec l'aménagement.

L'inventaire des SE peut bénéficier d'un double regard :

- Un point de vue scientifique ou d'expert (service « régulations », « supports », « importance culturelle ») ;
- Le point de vue des gens (relations symboliques, avantages perçus pour l'homme, pour les femmes, pour l'animal domestique, pour le climat, valeurs associées, importance culturelle...) par enquête.

Les deux points de vue sont très complémentaires et s'enrichissent mutuellement.

Par exemple l'arbre isolé (parc arboré), représente pour un expert du carbone séquestré, une ressource en bois, du fourrage, favorise l'infiltration, la fertilité, est un habitat pour insectes et oiseaux, comporte certains risques (dégradation digues,

chaussées) ; pour les gens, il pourvoit en ombre, en fruits, en médicaments, appelle la pluie, fertilise, réduit le vent, mais il défavorise certaines cultures exigeantes en lumière.

L'exemple développé dans le rapport L2 pour illustrer un point de vue d'expert est la dégradation de services de régulation anti-érosifs de l'écosystème de bas-fond après les multiples aménagements de Tialla, services qui ont été préservés dans les bas-fonds paysans adjacents.

**Approche participative des objectifs et enjeux environnementaux d'un aménagement (interface agro-socio-environnementale)**

Le souci de l'environnement n'est pas toujours un réflexe de sociétés de plus en plus « individualisées » et ayant des soucis de court terme. Une approche participative est aussi un lieu de partage de préoccupations. Comme pour les autres thématiques, la participation des acteurs locaux et des autorités régionales est requise non seulement pour profiter de leur propre expertise (faune, flore, zones à enjeux) mais aussi pour débattre certaines questions et arbitrer sur des priorités (focus groups, enquêtes, débat interdisciplinaire).

Par exemple les bas-fonds doivent-ils continuer à jouer un rôle multifonctionnel partiel alors que l'objectif du projet posé depuis le début portait sur la production de riz ? Le bas-fond doit-il continuer à rendre des services régionaux ? (par exemple Nambe pourvoit du fourrage aux femmes de Ouagadougou). Faut-il restaurer ou préserver certains actifs environnementaux (sols, biodiversité) (cas de l'érosion à Tialla) ?

Il convient aussi de débattre sur les aménagements proposés et leur propre durabilité (entretien, réparations rapides en cas de crues dévastatrice, dimensionnement des ouvrages, organisation maintenance, zones à préserver ou restaurer, comment « écologiser » les systèmes de culture ou d'usages (focus groups et débats interdisciplinaires) en vue de durabilité (par exemple comment réduire la nocivité des pesticides). Il faut en particulier profiter des compétences locales (connaissance des plantes, pépiniéristes, paysans formés à l'agroforesterie) ou proches (sections agro-écologiques des fédérations de coopératives de maraichage ou de riz.)

Après cette « co-construction », un programme de réduction ou évitement d'impact inscrit dans le design du projet d'aménagement et non pas seulement dans le programme « post aménagement » PGES sous sa forme de « compensation », devrait apparaître. Ce volet environnemental de l'APD pourrait prendre diverses formes, telles que : un zonage du bas-fond (dans une délimitation d'une zone de projet élargie à la périphérie de la zone irriguée) identifiant et préservant certains écosystèmes, et formes d'agriculture paysanne d'intérêt environnemental, certaines ressources pour la multifonctionnalité (pâturages, mares, arbres isolés) ou lieux sacrés, certaines zones porteuses de services écosystémiques de régulation (ripisylves) ; un programme de génie écologique de restauration sur les zones dégradées ; un modèle culturel de mise en valeur plus écologique ; un programme de maintenance et réparation des infrastructures assisté par une entité prédéfinie (en vue de réduire le risque de ravinement consécutif) ; un programme de suivi de la mise en œuvre en vue de corrections à apporter ; un

programme de sensibilisations aux risques environnementaux et sanitaires des pesticides et excès de dosages des engrais, et de formations à des pratiques plus écologiques, de mise en relation avec des filières de produits de qualité.

L'étude d'impact NIES reste nécessaire à réaliser une fois les scénarios d'aménagement et de mise en valeur « intégrés », c'est-à-dire ayant déjà cherché, par avance, à réduire leurs impacts environnementaux.

### Débat et recommandations de l'atelier

La question à débattre portait sur la faisabilité d'une baseline environnementale intégrée à l'APD, puisqu'une baseline et une étude d'impact sont déjà implémentées dans la NIES, mais indépendamment.

#### Débat sur les faiblesses des NIES

- Certaines informations contenues dans les NIES ne sont pas pertinentes ;
- Faible prise en compte des enjeux environnementaux dès la conception des aménagements car les études APD et NIES sont déconnectées.

#### Débat sur la Pertinence

Il est donc pertinent de proposer que la base line environnementale de la NIES soit incluse dans l'APD, afin de concevoir un projet intégrant des mesures d'évitement et de réduction d'impact environnemental

#### Craintes

Certains craignent des coûts plus élevés si on mobilisait un environnementaliste dans l'équipe APD.

Des procédures du bailleur et les réglementations nationales peuvent contraindre à ce décalage temporel de l'étude « baseline environnementale ».

#### Réagencement des études proposé, en vue de ne pas recruter un autre environnementaliste

La séquence de travaux recommandée suit l'ordre ci-dessous :

- 1<sup>er</sup> Diagnostic environnemental avant conception d'aménagement (base line), débouchant sur la définition des enjeux environnementaux avec les populations et partenaires ;
- 2<sup>nd</sup> Prise en compte des enjeux environnementaux dans la conception des aménagements ;
- 3<sup>e</sup> Proposition d'un projet d'aménagement à impacts réduits ;
- 4<sup>e</sup> Étude d'Impacts et risques environnementaux résiduels, sur la base du projet final (NIES) ;
- 5<sup>e</sup> Mesures d'atténuation des impacts et risques environnementaux résiduels (NIES).

## 2.3 Orienter l'analyse hydrologique vers une finalité agronomique et de gestion des ouvrages

### Justification et enjeux

La stratégie actuelle d'aménagement des bas-fonds repose sur l'application d'un modèle unique d'ouvrage de maîtrise partielle de l'eau, prédéfini au niveau du pays à partir de l'expérience des services du génie rural. L'intérêt est de disposer d'un référentiel technique et de coûts standards qui permettent d'accélérer les phases de conception et de réalisation des projets pour diffuser sur un grand nombre de sites. L'étude de base hydrologique est alors limitée à fournir les données nécessaires au dimensionnement de l'ouvrage et sa spécification au site. Elle est actuellement centrée sur (i) la crue décennale pour calculer la résistance de l'ouvrage et (ii) l'apport annuel moyen du bassin versant dans le cas des micro-barrages, parfois complété par un bilan d'eau sommaire de la retenue pour évaluer le remplissage et la disponibilité de la ressource pour les usages.

L'hydrologie devrait pourtant contribuer à préciser les objectifs de l'aménagement et aider à dimensionner la mise en valeur et discuter des scénarios de gestion. Quels écarts sont à combler entre les besoins en eau des cultures (et autres usages) et les apports par la pluviométrie ou par les nappes ? Quelle est la capacité de l'ouvrage à y contribuer ? Quels risques l'ouvrage peut-il représenter ? L'hydrologie mobilise des données climatiques (pluviométrie, évapotranspiration) qui doivent servir au-delà du calcul de crue de projet, à évaluer les risques hydriques pour les cultures : les poches de sécheresse mais aussi la submersion par les crues en début de cycle pour le riz, l'engorgement des sols en milieu de cycle, l'accès à la nappe pour les fins de cycles et cultures de contresaison et les possibilités de ralentir son rabattement pour prolonger la saison de culture.

Deux nouvelles approches sont donc proposées : (i) une analyse agro-climatique pour les cultures d'hivernage (essentiellement riziculture); (ii) pour les aménagements visant un stockage d'eau (micro-barrage régulable ou digue déversante) une évaluation des impacts potentiels de l'ouvrage et sa gestion, sur la mise en valeur.

### Démarche de l'analyse agro-climatique

Cette analyse vise à (i) caractériser le climat de la zone et ses implications en termes de satisfaction des besoins en eau des cultures, (ii) identifier un calage optimal de cycle cultural (longueur de cycle et date de semis) en conditions pluviales (pour le riz) et (iii) évaluer les risques de poches de sécheresse en cours de cycle et les perspectives d'atténuation par l'aménagement.

Elle s'appuie d'une part sur des données climatiques décennales de précipitations (sur série longue d'une vingtaine d'années, ce qui permet d'identifier d'éventuelles tendances liées notamment au changement climatique) et d'évapotranspiration (moyenne des trois dernières années) ainsi que des données de culture pour les coefficients Kc. D'autre part sur les connaissances des usagers sur le régime de l'eau dans le bas-fond (écoulements, inondations, dynamique de nappe, différenciation des zones) et sur les pratiques de positionnement des cycles de culture (date de semis et récolte).

Les étapes d'analyse proposées sont les suivantes :

- Etude fréquentielle des pluies annuelles pour évaluer la variabilité interannuelle, les pluviométries caractéristiques (médiane, quinquennale sèche et humide, décennale sèche et humide) et identifier l'existence d'une éventuelle tendance à long terme.
- Bilan climatique décadaire P - ETP pour caractériser les périodes pré-humides, humides et post-humides, au cours desquelles seront calés les cycles de culture. Analyse fréquentielle des données décadaires P pour évaluer les risques de poches de sécheresse au cours de ces périodes (valeur de P quinquennale sèche comparée ETP/2 en phase levée de la culture, ou ETP en phase développement végétatif)
- Contraintes hydriques pour la riziculture et implication pour le calage du cycle du riz. Il s'agit de comparer les apports pluviométriques au cours des différentes phases phénologiques, aux besoins en eau de la culture à l'ETM, pour deux ou trois options de date de semis et de longueur de cycle. Une analyse interannuelle est à mener pour déterminer la fréquence avec laquelle ces apports pluviométriques sont supérieurs aux besoins. On détermine alors les décades de semis favorables, celles dont la satisfaction des besoins en eau est potentiellement assurée par les pluies au moins 8 années sur 10. Ensuite la longueur de cycle optimale peut être identifiée en examinant la couverture de l'ETM riz par la pluie pour chaque décade. Les décades risquées où  $P < ETM$  avec une fréquence supérieure à 1 année sur 5 (seuil à définir selon l'aversion au risque de sécheresse des producteurs) peuvent être aussi être repérées. Il s'agit là d'une approche simplifiée des potentialités du milieu tenant juste compte d'une pluie « statistique » de décades indépendantes. Une analyse complète de la variabilité interannuelle du niveau de la satisfaction des besoins en eau du riz nécessiterait un bilan hydrique avec prise en considération de la réserve utile du sol (prenant en compte la distribution de la pluviométrie sur la saison et la capacité de stockage des pluies excédentaires dans le sol) coûteux à mettre en œuvre pour une APD. Les déficits hydriques ainsi constatés en conditions pluviales sont à rapprocher des possibilités de mobilisation des écoulements avec l'ouvrage projeté.
- L'approche est toutefois à compléter par des informations locales sur la durée des écoulements et la période d'engorgement, la présence de nappes persistantes pour tenir compte des apports en eau possibles par les remontées capillaires souvent importantes dans les bas-fonds, mais aussi d'autres perceptions (vents, érosion, crues, chaleur) qui pourraient compléter une vision née d'une méthodologie de bilan d'eau décadaire, lissant les phénomènes journaliers.

### Démarche de bilan d'eau pour évaluer l'impact d'ouvrages de stockage et de scénarios de gestion

Dans le cas d'un aménagement créant une retenue, un outil de bilan d'eau doit permettre de répondre à trois préoccupations : (i) évaluer la ressource en eau mobilisable pour divers usages en établissant la courbe d'exploitation de la retenue ; (ii) estimer les surfaces potentielles cultivables dans les différentes franges de bas-fond, aux différentes périodes (selon la dynamique de tarissement du plan d'eau et d'exondation des terres), et pour la

riziculture, les hauteurs de lames d'eau associées, impliquant des choix variétaux (longueur de cycle, hauteur de tiges) et des dates de semis ou repiquage ; (iii) simuler les effets de règles de gestion des batardeaux pour le remplissage et la descente de la retenue. Une régulation du plan d'eau peut s'avérer nécessaire à plusieurs fins : prévenir un risque de submersion du riz en début de cycle, arbitrer des choix d'allocation de l'eau et des terres entre usages (vidanger pour la récolte du riz, l'installation du maraichage, ou conserver l'eau pour l'abreuvement, la pisciculture, la recharge des nappes).

La méthode comprend les étapes suivantes :

- En condition initiale du modèle de bilan d'eau, il faut disposer de la **courbe hauteur-surface-volume** du plan d'eau qui donne la capacité de stockage. Les données sont issues de la topographie de la cuvette et du choix de calage de la cote du déversoir.
- Les conditions de **remplissage** liées aux apports par les écoulements du bassin versant, sont à définir en second. Les micro-barrages étant généralement de faible capacité relativement à la taille du bassin versant, le remplissage de la retenue est en principe assuré en fin de saison humide même pour une année quinquennale sèche. Une estimation de la dynamique d'envasement est également indiquée pour apprécier la durabilité de la retenue. Ces variables d'apports annuels d'eau et de sédimentation sont généralement prises en compte dans les APD actuelles qui appliquent les méthodes d'estimation de référence (CIEH, Turc, Coutagne, Dubreuil cités dans FAO 54, ...).
- Les conditions de récession du stock d'eau sont ensuite posées avec l'estimation des **pertes par infiltration et évaporation et des besoins en eau des cultures et du cheptel**. A noter que pour le riz inondé de saison humide, l'évapotranspiration de la culture est proche de l'évaporation d'une nappe d'eau libre donc on considère que les besoins sont satisfaits pour la surface de plan d'eau évaporée correspondant à la surface rizicole. C'est une gestion adéquate du plan d'eau et du calendrier cultural qui permet de satisfaire les besoins. Pour l'irrigation du maraichage en bordure de retenue, un arbitrage doit être donné entre pompage dans les puits ou dans la retenue.
- La **courbe d'exploitation** de la retenue est établie à partir du début de la contresaison sèche (hypothèse d'une retenue remplie) par itération sur la base d'un bilan d'eau décadaire prenant en compte les prélèvements et les pertes, ainsi qu'une règle de gestion des vannes (maintien ou pas d'une fermeture). L'équation hauteur-volume est utilisée pour combiner des données de lames d'eau évaporées et infiltrées et des volumes prélevés, et aboutir à un volume stocké en fin de décade. La répartition du volume initial stocké entre les divers usages et pertes peut alors être mis en évidence et servir à discuter des règles de gestion. Les courbes d'exploitation ne sont pas estimées dans les APD actuelles.
- Les **surfaces** de la retenue et ses abords **utilisables en riziculture et en maraichage** peuvent alors être estimées à partir de la courbe d'exploitation en transformant les volumes stockés en surfaces inondées. Les cultures maraichères peuvent

être pratiquées dans la cuvette après le retrait des eaux et la récolte du riz, jusqu'à une date limite de mise en culture à définir. Pour la riziculture, les franges d'aptitude aux différents types de riz selon les hauteurs de lames d'eau (riz sous forte submersion, riz à faible lame d'eau mieux maîtrisée, riz pluvial assisté avec nappe sub affleurante et inondation limitée aux crues) sont d'abord à déterminer. Pour chaque frange, on identifie ensuite la durée de cycle permettant un semis sous pluie et une récolte sans avoir recours à une vidange partielle de la retenue (choix d'une règle de conservation de l'eau pour les autres usages). Une gestion de la montée du plan d'eau par réglage des vannes peut alors définir de sorte à accompagner le développement du riz. L'application des courbes d'exploitation aux deux cas étudiés au Mali a montré que les surfaces en riz sécurisables par la retenue étaient largement surestimées dans les APD.

### Débat et recommandations de l'atelier

Le débat en assemblée a porté sur la pertinence et la faisabilité des deux méthodes proposées pour (i) prendre en compte les risques climatiques pour les cultures et la capacité des aménagements à les atténuer, (ii) mieux évaluer les impacts potentiels des ouvrages sur la mise en valeur. Le compte rendu des débats a été fait par le PARIIS.

#### Arguments favorables, points forts des méthodes

- L'exposition des cultures aux risques hydriques est un problème fondamental à résoudre et la méthode de bilan climatique permet d'avoir une connaissance de ces risques. Le pas de temps décennaire est pertinent.
- Le changement climatique est à prendre en compte, l'analyse sur longue série climatique serait utile pour adapter les infrastructures à ce changement et anticiper sur des tendances actuelles.
- Il existe dans les pays un réseau de stations météorologiques qui peuvent fournir des données climatiques (préférer les stations synoptiques)
- Le bilan d'eau des retenues de barrage est intéressant pour la planification des superficies irrigables et surfaces cultivables en décrue.

#### Points faibles

- Besoin considérable en données météo, coûteux. Réponse : possibilité d'une approche agro-climatique régionale par grappe de sites relevant d'une zone climatique assez homogène ; accès à des bases de données météo internationales à bas coût tel que WaPOR/FAO ;
- Incertitudes sur la contribution des nappes pourtant importante dans l'hydrologie des bas-fonds. La connaissance des potentialités des nappes de bas-fond est faible, manque de piézomètres de référence et difficulté d'extrapoler les données. Nécessité de données locales. Réponse : expérience du Niger à valoriser sur la connaissance de la recharge des nappes à partir d'enquêtes de terrain inventaire des puits et de leurs conditions d'exploitation. S'appuyer sur les savoirs locaux ;

- Difficulté à trouver des experts hydrologues au profil adapté avec double compétence agro-hydrologue pour une sensibilité aux questions de besoins en eau des cultures.

#### Recommandations

- L'approche agro-hydrologique est très pertinente. La méthode de bilan d'eau pour les retenues est appliquée pour la conception des projets d'aménagement PARIIS de type 3 « petits périmètre irrigués communautaires » mais pas pour les projets de type 1 en maîtrise partielle de l'eau en bas-fonds. Il conviendrait d'étendre l'usage de cette méthode à tous les projets avec micro-barrage.

Il reste à évaluer le coût des approches complémentaires en agro-hydrologie sachant qu'il existe une pression à ne pas surenchériser le coût des aménagements de bas-fonds.

## 2.4 Diagnostic socio-foncier pour un accès équitable au bas-fond post-aménagement

### Justification et enjeux

La question foncière dans le cadre de projet d'aménagement est souvent source de tension. L'accès à la terre conditionne la mise en valeur et la durabilité de l'aménagement. La mise à disposition du foncier est une question qui est abordée par les projets pour s'assurer de l'accord des populations pour la réalisation de l'aménagement sur un espace donné. Mais dans ce cadre, la question foncière n'est pas prise dans sa complexité, et l'attention n'est portée que sur les terrains à proximité de l'ouvrage (notion d'emprise) sans tenir compte des conséquences de l'aménagement sur l'ensemble du bas-fond et sur les équilibres entre usages et entre usagers au sein des systèmes de production et d'activités. La proposition méthodologique vise donc à compléter et améliorer l'étude socio-économique telle qu'elle est réalisée dans les études APD actuelles (organisations, filières de valorisation, inégalités, attentes sociétales) avec un diagnostic socio-foncier approfondi afin de mieux comprendre les enjeux fonciers locaux, de favoriser un accès équitable aux terres de bas-fonds et d'anticiper les risques de tensions foncières liées à la réalisation de l'aménagement.

Dans le cadre de l'approche promue par le PARIIS pour l'aménagement des bas-fonds, le retour d'expérience et la capitalisation ont permis d'identifier des étapes nécessaires à l'installation foncière du projet :

- Délimiter le site (réalisation d'une cartographie participative)
- Recenser les propriétaires fonciers impactés
- Caractériser les zones de bas-fond mises en valeur selon la pression foncière existante avant aménagement.

Les travaux conduits au Niger, au Mali et au Burkina Faso dans le cadre de l'action structurante bas-fonds ont cependant montré que cette démarche n'est pas pleinement appliquée, aussi un approfondissement de la méthode de diagnostic socio-foncier s'impose.

### Déroulé du diagnostic socio-foncier

La méthodologie de réalisation du diagnostic socio-foncier repose sur 4 étapes qui visent à avoir une meilleure compréhension du territoire d'implantation du futur projet :

- 1<sup>er</sup> Délimiter l'espace impacté par les aménagements et les enjeux fonciers associés
- 2<sup>nd</sup> Comprendre les règles de gestion foncière pré-aménagement : analyse organisationnelle et institutionnelle
- 3<sup>e</sup> Identifier les propriétaires et les ayants droits et leur stratégie de mise en valeur
- 4<sup>e</sup> Anticiper les procédures de réattribution et de formalisation foncière

La première étape vise à caractériser l'espace du projet et les différents enjeux. Cette caractérisation reprend la Proposition 1 « Approche spatialisée interdisciplinaire du site et son contexte ». Il s'agit donc de mobiliser l'expert sociologue aux côtés de l'expert génie rural et du spécialiste SIG afin d'identifier les zones exploitées, les différents usages associés et leurs relations. On pourra approfondir la question du degré d'influence de l'ouvrage sur chaque zone et ses usages en mobilisant les résultats des études topographique et hydrologique : effets passés de l'ouvrage dans le cas d'une réhabilitation ou effets potentiels simulés dans le cas d'un nouvel ouvrage (notamment en recourant à l'outil bilan d'eau de la proposition 3 pour un ouvrage de type micro-barrage). L'existence d'espaces où peuvent être notées des formes de tension foncière est un point essentiel de cette étape à travers la cartographie participative réalisée avec les usagers. L'objectif de la construction d'un atelier de cartographie participative est de pouvoir délimiter à dire d'acteurs le « territoire bas-fond » et ses différentes composantes. Cette approche territoriale du bas-fond permettra d'éviter l'exclusion, ou l'oubli de certains usagers dans le cadre de l'aménagement en associant des représentants des usagers des différentes zones exploitées (issus des différents hameaux et villages inclus dans la zone d'influence de l'ouvrage, et/ou exploitant les espaces agricoles). Pour s'assurer de la légitimité de l'activité, les zones identifiées doivent être validées et délimitées en présence des représentants coutumiers et des chefferies villageoises. Un exercice de prospective simplifié peut être adossé à cette cartographie afin d'illustrer, au travers de la carte, l'influence de la réalisation de l'ouvrage (éventuellement à un pas de temps saisonnier) sur les différents espaces.

La seconde étape a pour objectif de comprendre les règles de gestion foncière pré-aménagement grâce à une analyse organisationnelle et institutionnelle. A ce stade, les règles d'accès au foncier sont identifiées par des focus group avec des représentants des usagers du bas-fond pour comprendre comment ils accèdent aux espaces mis en valeur, au travers de qui, et selon quelles règles (temporelles notamment). Il est important que les différentes institutions de gestion soient approchées à cette étape du diagnostic pour identifier les institutions légitimes à l'échelle du territoire, leurs mandats, leurs échelles d'intervention et leurs compétences spécifiques. Pour cela, il est préférable d'opter pour des entretiens semi-qualitatifs. L'expert clé des bureaux d'études à cette étape est le sociologue qui devra évaluer les relations établies entre les institutions de gestion et les acteurs locaux pour

produire une note de positionnement de l'appui institutionnel adossée au diagnostic. L'objectif est d'identifier les réseaux d'acteurs pour lesquels la communication avec les usagers est légitime (reconnue de tous) et efficace (permettant aux acteurs de réagir en cas de crise) et sur lesquels le projet pourrait s'appuyer. Les manques relationnels entre les institutions et les acteurs pourraient limiter la communication, et donc l'adaptation du système de gestion de l'espace suite à la réalisation du nouvel ouvrage. La note de l'expert sociologue pourrait ainsi aller jusqu'à proposer un format d'atelier multi-acteurs à organiser au démarrage des travaux et axé sur les pratiques de gestion actuelle et les voies d'améliorations possibles.

La troisième étape a pour objectif d'identifier les propriétaires et les ayants droit de la zone de bas-fond à aménager et leur stratégie de mise en valeur. Comme testée sur le terrain par l'équipe COSTEA, cette étape peut être organisée autour de l'observation de trois à cinq transects du bas-fond (en fonction de la taille du site et des espaces pré-identifiés). Le long du transect, il s'agit d'identifier les usagers et leurs voisins les plus proches. Pour chacun des usagers identifiés, un entretien sera réalisé afin de noter les conditions d'accès à la terre et à l'eau, la superficie exploitée et le type de mise en valeur (verger, zone rizicole, maraîchage, etc.). Cette étape requiert donc la mobilisation des apports de l'agronome sur la mise en valeur agricole. Elle pourra alimenter une couche du SIG réalisé dans la Proposition 1- « Approche interdisciplinaire et spatialisée du site » sur des attributs d'accès au foncier et de type de mise en valeur. Cette étape doit faire l'objet d'une restitution pour présenter les sous espaces ainsi identifiés et valider les enjeux qui leur sont propres. La liste des ayants droits du "territoire bas-fond" pourra être constituée lors de cette restitution.

La quatrième étape du diagnostic a pour objectif d'accompagner les acteurs afin d'anticiper la mise en place des procédures de réattribution foncière. La question de la redistribution foncière post aménagement est fortement liée à celle de la durabilité du projet. En effet la redistribution foncière vise à s'assurer d'atteindre un taux de mise en valeur satisfaisant. Il est important que les usagers intéressés et engagés pour la mise en valeur du bas-fond puissent bénéficier d'une parcelle lors de la redistribution. L'étape d'anticipation vise à pouvoir identifier les points de blocage, ou au contraire les leviers qui pourraient impacter le taux de mise en valeur. Ainsi, il s'agira aussi de prendre en compte les espaces appropriés mais non cultivés, faute d'accès à l'eau et/ou faute de moyens de production. Au-delà des leviers d'actions qui pourraient être identifiés (sécurisation de l'accès à la ressource suite à l'aménagement, amélioration de l'accès au crédit, etc.), il s'agira de discuter des possibilités en termes de répartition foncière avec l'ensemble des usagers. L'activité est souvent confiée aux usagers, qui doivent s'auto-organiser pour la redistribution des terres sans accompagnement du projet. Les blocages fonciers, ou la faible appropriation de l'espace, sont souvent à l'origine des échecs des aménagements de bas-fond. Le parcellaire doit au contraire servir de base au dialogue entre les usagers eux-mêmes, et entre les usagers et les responsables du projet. Cette étape d'anticipation repose donc sur une connaissance fine du territoire foncier, acquise au cours des trois étapes précédentes du diagnostic. La cartographie foncière produite lors de l'étape

1 et complétée lors de l'étape 3 sera mobilisée comme un état de référence de la situation avant aménagement, permettant de préciser les points de blocage ou les zones de litige devant faire l'objet de discussions collectives plus poussées en parallèle de la réalisation des travaux. L'exercice d'anticipation sera organisé au travers de différents temps de réflexion collectifs. Les usagers seront regroupés en groupes de travail selon leurs zones d'actions (espaces préalablement identifiés grâce aux transects et à la cartographie participative). Les groupes de travail seront amenés à explorer les solutions collectives à apporter pour différentes situations à enjeux:

- Mise en culture d'un espace de culture pluvial dont le droit d'usage est reconnu à un individu
- Impossibilité de mise en culture de parcelles impactées par l'ouvrage (trop forte submersion)
- Attribution de terres à un bénéficiaire qui ne cultivait pas avant aménagement

Après une mise en commun des pistes de solution portées par les groupes de travail, une restitution en assemblée villageoise permettra de :

- construire une liste permettant d'identifier précisément les demandeurs fonciers suite à l'aménagement (les litiges fonciers identifiés, sont donc évités) ;
- rédiger un manuel sommaire permettant de définir les modalités de compensation, de redécoupage de l'espace cultivé, de réallocation de parcelles, de sélection des demandeurs ;
- définir les principes d'équité dans l'accès au foncier aménagé pour se prémunir du risque de conflit, et pour garantir un accès équitable et juste (au sens des acteurs eux-mêmes).

### Synthèse des attendus et des collaborations nécessaires

Etape	Outil mobilisé	Collaboration aux interfaces disciplinaires	Produits
Caractérisation de l'espace du projet et des enjeux fonciers	Cartographie participative (option : prospective simplifiée)	Sociologue Génie rural	Carte à dire d'acteurs Compte-rendu d'assemblée
Compréhension des règles de gestion foncière pré-aménagement	Focus groups « règles de gestion » Entretiens avec les institutions locales des gestion de la terre et de l'eau	Sociologue	Comptes-rendus des entretiens Note de positionnement pour l'appui aux institutions
Identification des propriétaires, des ayants droit, et leur stratégie de mise en valeur dans la zone d'influence de l'ouvrage	Transects	Sociologue Agronome	Schéma des transects (option : couche SIG) Liste des ayants droits
Accompagnement des acteurs afin d'anticiper la mise en place des procédures de réattribution foncière	Facilitation de groupe	Sociologue avec connaissances juridiques	Liste des demandeurs Manuel simplifié Descriptif des principes d'équité

### Débat et recommandations de l'atelier

Le débat en assemblée a porté sur la faisabilité d'un diagnostic socio-foncier, sur les contraintes liées aux spécificités du milieu rural au Niger, Mali et Burkina Faso, et sur les liens possibles avec les autres activités à mener dans les APD.

### Arguments favorables, points forts des méthodes

La question foncière telle qu'abordée ici permet de faire le lien avec l'entrée agronomique (par la superposition des activités). La forte dimension spatiale favorisera également le lien avec les autres propositions d'amélioration des méthodes APD.

L'analyse fine des acteurs et des règles de gestion foncière peut faciliter l'identification des acteurs qui détiennent réellement le pouvoir de décision foncière car c'est souvent là que les études actuelles ont des lacunes. A noter que certaines parties prenantes influentes dans le jeu foncier ne sont parfois pas sur place mais au chef-lieu de région, à la capitale, voire à l'étranger.

### Points faibles

La volonté de discuter la redistribution foncière est un point important mais délicat. Au Niger par exemple, une telle redistribution est difficile car des privés ont déjà beaucoup investi (que faire des gens qui ont déjà acheté 100 ha comme à Tadiss ?). Sur des sites du Mali, des propriétaires sont installés sur le terrain depuis longtemps et connaissent les limites de leurs parcelles, il semble difficile de les inciter à rediscuter ces limites foncières d'usage.

Cette réflexion sur la redistribution garde néanmoins son intérêt sur des sites plus communautaire sans forts investissements individuels, en particulier au Burkina où des commissions d'attribution existent avec l'implication de responsables régionaux.

### Recommandations

- L'approche socio-foncière doit permettre de traiter des aspects suivants :
  - Voir quel est le statut foncier au sein du site retenu ? (existe-t-il des concessions, des titres fonciers, etc.) ;
  - Voir quelle légitimité et quelle légalité des ayants droits présents (droits de propriété et droits délégués) ;
  - Redéfinition des règles d'accès au foncier (qui gagne, qui perd ? dans le cadre du futur aménagement) ;
- Pour éviter d'avoir à traiter des cas de redistribution foncière alors que des investissements privés ont déjà été réalisés, il est préférable d'intervenir sur des zones moins développées, moins investies ;
- La question des moyens de compensation doit être posée ;
- Il est essentiel d'identifier les cadres existants de régulation du foncier. Dans la plupart des cas, la gestion du foncier se fait en dehors de ces cadres fonciers et légaux existants : repérer les cadres pour s'y adosser.

## 2.5 Etude agronomique pour une « mise en valeur durable » (approche agro-environnementale)

### Justification et enjeux

Pour un aménagement à vocation agricole de zones humides des terroirs, recherchant la durabilité, les diagnostics APD consultés se sont avérés :

- trop standardisés, ce qui révèle une faible concertation locale ne valorisant pas les savoirs faire, ou propositions locales, et ne permet pas de trouver une mise en valeur adaptée au site,
- inachevés (analyses de sol, eaux souterraines),
- incomplets : thèmes de base (agronomie, environnement) non traités, ou dispersés dans les autres études de base, ou postérieurs à l'APD (cas de la baseline environnementale de la NIES),
- contenir des conseils de mise en valeur normatifs et prescriptifs, fondés seulement sur le critère production, et sur des fiches techniques en vigueur, dans l'étude pédologique. Les savoirs locaux ne sont pas valorisés

Le constat de l'absence ou de la dispersion des données agronomiques entre les différents rapports de l'APD, et celui de la faible place accordée à cette thématique dans un projet agricole, nous amènent à proposer d'ajouter une étude spécifique, « agronomique » ou mieux « agro-environnementale »<sup>4</sup> afin de mieux prioriser la durabilité d'emblée.

L'objectif principal est de comprendre le système d'exploitation actuel du bas-fond, sa place dans le terroir et les attentes vis-à-vis d'un aménagement, et de poser ainsi les bases d'un processus de co-construction d'un projet de mise en valeur plus durable.

Trois étapes semblent donc nécessaires : (i) la constitution d'une baseline agro-environnementale (en même temps et au même titre que les autres études de base de l'APD), (ii) la réalisation d'un diagnostic agro-environnemental (à mener sur quelques sites pilotes représentatifs de leur région), enfin (iii) l'ébauche du projet de mise en valeur agricole appuyé à la fois sur les diagnostics d'expert et les attentes des bénéficiaires.

### Etape 1 : « baseline agro-environnementale »

La base line agro-environnementale doit caractériser les ressources, les usages et l'agro-biodiversité actuelles. Les outils d'investigation, mutualisables avec d'autres thématiques sont :

- La photo-interprétation à partir de *Google Earth* ;
- Les fiches de reconnaissance des unités de paysage : ressources, usages ;
- Les guides d'entretien en focus groups ;
- La fiche d'observation de peuplement de riz (10 parcelles, H et F) (sur le site pilote) ;

- La fiche d'enquêtes Système de culture réalisé (10 parcelles, H et F) (sur le site pilote) ;
- La fiche d'enquêtes sur la place des activités de bas-fond dans le système de production familial et la contribution aux coûts, au travail, au revenu et à la sécurité alimentaire (10 EA, 5 avec riz, 5 candidates). (sur le site pilote).

### Ressources

Ce point doit aboutir à une cartographie des ressources en sol, végétation, animaux (pêche) et de l'eau (analyse spatiale, calendriers, cartes saisonnières) et apporter des facteurs explicatifs de la situation présente (éléments d'historique, par exemple projets antérieurs, boom de certaines productions etc.). Les sources d'information sont des photo-interprétations, des visites conjointes de terrain, des enquêtes de focus groupes (producteurs, femmes, jeunes).

La première mission de diagnostic conjointe doit avoir lieu en saison sèche, où les déplacements sont facilités : convoquer une assemblée villageoise où certaines informations seront échangées, sur les modes de mise en valeur actuels et passés (agricole, pastorale, forestière, autres). Des focus groups ciblant des types de producteurs et types d'autorités (Etat, Commune, Village) permettent de recueillir les pratiques et les attentes. Les transects accompagnés permettent de réaliser une étude par unité paysagère, ainsi que des prélèvements de sols si ceux-ci n'ont pas été réalisés par l'étude pédologique.

La seconde mission de diagnostic approfondi conjointe a lieu en saison humide, sur un site pilote dans une grappe régionale de bas-fonds à aménager : des focus groups sont organisés par catégories (producteurs, femme, jeunes, acteurs locaux) ; des transects accompagnés sont réalisés afin d'approfondir des questions qui ont émergé en mission 1. Des compléments d'observation et d'enquête peuvent être menés en phase de maturation du riz (octobre) sur place (10 parcelles) et au village (10 exploitations familiales) et des compléments après récolte (en décembre) sur un bas-fond pilote d'une grappe de projets Il n'est pas possible de participer directement aux récoltes, qui sont très échelonnées. Des réunions d'échanges permettent de restituer et valider certains diagnostics, ouvrir de nouvelles questions.

### Usages et pratiques de production et de collecte sur unités de paysages (multifonctionnalité)

Après inventaire des usages et des pratiques de production, un inventaire des espèces exploitées (agro biodiversité) doit être conduit et une attention doit être portée sur les pratiques à impacts et les pratiques « agro-écologiques » (appuyées sur les processus naturels et la biodiversité).

Il s'agit d'inventorier les usages et activités productives en partant de l'hypothèse que tout bas-fond, seule zone humide du terroir, fait l'objet de multiples usages et remplit de multiples fonctions (accès à l'eau, cueillette alimentaire, agriculture, élevage, pêche, rôles symboliques, etc.) sur une base souvent saisonnière. Pour ne pas omettre d'usages, les focus groups doivent se mener par catégories de type de producteurs hommes, femmes, jeunes,

4. Rappelons que « agro-écologique » est plutôt utilisé dans un autre sens (pratiques et politiques agro-écologiques, reposant plus sur l'activation de processus écologiques que sur des techniques). L'agro-écologie fait partie des options dans la recherche de durabilité environnementale en agriculture.

éleveurs, pêcheurs etc.) et les enquêtes terrain doivent être menées saisonnièrement par unité de paysage. Cela permet ainsi d'aboutir à un calendrier d'usages saisonniers par unité de paysage (enquête sur terrain, fiches). Si l'encadrement technique peut apporter certaines informations indispensables en entretien séparé, il est préférable d'enquêter sans son influence pour limiter les risques de réponses influencées. A l'inverse seuls les focus groups permettent d'accéder à certaines préoccupations d'ordre collectif.

Pour les cultures principales, par unité de paysage, les systèmes de culture sur différents pas de temps (tendances à long terme, interannuel, intersaison, itinéraires techniques moyen d'un cycle, modalités de gestion d'eau) sont explorés par focus groups, et leur diversité étudiée par enquête de 10 parcelles sur le site pilote. Le minimum par site serait de pouvoir reproduire une carte d'usages par saison, l'assolement du bas-fond (% de chaque usage saisonnier, calendrier (dates semis/récolte, dates de feux etc.) et quelques indicateurs du niveau d'intensification (recours à quels intrants et aménagements : outils attelés, motorisés, variétés, herbicides, engrais, pesticides, casiers, irrigations...). Un calendrier en tableau (colonnes mois, activités en ligne) permet de voir comment s'articulent différentes activités saisonnières sur une même terre ou au sein d'une même société (pointes de travaux, feux, accès au pâturage...)<sup>5</sup>.

Il devrait mettre aussi en évidence les limitations et contraintes perçues par type d'activité ou d'itinéraire technique, (par exemple ravageurs saisonniers comme les oiseaux en fonction des dates de récolte, durée de l'humidité du sol accessible au riz en fin de saison).

Des innovations endogènes ou adoptées sur propositions des appuis techniques, des opportunités et des potentialités seront recherchées.

Il sera possible d'identifier des pratiques à forts impacts (herbicide, pesticides par exemple). (ex : usage important d'herbicides à Nambe avant labour, et en phase végétative) et Tialla (après travail du sol) parfois non homologués.

Les aspirations et les prévisions/attentes en cas d'aménagement seront recueillies à l'occasion de ces entretiens.

### Agro-biodiversité

L'agro-biodiversité actuelle (jeu de variétés par espèce exploitées) doit être connue en vue de comprendre les stratégies et les pratiques actuelles les mieux adaptées, dont certaines pourront être conservées. Les recueils de données sur le matériel végétal employé (en groupe ou par parcelle enquêtée) visent à connaître sa diversité, le choix et l'emploi de ce matériel végétal (dates de semis, modes de plantation, date de récolte), quelles sont les formes d'adaptation recherchées (potentiel de rendement photopériodisme, quelle est la date de récolte, quelle est sa sensibilité aux ravageurs/maladies, quelles sont ses sensibilités

aux excès d'eau ou aux sécheresses de fin de cycle, quelle compatibilité avec chaque mode d'implantation et de conduite culturale etc.)

L'inventaire des variétés et l'analyse de leurs caractéristiques (dates de semis, stade observé, date récolte prévisible) et propriétés doit se faire sur les 10 parcelles enquêtées, et peut être complétée en focus groups « riziculteurs ».

Cette enquête permet d'identifier les types variétaux (photopériodiques, cycles fixes), les dates de récolte des variétés photopériodiques (précoce, tardive), les durées de cycles des variétés à cycle fixe, les modes d'implantation privilégiés (semis, repiquages). Elle montre les formes d'adaptations des variétales locales à maintenir (photopériodisme, trade-off risque hydrique vs risque aviaire, ce qui fait privilégier les récoltes précoces selon la capacité à gérer ce risque, et les récoltes tardives sur les terrains à humidité prolongée (proches des lits mineurs, des réservoirs).

### Etape 2 : Diagnostics culturaux et impacts environnementaux actuels

Les diagnostics culturaux permettent d'avancer des explications aux pratiques et aux éventuels résultats médiocres actuels (productifs ou environnementaux), et de proposer des pistes d'amélioration, notamment via des aménagements hydrauliques, leur gestion ou des systèmes de cultures à moindres impacts environnementaux et meilleure efficacité des intrants. Les diagnostics sont aussi l'occasion de mener des travaux en interface de l'expert agro avec ses collègues en hydrologie et socio-économie.

Si un diagnostic rapide devrait être mené sur chaque site, un diagnostic approfondi, avec observation de peuplements et enquêtes, devrait être mené sur un site pilote d'une grappe de projets régionale.

### Diagnostic de la fertilité

Une approche « agro-environnementale » du sol va bien au-delà de la recherche des aptitudes culturales à la mise en valeur de l'approche pédologique actuelle. En effet il s'agit de juger aussi le sol vis-à-vis de contraintes agronomiques pour les systèmes de culture actuels ou envisagés (donc les « facteurs limitants » et comportements défavorables à lever ou anticiper) mais aussi d'objectifs environnementaux à long terme (moins d'érosion, plus de carbone séquestré ; plus de biodiversité ; réduction d'intrants et de pollutions chimiques et plastiques...).

Les éléments d'information et de diagnostics proviennent de deux sources : l'expertise du consultant agronome et ses capacités d'observation, d'information (recherche de références, analyses de sol, observations de surface) et de jugement, et les savoirs locaux recueillis en focus group et in situ sur chaque unité paysagère avec un petit groupe de producteurs/trices sur le site pilote. Ces enquêtes complètent l'analyse pédologique (carte et diagnostic d'aptitudes) et l'analyse hydrologique sur les régimes d'eaux de chaque unité paysagère pour intégrer

.....  
 5. En exemple, le calendrier d'usages du bas-fond de Nambe montre que quatre activités se partagent le bas-fond dans le temps et dans l'espace. Le maïs précoce irrigué récolté en juillet exclut le riz (sauf repiquage tardif en juillet) mais permet un maraîchage précoce dès aout. Le riz récolté généralement tard (décembre), faute de temps disponible et pour partie à cause de variétés tardives vu les risques aviaires sur maturations précoces, occupe le terrain. Il n'y a donc pas de rotation possible avec le maraîchage, à moins de choisir un riz de cycle court et une production maraîchère de cycle court (exemple pomme de terre 70j), très propice au riz suivant.

les implications du statut hydrique des terres pour les cultures. L'agronome doit parfois compléter les informations sur les sols quand ses préoccupations n'ont pas été prises en compte par l'étude pédologique. Il faut aussi trouver les cohérences entre les points de vue d'expert et le savoir local, et en cas de divergences, en débattre.

Les sous thèmes à informer sont :

- Les types de sols, textures, structure, comportement, aptitudes, contraintes, fragilités
- Les marques de dégradation, érosion (ravines, lits mineurs incisés, glacis de bordure, sédimentations),
- La recherche de contraintes bio-physico-chimiques (toxicité Fe sous forme de taches de ré-oxydation en surface, déficience azotée, bilan organique et minéral, durée de saturation du sol) et d'opportunités (niveaux élevés de certaines caractéristiques, richesse biologique).

Les outils sont :

- Les transects avec fiches descriptives
- Un prélèvement de sol géoréférencé par unité de paysage et analyse complète (Texture 5 fractions, C, N, P, P disponible, K disponible, CEC, pH...)
- Un recueil de savoirs locaux : noms et extension des sols, comportement, qualités, régime d'eau saisonnier, problèmes ressentis
- Un recueil des pratiques de gestion de fertilité, quantifier l'importance des jachères
- Une restitution cartographique avec aménagements envisagés

Le problème des références et seuils de jugement se pose en matière d'évaluation des sols, car il n'y a pas qu'un seul critère de jugement en considérant le double objectif de production et d'environnement.

Il est déjà possible de juger les teneurs des différents paramètres de fertilité à l'aune d'une échelle classique de fertilité (échelles FAO en 5 classes de teneur en valeur absolue, utilisées par le Bunasol du Burkina).

Il est aussi possible d'utiliser une échelle « écologique » (relativement aux références de teneur des types d'écosystèmes naturels, savanes, forêt ...) qui prend en compte le taux d'éléments fins (Serpantié et Ouattara, 2000), car la matière organique s'agrège à l'argile en un « complexe argilo-humique » stabilisé et le type d'écologie modifie le niveau d'équilibre. Cela permet ainsi d'avoir une meilleure idée de la distance à une teneur potentielle, « naturelle » de ces sols, selon l'écosystème de référence, issu d'une analyse du passé écologique du bas-fond. Par exemple dans un sol apparemment riche en N ou en P en valeur absolue (cas de Nambe et Tialla), mais très argileux et riche en oxydes métalliques, les nutriments assimilables, minéralisables peuvent

être limités car retenus dans la matière organique associée aux argiles (N), ou adsorbés sur les oxydes (P). Il est également possible de comparer chaque sol à un ensemble de données régionales de sols cultivés de bas-fonds (approche plus empirique), en vue de situer l'état relatif du sol de ce bas-fond et proposer des objectifs faisables.

### Diagnostic des cultures : contraintes, performances, impacts, possibilités d'amélioration, agro-biodiversité sur un site pilote à portée régionale

Le diagnostic agro-environnemental cherche à **quantifier le rendement et ses composantes**, d'une part en focus groups, et d'autre part par des évaluations de parcelles, **mais aussi recherche d'autres indicateurs écologiques et économiques**.

Ensuite, il s'agit d'essayer d'**expliquer la diversité des rendements**, en se basant sur une carte des parcelles, sur les pratiques et variétés, sur des comparaisons entre rendement potentiel évalué en octobre (comptages de composantes) et rendement réalisé, sur le recueil d'avis des paysans sur les causes de ces pertes<sup>6</sup>.

### Diagnostic d'interface agro-socio-économique

Ce diagnostic repose d'abord sur le recueil des diagnostics des locaux et des attentes vis-à-vis du projet d'aménagement (rôle des focus groups) mais aussi sur des enquêtes individuelles menées sur un site pilote. L'enquête 10 parcelles (5 hommes et 5 femmes) et une enquête rapide exploitation/ménage peuvent apporter une vue générale sur la contribution actuelle des parcelles de bas-fond à l'assolement, au revenu, au travail et aux coûts, et faciliter l'évaluation des risques économiques de la culture en bas-fond (sur le site pilote) (voir cas Nambe, rapport L2).

### Interface agro-hydrologique (pour mémoire, réalisé dans le cadre de la thématique l'hydrologie)

Il convient de faire une analyse fréquentielle agro-climatologique et des nappes superficielles, tenant compte du changement climatique, évolutions tendancielle, gestion des aménagements (cf. « diagnostic hydrologique »).

### Etape 3 : co-construire une ébauche du projet de mise en valeur agricole

#### A partir du recueil des attentes et du diagnostic agro-environnemental, co-définir des enjeux de mise en valeur et discuter de scénarios

Il s'agit d'anticiper sur les adaptations des pratiques à l'aménagement envisagé (pour le valoriser mais aussi en supporter les contraintes), prévoir les impacts et envisager des évolutions. Les questions à aborder dans divers focus groups producteurs/trices+ maîtrise d'œuvre, et dans des débats interdisciplinaires seraient :

- Quelle durabilité de la mise en valeur actuelle ?
- Résultats attendus d'un aménagement (production, économie, social, environnement ?)
- Le bas-fond doit-il encore jouer un rôle multifonctionnel ?

.....  
6. L'étude 2022 effectuée sur 10 parcelles de Nambe a ainsi montré : une variabilité 0 à 61/ha (moy 31/ha), ce qui révèle l'existence de zones plus fertiles ou au meilleur régime et de pratiques mieux adaptées ou plus intensives. La comparaison rendement potentiel-réalisé montre l'importance des pertes aviaires pour les variétés introduites les plus précoces et l'impact de la sécheresse d'octobre pour les variétés locales les plus tardives, moins sensibles aux pertes aviaires, donc l'importance d'une irrigation de complément. En matière environnementale, la première pierre d'achoppement est la conversion de milieux semi-naturels (mares, savanes humides, coupe d'arbres, dégradation de ripisylves). En matière d'engrais, il existe des excès de dosages dans certaines parcelles d'hommes (risque d'eutrophisation). La troisième pierre d'achoppement environnementale de la riziculture à Nambe est l'usage croissant de pesticides, alors que les lacs en aval ont déjà une teneur proche du seuil sanitaire limite.

- Comment pourvoir aux attentes et comment valoriser les capacités locales (savoir-faire, moyens) ?
- Comment articuler les différents usages actuels et aménagements actuels avec le projet ? (y compris les usages par des gens étrangers au terroir)
- Comment écologiser les systèmes de culture ou d'usages non durables ?
- Scénarios de mise en valeur (pratiques à préserver –variétés-, quoi améliorer, quelles adaptations, quelles ruptures ?)

### Anticiper sur l'adaptation à l'aménagement

Adapter ne signifie pas forcément changer, car certaines pratiques actuelles et savoirs resteront adaptés à la situation avec aménagement, et pourront être conservés.

En liaison avec l'étude agro-climatologique, il faut d'abord prendre conscience qu'un aménagement de rétention résultera certes en une sécurisation partielle des besoins en eau des cultures mais aussi en une répartition hétérogène de l'eau (temps et espace) aussi un certain nombre de questions doivent être débattues avec les acteurs du projet :

- Quelles adaptations variétales et de pratiques culturelles (systèmes de cultures, itinéraires techniques), de gestion d'aménagement et de distribution foncière pourront étaler ces variations, ou les différences de sols ?
- Quelles gestions des systèmes de drainage (collective versus individuelle) permettront de réduire les risques de submersion et d'excès d'eau tout en permettant des actions de pêche au niveau des pertuis ?
- Quelle gestion des ressources en eau de complément (tuyauteries, zones de réserve et zones de pompage pour éviter des concurrences d'usages notamment pour le maraichage ou l'abreuvement ?)
- Quelles formes d'intensification raisonnées par rapport aux risques et objectifs de durabilité ?
- Quelles modalités de répartition foncière permettant à chaque attributaire de cumuler plusieurs types de milieu, favorables à une diversité de pratiques et à une réduction du risque.

### Exemple de diagnostics et démarches d'adaptation sur Tialla et Nambe, issues des discussions avec les parties prenantes locales

Les deux bas-fonds sont actuellement multi-fonctionnels (Tialla 6 activités, Nambe 5 activités), les végétations pérennes rendent d'autres services (régulations hydriques et érosives, biodiversité, valeurs culturelles, fourrages coupés par des femmes du village et d'autres venant de Ouagadougou). L'aménagement « rizicole » appauvrira la nature, réduira certains usages et obligera certains usagers, locaux ou extérieurs, à arrêter ou déplacer leur activité (**besoin d'un plan d'usages, d'espaces réservés, de restauration de zones dégradées ou érodées**).

**A Tialla** il est noté une faible prise en compte des attentes (recherche d'eau pour maraichage), des savoirs-faires innovants (gombo) et des conseils de la population locale à la prudence vis-à-vis du risque érosif, un risque oublié dans la NIES. Donc il faudrait plus s'appuyer sur les concertations et l'écoute.

**A Nambe**, même si le projet rizicole existe de longue date, à la demande du village, il ne faut pas ignorer la priorité exprimée, pour les hommes, de conforter leur stratégie maraîchère (réparer le bouli) et celle des femmes, d'accéder en tant que productrices organisées (riz et maraichage) à des terres et des puits.

### Exemple d'adaptation des pratiques culturelles à Tialla et Nambe : intensification anti-risque des cultures, diversification, pratiques plus écologiques

Sur les deux bas-fonds, la prise en compte de la durabilité impose de rompre avec la vision classique de l'intensification rizicole fondée sur la monoculture mono-variétale et un itinéraire technique standard « conseillé par la recherche ». C'était en fait un système standard conçu à une époque où primait la seule « mise en valeur » par une production maximale dans un contexte économique porteur et un encadrement dirigiste, optant pour une spécialisation stricte des espaces. Le contexte multiproducteurs (femmes, hommes plus ou moins riches, jeunes), les nouveaux enjeux sociétaux, et la présence d'un aménagement de rétention d'eau imposent des adaptations de ces conseils standards, et des options de mise en valeur à discuter avec les acteurs locaux. (voir détails sur L2)

### Profiter d'opportunités pour des innovations de rupture

La situation péri-urbaine de Nambe est particulièrement favorable à des innovations de rupture, comme l'ont montré les essors du maraichage et du maïs irrigué, l'auto-aménagement d'un bouli et de son système de remplissage à partir de la rivière. Il est possible de suggérer des formations à l'agro-écologie avec des ONG dédiées et filières d'intrants organiques et maraichage bio, des chantiers de reboisement des berges, des visites guidées...

Quant à Tialla, son niveau de dégradation par érosion linéaire est tel que des innovations de rupture s'imposent pour stabiliser ce processus (génie écologique, dont la pérennisation pourrait s'appuyer sur des espèces des ripisylves rendant non seulement un service de régulation anti-érosif, un service « habitat » mais encore des services d'approvisionnement, par exemple fruits, pharmacopée, cosmétiques). La rupture consisterait à introduire un partenariat entre PARIIS et des associations ou organismes dédiés au génie écologique (CNSF, ODE etc.), et à l'agroforesterie.

### Débats et recommandations de l'atelier

Il est ressorti des débats qu'une étude agro-environnementale s'impose dès l'APD, mais que la pierre d'achoppement porte sur sa faisabilité, puisque les TDR actuels, contraints par les budgets, n'ont pas mis l'accent sur l'agronomie supposée concerner la phase d'accompagnement post-aménagement gérée par les Services décentralisés de l'agriculture, et ont renvoyé l'environnement à la NIES, gérée par la Banque Mondiale. Pourtant l'aménagement ayant une finalité agricole, et se produisant dans une zone humide à forts enjeux environnementaux et sociaux (multi-fonctionnalité), les participants conviennent qu'il faudrait se préoccuper d'agronomie et d'environnement dès ce stade précoce pour que le projet soit mieux conçu.

De plus la capacité technique des bureaux d'études pour traiter la problématique agro-environnementale n'est pas certaine ; il faudrait donc se tourner aussi vers des chercheurs, et mener

Tableau 1 : Budget des études APD et EIES Aménagement de bas-fonds PARIIS & PRECA 2018-2020

		Temps experts jours/site		Budget total K FCFA/site		Budget total KF/ ha		Budget en %	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Etudes de base	socio-économique	3	6					11%	10%
	topographique	3	9					20%	19%
	pédagogique	3	9					22%	14%
	hydrologique -hydraulique	6	8					16%	12%
Etude de conception+ DAO	génie rural	6	20					31%	45%
<b>Total APD</b>		<b>21</b>	<b>52</b>	<b>5 500</b>	<b>10 000</b>	<b>90</b>	<b>500</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Etude d'impact Environnemental & social	évaluation environnementale		20						40%
	sociologie		20						35%
	gestion des ressources nat		10						15%
	cartographie SIG		10						10%
<b>Total EIES</b>			<b>60</b>		<b>10 000</b>		<b>200</b>		<b>100%</b>

les diagnostics approfondis (enquêtes) en vue d'un diagnostic à portée plus régionale sur un site pilote représentatif, avec des diagnostics locaux plus légers mais systématiques sur chaque site.

Il faudra s'assurer que l'étude socio-économique de l'APD élargisse son champ aux questions de valorisation des productions, opportunités de marché, mais aussi de composition du revenu des ménages, pour que l'étude agronomique puisse s'y appuyer sans devoir aussi faire cette étude.

Le choix spécifique et variétal de la mise en valeur agricole devra aussi être fonction du type de sol, pas seulement de considérations hydro-climatiques ou phytosanitaires (par exemple sols filtrants, mieux adaptés à des types de riz pluviaux).

Il faudrait enfin faciliter l'appropriation par les bureaux d'étude, organisations de producteurs et l'encadrement technique des outils développés dans l'approche agro-environnementale ; pour cela, il conviendrait de faire un listing des actions essentielles à mener voire les prioriser.

### 3. SCHEMA D'ORGANISATION ET MOYENS ALLOUES AUX ETUDES DE PROJET D'AMENAGEMENT, PROPOSITION POUR UNE MISE EN ŒUVRE DE METHODES COMPLÉMENTAIRES

La pertinence des propositions de nouvelles méthodes pour les APD a été validée par l'assemblée réunie à l'atelier. En revanche, la question des moyens humains et budgétaires nécessaires pour les mettre en œuvre a été posée en fin d'atelier mais n'a pas pu être discutée en l'absence de données précises et complètes sur les coûts actuels des études de projets. Aussi la proposition de réallocation des moyens qui suit, relève de la seule équipe d'experts du COSTEA.

La mise en œuvre des nouvelles méthodes recommandées doit être raisonnée, selon l'avis de l'équipe, non pas simplement en termes de moyens additionnels à mobiliser mais d'abord par un redéploiement des moyens existants dans le cadre d'une révision du schéma d'organisation des études de projets.

Le processus actuel des études de projet (cf. figure 1) est marqué par une dissociation de l'étude d'Avant Projet Détaillé (4 études de base qui alimentent une étude de conception), et de l'étude d'Impact Environnemental et Social.

L'allocation des budgets aux études a pu être consultée pour trois programmes d'aménagements de bas-fonds financés par la Banque Mondiale (PARIIS 2020 et PRECA 2022 au Burkina Faso et PARIIS 2018 au Niger), avec 3 études d'APD et une étude d'IES. Ces programmes couvrent des grappes de projets de 10 à 40 sites, les indicateurs de coûts (tableau 1) ont été ramenés à l'unité de site et à l'hectare aménagé. Il en ressort les points suivants :

- il existe une grande variabilité dans les coûts des études APD, les écarts sont de 1 à 2 pour le coût par site et de 1 à 5 pour le coût par hectare. Le coût maximal consenti aux études APD est de 500 000 FCFA/ha soit environ 10% du coût des travaux d'aménagement. Les temps d'expertise qui composent la majeure partie du coût des études APD vont de 21 à 52 jours par site (pour les 5 experts réunis).
- des effets d'économie d'échelle interviennent dans cette variabilité des coûts d'APD, ils sont liés à la taille des bas-fonds (20 ha à une centaine d'ha) et au nombre de sites inclus dans le programme d'aménagement (notion de grappe de bas-fonds).
- l'EIES dispose d'un budget de 1 à 2 fois celui des études APD. Elle réunit 4 experts pour un total de 60 jours par site soit davantage que le maximum alloué à une étude APD.

Figure 1 Schéma d'organisation actuel des études APD, EIES Aménagement de bas-fonds PARIIS Burkina Faso et Mali

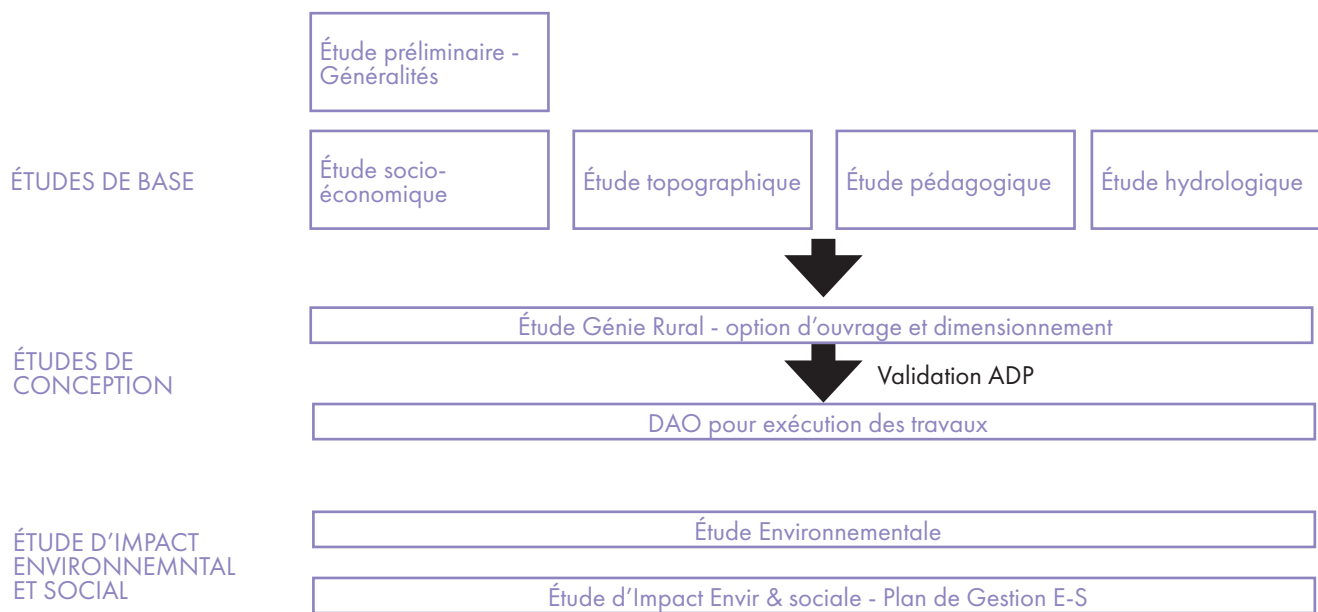
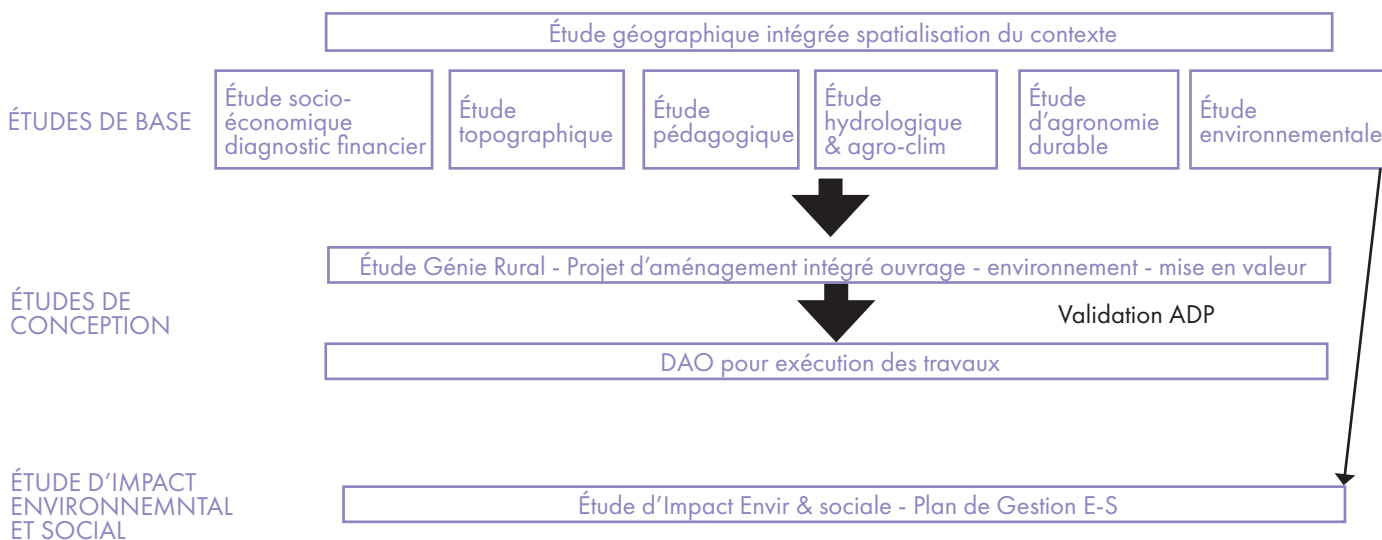


Figure 2 Schéma d'organisation révisé des APD et EIES intégrant les études complémentaires



Les moyens alloués aux études APD semblent nettement sous dimensionnés pour les deux programmes qui couvrent plusieurs dizaines de bas-fonds (variante minimale du tableau 1). Dans un tel cas n'autorisant qu'une présence anecdotique sur le terrain, les APD ne peuvent que reprendre des solutions standards mal spécifiées pour les sites. La variante maximale correspond à un programme limité à une dizaine de sites, ce qui paraît indiqué pour concevoir des aménagements adaptés.

Les moyens octroyés à l'EIES apparaissent en revanche conséquents au vu du mandat de cette étude, ce qui donne une marge de manœuvre pour réallouer des temps d'expertise à des activités à plus fort impact sur la conception de projets durables, telles qu'identifiées dans ce rapport. L'équipe COSTEA propose donc de réviser le schéma d'organisation de la façon suivante (cf. figure 2) :

- (i) Remplacer l'étude préliminaire des généralités sur le site à aménager par une étude géographique permettant de spatialiser et d'avoir un aperçu interdisciplinaire des enjeux du site (Proposition méthodologique 1). La contribution habituellement assurée par le socio-économiste ou l'ingénieur GR est à renforcer par un géographe expert en SIG. Nous proposons à cette fin de mobiliser le spécialiste SIG de l'EIES à raison de 5 jours par site. Ce transfert de moyens de l'EIES vers l'APD paraît d'autant plus aisé à réaliser que la partie « Généralités » se retrouve en doublon dans l'EIES.
- (ii) Repositionner l'étude environnementale sur l'état initial de l'écosystème du site et ses facteurs actuels de dégradation faite dans l'EIES, pour l'intégrer à l'APD. Ainsi le projet

d'aménagement pourrait prendre en compte dès sa phase de conception, un objectif environnemental (Proposition 2). Pas de besoin d'expertise supplémentaire.

- (iii) Apporter un complément à l'étude hydrologique (Proposition 3) avec d'une part une analyse agro-climatique à l'échelle de la petite région qui peut compter plusieurs sites (généralement 2 ou 3 régions agro-climatiques pour un programme d'une vingtaine de sites) – temps d'expertise de 3 jours par petite région agro-climatique. D'autre part pour les aménagements avec micro barrage, établir des courbes d'exploitation des retenues et surfaces impactées soit une expertise supplémentaire de 3 jours par site.
- (iv) Apporter un complément à l'étude socio-économique pour réaliser un diagnostic socio-foncier (Proposition 4). Le besoin en expertise complémentaire est estimé à 8 jours par site, compte tenu d'un travail de terrain conséquent. Ce temps pourrait être pris sur l'expertise sociologique de l'EIES qui apparaît surdimensionnée avec 20 jours par site.
- (v) Introduire une étude agronomique pour une mise en valeur durable (proposition 5), dès la phase APD. Les besoins d'expertise sont estimés à 10 jours par site, avec deux missions de terrain. Des moyens d'expertise pourraient là également être transférés de l'EIES (expert gestion des ressources naturelles doté de 10 jours par site) vers l'étude APD. Mais il convient de dépasser la « gestion des ressources naturelles » pour prendre en compte aussi les savoirs techniques et objectifs de production, donc faire appel à un agronome environmentaliste ou un agro-écologue.
- (vi) L'étude de conception du génie rural ne peut plus être une simple « option d'ouvrage et son dimensionnement » mais doit envisager un projet d'aménagement « intégré » associant aux ouvrages, des mesures environnementales et de maintenance, et des orientations agronomiques et foncières.

# ANNEXES

**PROGRAMME DE L'ATELIER COSTEA / CILSS  
ÉCHANGES SUR LES RÉSULTATS DE  
L'ACTION STRUCTURANTE « BAS-FONDS »,  
OUAGADOUGOU - 14 ET 15 MARS 2023**

**JOUR 1 : 14 mars 2023**

**Séquence introductive**

- Ouverture, F. Dabiré, CILSS-PARIIS
- Présentation des enjeux des bas-fonds pour le PARIIS, C. Ouedraogo, CILSS
- Présentation du COSTEA et AS Bas-Fond, S. Seck, STP COSTEA
- Présentation de la stratégie d'intervention du PARIIS, Représentants du PARIIS  
Éléments entrant dans la co construction d'une solution d'irrigation basfonds : (i) Aspects planification, enjeu et gestion du foncier et de l'eau, responsabilité des acteurs ; (ii) Aspects techniques, innovations, durabilité, adaptation, bonnes pratiques ; (iii) Aspects financement et viabilités économiques ; (iv) Aspects processus de Renforcement des capacités et de gestion des connaissances.
- Contextes nationaux et avancement des projets dans les pays Burkina Faso, Coordinateur UGP PARIIS Burkina Faso  
Mali, Coordinateur UGP PARIIS Mali  
Niger, Coordinateur UGP PARIIS Niger
- Présentation de l'équipe de consultants et du déroulé de l'étude (axes thématiques, approche interdisciplinaire, dispositifs nationaux et terrain, calendrier de réalisation), J-L. Fusillier, CIRAD, coordinateur AS Bas-fonds

**Séquence 1 - Présentation des résultats des études de cas et enseignements méthodologiques**

- Burkina Faso, Y.Yira, HCS, M.Dama, INERA, G.Serpantié, IRD, M.Ouedraogo
- Mali, A.M. Kouyaté, B. Tangara, IER
- Niger, L. Dambo, T. Hertzog, INSUCO, Y.Nazoumou, Univ. Niamey

**Séquence 2 - Revue et mise en débat des 6 propositions méthodologiques de diagnostic pré aménagement pour enrichir les études de conception des projets**

- Plénière, Première série d'introduction aux méthodologies
- 1. Donner un aperçu synthétique et intégré des ressources et usages du bas-fond et leurs enjeux pour l'aménagement par des approches cartographiques, G.Serpantié, IRD
- 2. Orienter l'analyse hydrologique vers une finalité agronomique et de gestion des ouvrages. Bilans pour l'évaluation des risques hydriques pour les cultures, le fonctionnement d'ouvrages et leur capacité à atténuer les risques (analyse agro-climatique, courbe d'exploitation des retenues de micro-barrage, fonctionnalités drainage / rétention de DCN), J.L. Fusillier, CIRAD
- 3. Favoriser l'engagement et l'inclusion des populations bénéficiaires tout au long du processus d'aménagement, T. Hertzog, INSUCO
- Travaux de groupe sur la pertinence des propositions animés par un binôme agro+socio, 2 rapporteurs par groupe (1 expert nat Costea, + 1 PARIIS)
- Plénière, Seconde série de présentations méthodologiques
- 4. Raisonner l'adaptation des modèles de culture pour la mise en valeur, par une approche « agronomie des pratiques » en partant de l'existant et des savoirs-faires et en raisonnant des adaptations et transformations, G. Serpantié, IRD

- 5. Comprendre les enjeux fonciers par un diagnostic socio foncier pour anticiper les tensions post aménagement et favoriser un accès équitable aux terres de bas-fonds, A.Adamscewski, CIRAD
- 6. Intégrer l'environnement dès la phase d'étude pré-aménagement et rendre opérationnel le Plan de gestion environnemental. Evaluation de services écosystémiques d'approvisionnement, de support, de régulation et culturels; perspectives d'écologisation de l'aménagement productif. Modalités de compensation pour les services écosystémiques perdus, G. Serpantié, IRD
- Travaux de groupe sur les propositions

**JOUR 2 : 15 mars 2023 (matinée)**

**Séquence introductive**

- Exposé des rapporteurs du Jour 1

**Séquence 3 - Faisabilité des propositions méthodologiques**

**Assemblée plénière**

- Identification des contraintes des projets d'aménagement pouvant freiner la mise en œuvre des recommandations
- Discussion recherche de compromis entre coûts des méthodes complémentaires proposées et contraintes liées au montage et à la mise en œuvre de projets
- Faisabilité d'une standardisation des méthodes à l'échelle sous régionale

**Séquence de conclusion - Bilan des propositions de révision des méthodes de diagnostic pré-aménagement**

## SCHÉMA RÉSUMÉ DE LA CONDUITE DE L'ÉTUDE AGRO-ENVIRONNEMENTALE

### Étape 1 - Inventaire des ressources (terres, ressources biologiques) et de leurs usages (chaque site)

C'est un approfondissement de l'aperçu des ressources et usages du bas-fond cartographié dans la proposition 1 d'approche spatialisée du contexte. Les usages font l'objet d'enquêtes de type « agronomie des pratiques » permettant d'accéder aux pratiques réelles et à leurs variations, aux savoir-faire sous-jacents et aux matériels végétaux employés (agro-biodiversité).

### Étape 2 : Diagnostic agro-environnemental (sur chaque site en version simplifiée et sur un site pilote en version « enquêtes »)

Ce diagnostic passe par des observations des aménagements et parcelles cultivées, analyses de sols et enquêtes de terrain auprès des exploitants individuels et familiaux. Il doit permettre de réaliser des diagnostics des terres, du matériel végétal actuel, des cultures, et un bilan agro-économique simplifié par parcelle ou par exploitation/ménage.

Afin d'intégrer ce thème aux autres composantes de l'étude, environnement, socio-éco, hydro (APD), nous proposons aussi que l'agronome participe avec ses autres collègues à des thématiques d'interface : cartographie des usages et ressources, agro-climatologie, usage agricole de l'eau, agro-économie, questions -environnementales touchant l'agriculture (maintien d'une multifonctionnalité, gestion de la fertilité, maîtrise de l'érosion, maintien d'une agro-biodiversité, gestion ou restauration de la biodiversité relictuelle).

C'est aussi à ce stade que s'effectue le recueil des attentes locales en matière agronomique, environnementale, économique, foncière de chaque groupe (exploitants, femmes, jeunes, notables et commune etc.) et les avis des services techniques partenaires de la mise en valeur (ZAT, ONG...) en vue de la co-construction d'un projet de mise en valeur appuyé à la fois sur les diagnostics et les attentes.

### Étape 3 - une fois la stratégie d'aménagement adoptée, co-construction du projet de mise en valeur durable, consistant en 3 options

- conserver des pratiques, matériels végétaux adaptées et actifs environnementaux (arbre, mares,...), sachant que la base de l'agriculture paysanne en Afrique est déjà appuyée sur certains principes agro-écologiques (diversité, recyclages, variétés adaptées, agroécosystèmes riches en interactions biologiques, dont les rapports agri-élevage, les parcs arborés...)
- transformations adaptatives en lien avec le projet d'aménagement et les attentes locales, en vue de résultats économiquement attractifs et durables.
- modèles de rupture en fonction des opportunités de la zone (marché, encadrement disponible) ou des stratégies locales pour proposer des modèles plus ambitieux dans la prise en compte de l'environnement et de la diversité sociale (jardins nutritifs « bio » communautaires de femmes par exemple, filières riz « sans pesticides » etc.).