



Genius Consulting

Action structurante COSTEA « Aménagement des bas-fonds en Afrique de l'Ouest »

Rapport de démarrage L0

Décembre 2021

Comité Scientifique et Technique Eau Agricole



Table des matières

Tableaux.....	3
Figures.....	3
1. Introduction	5
2. Mise au point de la méthodologie	5
2.1 Cadre, objectif et principe d'étude	5
2.2 Démarche et outils	6
2.3 Activités du thème hydrologie-hydraulique-gestion de l'eau.....	7
2.4 Activités du thème agronomie - environnement	9
2.5 Activités du thème socio-économie, démarche participative	11
3. Présentation des études de cas.....	12
3.1 Cas du Mali	12
3.1.1 Problématique d'aménagement et enjeux à étudier : cas du « type micro-barrage et irrigation de proximité » (source : Etude APD PARIIS, 2021)	12
3.1.2 Fiche synthétique de caractérisation des sites de Doumba et Senou	15
3.2. Cas du Burkina Faso.....	22
3.2.1 Problématique d'aménagement et enjeux à étudier : cas du « type diguettes en courbes de niveau » à vocation rizicole	22
3.2.2. Fiches synthétiques de caractérisation des sites Tialla et Nambé	26
3.3. Cas du Niger	36
3.3.1 Problématique d'aménagement et enjeux à étudier: cas du type « digues de rétention et d'épandages de crue en vallée sahéenne »	36
3.3.2. Fiche synthétique de caractérisation du site de Founkoye.....	40
3.4 Synthèse des caractéristiques des sites	43
4. Risques et difficultés pour la réalisation de l'étude	44
5. Calendrier actualisé de l'étude	46
6. Bibliographie	47

Tableaux

Tableau I Données de contexte régional (échelle communale) sources : Etudes APS APD, EIES	15
Tableau II Données locales (échelle village) sources : Etudes APS APD, EIES	16
Tableau III Données de contexte régional commune de Fara	26
Tableau IV Données locales site de Tialla	27
Tableau V Données de contexte de la commune de Koubri	31
Tableau VI Données locales du site de Nambé	33
Tableau VII Données de contexte régional Arrondissement communal de Tahoua	40
Tableau VIII Données locales du site vallée de Founkoye	42

Figures

Figure 1 Site de Doumba Cartographie CIRAD à partir du calage des ouvrages PARIIS et estimation du contour de la zone inondée à la cote de la crête du déversoir	21
Figure 2 Site de Senou Cartographie CIRAD à partir du Rapport APD (PARIIS, 2021)	21
Figure 3 Données climatiques régionales station de Boromo source : Salack et Serpantié (2020), Météo nat, traitement Serpantié IRD, Yira HCS	30
Figure 4 Contexte du bas-fond de Tialla au sein de la commune de Fara cartographie IRD	30
Figure 5 Site de Tialla cartographie IRD Plan d'aménagement et pédologie PARIIS	31
Figure 6 Variabilité interannuelle de la pluviométrie et tendance 1973 – 2018 Ouagadougou (source Salack et Serpantié, 2020)	32
Figure 7 Contexte du bas-fond de Nambé au sein de la commune de Koubri	35
Figure 8 Site du bas-fond de Nambé cartographie IRD	35
Figure 9 Plan d'aménagement de Nambé cartographie PARIIS	36
Figure 10 Proximité des deux sites dans la région de Tahoua	37
Figure 11 : Bassin versant des seuils à réhabiliter de Founkoye, INSUCO	37
Figure 12 : Bassin versant du site à aménager de Tadiss, INSUCO	37
Figure 13 : Repérage des marques de mise en valeur agricole sur le site de Founkoye à partir d'images satellites 2020	38
Figure 14 Dunes et glacis identifiés par l'étude APD (gauche) et détail de l'image satellite (droite)	39
Figure 15 Débouchés du site de Founkoye vers les villages polarisés (A) et le chef-lieu de région (B) situé à moins de 15 km	40

Sigles et Acronymes

AFEID	Association Française pour l'Eau, l'Irrigation et le Drainage
APD	Avant Projet Détaillé
APS	Avant Projet Simplifié
CILSS	Comité Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel
CIRAD	Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CMDT	Compagnie Malienne de Développement des Textiles
COSTEA	Comité Scientifique et Technique Eau Agricole
DCN	Diguettes en Courbes de Niveau
EIES	Etude d'Impact Environnemental et Social
HCS	Hydro Climate Services
IER	Institut d'Economie Rurale
INERA	Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles
IRD	Institut de Recherche pour le développement
PARIIS	Projet d'Appui à l'Initiative Régionale pour l'Irrigation au Sahel

1. Introduction

Le contrat pour la présente étude a été conclu le 6 juillet 2021 entre l'AFEID/ projet COSTEA et le consortium CIRAD-INSUCO-IRD. Une première étape a consisté à réunir le consortium et les expertises nationales des trois pays Mali, Burkina Faso et Niger pour former des groupes de travail par domaine (i) Eau, animé par le CIRAD, (ii) Agronomie-environnement, animé par l'IRD, et (iii) Sciences sociales, animé par INSUCO. Ces groupes ont préparé la méthodologie de l'étude. Une mise en commun des approches thématiques à l'échelle de chaque pays a également été faite sous la coordination de l'IER au Mali et d'INSUCO au Burkina et au Niger. Des termes de références pour les expertises nationales de l'IER au Mali, de l'INERA et de HCS au Burkina et de Genius consulting au Niger ont alors été définis pendant cette phase de concertation qui s'est déroulée en août et septembre.

Deux réunions générales de démarrage de l'étude ont alors été tenues en distanciel par visio-conférence Zoom:

- Réunion de partage de l'ensemble de la méthodologie le 16 septembre 2021
- Réunion de présentation des cas pays Mali et Niger avec les responsables régionaux du PARIIS/CILSS et les représentants des Unités de Gestion nationales du PARIIS, le 22 octobre 2021 ; la présentation du cas Burkina a dû être reportée et a fait l'objet d'un échange ultérieur avec l'UGP du pays.

L'expertise internationale et nationale réunie par le consortium a eu des échanges réguliers avec les équipes PARIIS afin de recueillir la documentation sur les sites des cas d'étude et s'informer de la conduite des futurs projets d'aménagement. A la lumière des données disponibles fournies par le PARIIS, et d'une information actualisée sur les conditions de sécurité, les sites suivants ont été retenus :

- Pour le Mali, sites de Doumba – Sokorola (commune de Doumba, cercle de Koulikoro) et Senou (commune de Kemekafo, cercle de Dioila) ;
- Pour le Burkina sites de Tialla (commune de Fara, province Boucle du Mohoun) et Nambé (commune de Koubri, province Centre) ;
- Pour le Niger, sites de Founkoye (commune de Tahoua) et du Tadiss (commune de Tahoua).

2. Mise au point de la méthodologie

2.1 Cadre, objectif et principe d'étude

L'intérêt croissant pour une mise en valeur agricole des bas-fonds en Afrique de l'Ouest à travers des aménagements, notamment avec le projet PARIIS a motivé cette Action Structurante (AS) du COSTEA. Les changements globaux - climatiques, démographiques et sociaux- impactent fortement ces milieux à forts enjeux économiques mais aussi sociaux et environnementaux. L'objectif de l'AS est d'analyser et améliorer les méthodes de conception et d'accompagnement des projets d'aménagement de bas-fonds en termes de (i) meilleure connaissance du milieu physique, social et d'opportunités économiques et techniques diversifiées (ii) participation des usagers bénéficiaires au diagnostic préalable

et au choix des options de conception, notamment en prenant en compte les implications de ces options sur l'eau, les cultures, l'environnement et les accès aux ressources.

En mobilisant des expertises nationales, l'action COSTEA « Aménagement des bas-fonds en Afrique de l'Ouest », met en œuvre trois études de cas respectivement au Mali, au Burkina Faso et au Niger, inscrites dans un processus d'aménagement conduit par le PARIIS. Deux sites de bas-fonds sont pris comme illustration dans chaque pays pour tester des méthodes et outils de diagnostic interdisciplinaire et participatif en vue de concevoir et évaluer des options d'aménagement durables. L'objectif des études de cas est d'en tirer des enseignements pour réviser les méthodes actuelles de diagnostic pré-aménagement, et proposer des améliorations dans les procédures de conception et de suivi des projets.

Le principe d'étude retenu est de couvrir trois grands thèmes donnant lieu chacun à une expertise de terrain réalisée par un spécialiste du pays, respectivement en « hydrologie-hydraulique-gestion de l'eau », en « agronomie-environnement » et en « socio-économie, démarches participatives » ; puis d'intégrer ces expertises au sein d'un diagnostic commun et d'une approche participative sur chaque site d'étude, coordonnés par un binôme « expert principal national et expert international » du consortium. Cela implique une coordination et une collaboration entre les trois experts thématiques sur les domaines d'interface que sont : la gestion agricole et sociale de l'eau, les stratégies et pratiques des acteurs locaux, l'aménagement et l'affectation des terres.

Un autre principe est la concertation et la collaboration entre experts thématiques des trois pays afin d'avoir une capitalisation des expériences. Ainsi, les experts participent à des groupes de travail thématiques animés par les experts internationaux.

2.2 Démarche et outils

Les trois expertises thématiques de chaque pays se déroulent selon une démarche commune en cinq phases :

- Une pré-caractérisation des sites d'étude qui sera basée sur la documentation disponible et les informations recueillies auprès des opérateurs des projets d'aménagement des sites (maîtrise d'ouvrage, unités de gestion PARIIS et bureaux d'étude). La méthodologie d'étude et notamment le contenu des enquêtes de terrain seront affinées à partir de cette connaissance préalable des terrains et des études APD ;
- Une mission de pré-diagnostic des sites qui consistera à donner un premier aperçu des ressources, des usages, des structures sociales et des contraintes à lever avec les perspectives d'aménagement ; Cette mission sera précédée d'une réunion de restitution de la pré-caractérisation à l'équipe PARIIS nationale et d'une concertation pour la participation de PARIIS à la mission de pré-diagnostic.
- Une mission de diagnostic approfondi des sites avec une évaluation de la durabilité physique et sociale de la mise en valeur actuelle, des risques et potentialités ainsi que des options d'aménagement projetées ;
- Une mission de restitution et évaluation participative des résultats du diagnostic auprès des acteurs locaux des deux sites ;
- Une restitution des résultats et concertation avec la maîtrise d'ouvrage et les partenaires techniques et financiers des projets d'aménagement au cours d'un atelier national sur les enseignements méthodologiques, à organiser par l'expert

coordinateur pays avec l'appui scientifique des experts du consortium. Les résultats des études pays seront ensuite présentés dans un atelier régional.

Pour mener à bien le programme d'activités, les experts nationaux s'appuient sur les documents et outils suivants :

- La méthodologie décrite dans l'offre technique du consortium et co-construite avec l'ensemble de l'équipe (entretiens, enquêtes semi-directives et quantitatives, focus group, cartographie participative) ;
- La documentation fournie par le PARIIS ;
- Les suggestions méthodologiques fournies par le Cirad, l'IRD et Insuco et celles co-construites dans les trois groupes thématiques « hydrologie-hydraulique », « agri-environnement » et « socio-économie/démarches participatives ».

La documentation du PARIIS doit fournir la base de connaissance sur les sites notamment pour alimenter les diagnostics thématiques décrits ci-dessous, mais pouvant être complétée par d'autres types de documentations et études préliminaire (cartographie notamment). L'expertise du consortium doit évaluer la disponibilité des données, en faire une analyse critique et au besoin compléter l'acquisition d'informations par les enquêtes de terrain.

2.3 Activités du thème hydrologie-hydraulique-gestion de l'eau

Les activités portent sur quatre domaines, comprenant les tâches suivantes, à mettre en œuvre sur les sites d'étude :

- **Analyser les risques et les potentialités hydriques des bas-fonds face aux besoins des cultures pluviales** sur la base des données climatiques, hydrologiques et des caractéristiques du Bassin Versant & Bas-fond,
 - Identifier les périodes humides, pré-humides et le calage du cycle de culture d'hivernage (riz) par Bilan climatique P-ETP pour des fréquences 1/2, 1/5, 1/10
 - Adéquation des écoulements annuels aux besoins en eau nets du riz
 - Estimation des apports annuels de fréquence 1/2, 1/5, 1/10 (méthode Dubreuil)
 - Protection des ouvrages face à la crue décennale ; estimation du débit de crue de projet (méthode ORSTOM), mobilisation des données P et de cartographie du bassin versant (surface, dénivelés états de surface type de sols et substratum...) morphologie du BV et BF
 - Risque de poche de sécheresse, capacité de stockage de lame d'eau ou des écoulements pour compenser les déficits (analyse fréquentielle des périodes sèches et Bilan hydrique avec données climatiques & de perméabilité des sols)
 - Evaluer le régime de l'eau dans le bas-fond en intégrant la perception des usagers et des mesures in situ. Les résultats seront synthétisés par une cartographie donnant une vision globale spatialisée du fonctionnement hydrologique du bas fond
 - Fonctionnement des axes d'écoulement naturels, topographie, statut hydrique des franges du bas-fond, mares, traces et mécanismes d'érosion
 - Valorisation locale de l'eau, aménagements paysans : puits, fossés, diguettes, casiers, barrages... objectifs (cultures d'hivernage, de contresaison,

- abreuvement, pêche, besoins domestiques) et contraintes des usagers (*en commun avec l'Expert Agri-environnement*)
- Qualité & Perméabilité des sols : zonage à dire d'acteurs, analyses de texture de sols, RU, tests d'infiltration (*en commun avec l'Expert Agri-environnement*)
- **Analyse des potentialités et risques hydrologiques des bas-fonds en contre-saison**
 - Dynamique de la nappe superficielle et capacité de mobilisation, vitesse de descente par suivi de piézomètres, date limite de contribution aux cultures par remontée capillaire.
 - Besoins en eau des cultures de contresaison (si le maraichage est un enjeu sur le bas-fond) adéquation à la ressource nappe, par bilan hydrique, suivi de nappe dans des puits et piézomètres à installer sur un ou deux transects du bas-fond.
- **Diagnostic des éventuels aménagements antérieurs (notamment pour les cas de réhabilitation)** ; le fond cartographique précédent sera utilisé pour donner une vision globale spatialisée des dysfonctionnements du bas fond à interfacer avec les contraintes organisationnelles et biophysiques identifiées
 - Types d'ouvrages, état de fonctionnement
 - Mode d'organisation pratiqué pour la gestion et l'entretien (*en commun avec l'expert socio-économie et démarches participatives*)
 - Intérêt et problèmes de l'ancien aménagement d'après les usagers
 - Identification des causes des dégradations
 - Moyens de remédiation envisagés (ayant pu justifier un nouvel aménagement)
- **Evaluer les implications sur la conception et dimensionnement d'options de nouvel aménagement**, sur la base de la vision globale spatialisée du fonctionnement actuel du bas fond et de ses potentialités et contraintes (*en commun avec les deux experts Agri-environnement et Socio-économie*).
 - Fonctionnalités recherchées : satisfaction de besoins en eau, capacité à atténuer les risques hydriques et d'érosion, surface à inclure dans l'aménagement, options de multi-usages (pêche, abreuvement), options de régulation, vidange, prise en compte des impacts environnementaux
 - Avantages et contraintes des diverses options d'aménagement prenant en compte: le fonctionnement général du bas fond, les potentialités des différentes franges, l'accès aux parcelles et ouvrages, les critères de préférence pour les usagers
 - Implications en termes de conception et dimensionnement des ouvrages de la prise en compte de l'utilisation des ouvrages et la gestion collective du bas-fond.

Ces résultats seront discutés avec les parties prenantes au cours de deux ateliers de concertation, (i) au niveau local des sites étudiés avec les usagers du bas-fond, (ii) au niveau national avec les maîtrises d'ouvrage et leurs partenaires techniques et financiers. Pour ce dernier atelier, un bilan sera fait des atouts et limites des procédures actuelles des projets d'aménagement illustrées par les cas d'étude et des propositions d'améliorations méthodologiques seront présentées.

Livrables : Intégration des résultats obtenus dans deux rapports (i) Partie hydrologie-hydraulique- gestion de l'eau du rapport L1 de diagnostic des ressources, usages et mise en valeur des sites d'étude ; (ii) Partie hydrologie-hydraulique- gestion de l'eau du rapport L2 de capitalisation méthodologique sur la démarche de diagnostic interdisciplinaire et concertation pour l'étude des projets d'aménagement des bas-fonds,

2.4 Activités du thème agronomie - environnement

Les activités couvrent quatre domaines avec les tâches suivantes à réaliser sur chaque site d'étude.

- **Analyser les ressources du bas-fond et des contraintes à leur mise en valeur**
 - Cartographie (i) de la situation du bas-fond au sein du terroir villageois (sur un tronçon étendu couvrant des zones potentielles d'extension d'aménagements à anticiper pour le futur) et (ii) de l'occupation des terres, classées en unités paysagères à partir d'observations participatives sur transects représentatifs des différents tronçons (cartographie d'ingénieur et cartographie participative) ;
 - Analyse complète des ressources naturelles (morpho-pédologie, sols, pâturages, arbres et ligneux, poissons, ressources de cueillette, matériel végétal cultivable...), sites sacrés et contraintes du bas-fond par tour de plaine et transects participatifs, et les relier aux ressources en eau ;
 - Analyses sommaires de sol sur les zones à enjeux d'intensification agricole (*en commun avec l'expert hydrologie-hydraulique*);
 - Analyse des opportunités, des contraintes et des risques de la mise en valeur (diagnostic ingénieur et perceptions d'acteurs), considérant l'apparition de nouveaux aléas hydrologiques, le changement climatique (T°, hésitations début de saison, crues) et les stratégies paysannes. Cette analyse s'appuiera sur des entretiens, des enquêtes semi-directives et des focus groups (*avec l'appui de l'Expert hydrologie-hydraulique*) ;
 - Caractérisation des moyens à disposition de quelques producteurs types (terres, matériels, matériel végétal, fumures, cheptels, approvisionnements, main d'œuvre, financements, infrastructures etc.) et facteurs limitants à lever, par enquêtes individuelles et focus groups femmes, jeunes, maraichers, riziculteurs... (*avec l'appui de l'expert socio-économie*) ;
 - Recensement des opportunités productives, commerciales, des mouvements associatifs agro-écologiques et des nouvelles filières agricoles dans la zone (notamment arboricultures, cultures maraichères de rente) (personnes ressources, commerçants) (*en commun avec l'expert socio-économie*).
- **Usages et pratiques agro-sylvo-pastoraux et stratégies de production**
 - Analyse des usages et pratiques (systèmes de culture, itinéraires techniques, productions arborées, types et nombre de pêcheurs, troupeaux usagers tant autochtones que transhumants) à chaque saison par zone et par type d'acteur (producteurs/trices individuel(le)s, exploitations, groupements), et diagnostic (adéquation avec les ressources, productivités, rentabilité, tendances et innovations, difficultés, durabilité), par enquêtes individuelles semi-directives et focus groups ;
 - Relations entre usages (concurrences, complémentarités, tensions, conflits) par focus groups (éleveurs, pêcheurs, usagères cueillette...). Si conflits identifier leurs sources et discuter de solutions (*en commun avec l'expert socio-économie pour l'identification des tensions et conflits latents entre usagers*) ;
 - Analyse des stratégies (notamment place et rôles des productions de bas-fond dans l'exploitation, niveaux d'accès aux terres, degré de spécialisation ou de priorité de ces productions, objectifs et normes présidant à l'affectation des moyens de production et à l'usage des ressources du bas-fond, gestion du risque) et aspirations de quelques producteurs types, par focus groups et

- enquêtes individuelles semi-directives ... (*en commun avec l'expert socio-économie* ;
- Adéquation des stratégies, des moyens des producteurs et du projet d'aménagement.
 - **Diagnostic sur la durabilité écologique de la mise en valeur du bas-fond actuelle et projetée à travers quelques enjeux d'intégration agri-environnementale**
 - Prolonger la période de diagnostic de l'agro-écosystème au passé (notion de baseline) et au futur (notion de scénarios post aménagement à discuter avec les acteurs y compris PARIIS ors de la mission de restitution) ;
 - Evaluer l'évolution de la biodiversité (agro-diversité, flores notamment ligneuse, faune et gibiers, écosystèmes humides), de ses services écosystémiques et la gestion durable des ressources (écosystèmes naturels, types d'agro-écosystèmes, espèces en déclin ou disparues, espèces invasives, espèces nuisibles, etc.) par focus groups ; mise en forme cartographique des enjeux de biodiversité ;
 - Gestion à long terme de la fertilité des sols et son intégration en fonction du type d'aménagement et modes de mise en valeur prévus
 - Gestion des polluants et impacts selon les modes de mise en valeur actuels et prévus
 - Impacts directs de l'aménagement projeté et autres perturbations liées à l'intensification (méthodes Notice d'Impact Environnemental et Social d'évaluation de l'importance, basées sur une notation par enjeu laissant place à une certaine subjectivité de l'expert)
 - Niveaux actuels de sensibilisation et de pilotage de la durabilité écologique (pratiques agro-écologiques et liens avec associations, pépinières, comités de feux, formations et pratiques de recyclages de la matière organique, plans de gestion durable, institutions de régulation, ...) (*en commun avec l'expert socio-économie*) ;
 - Gestion agri-environnementale de l'eau, prévention ou traitement de risques comme l'érosion ou l'ensablement et vers une gestion plus écologique des eaux (*en commun avec l'expert hydrologie-hydraulique*).
 - **Implication de l'état des ressources environnementales et des conditions de production agricole et autres usages sur l'objectif de mise en valeur durable du bas-fond avec l'aménagement projeté**
 - Objectif d'intensification agricole compatible avec le niveau de sécurisation hydrique du site, l'état des ressources, le respect des autres usages et avec les moyens et objectifs des producteurs ;
 - Mesures d'évitement ou de réduction des risques environnementaux et sociaux, notamment modalités de mise en culture et délimitation d'une aire d'extension de la zone de culture intensifiée compte tenu des autres enjeux économiques, des enjeux environnementaux et socio-culturels ;
 - Mesures de compensation financières effectives en cas d'impacts inévitables sur les actifs privés, ou en nature en cas d'impacts fonciers et environnementaux non évitables.
 - Prospecter avec les acteurs des plans d'aménagement durable du bas-fond dans sa totalité (*en commun avec les deux autres experts*)

Livrables : Intégration des résultats obtenus dans deux rapports (i) Partie agronomie-environnement du rapport L1 de diagnostic des ressources, usages et mise en valeur des sites d'étude ; (ii) Partie agronomie-environnement du rapport L2 de capitalisation

méthodologique sur la démarche de diagnostic interdisciplinaire et concertation pour l'étude des projets d'aménagement des bas-fonds.

2.5 Activités du thème socio-économie, démarche participative

Quatre domaines sont abordés, avec les tâches suivantes à mener sur les sites d'étude.

- **Sociologie des acteurs, des organisations locales et gestion foncière**
 - Résumer l'histoire du peuplement du (ou des) village(s) et de l'occupation du bas-fond (approche par le récit pour comprendre l'ancienneté du peuplement, les éventuels phasages communautaires, la répartition des pouvoirs coutumiers de gestion des ressources eau et terre du bas-fond et les éventuelles périodes de refonte de ces pouvoirs).
 - Identifier les catégories sociales d'usagers actuels du bas-fond : familles / individus (femmes, jeunes), autochtones / allochtones. Une attention particulière sera portée à la dimension genre et aux groupes vulnérables et à ce qui fait leur vulnérabilité. Les usagers ponctuels du bas-fond seront également considérés (par exemple pasteurs et pêcheurs nomades et transhumants).
 - Analyser la gouvernance foncière locale et les droits fonciers sur le bas-fond (règles d'accès et d'usages, groupes sociaux ayants droits, institutions locales administratives et coutumières impliquées, etc.). Il s'agira d'identifier dans le cadre des projets comment les futurs attributaires sont désignés et s'ils peuvent réellement avoir accès au bas-fond aménagé
 - Préciser quelles ont été les modalités de mise à disposition du foncier pour le projet d'aménagement en retraçant le processus depuis la demande d'aménagement jusqu'à la signature d'éventuels actes ou PV de mise à disposition ou de rétrocession. Ces éléments devront être mis en regard avec la loi foncière nationale.
 - Analyser les formes d'organisation et d'actions collectives en distinguant les formes traditionnelles formalisées ou non et les formes d'organisation créées dans le cadre des projets (comités de gestion, comités de barrage, etc.)
 - Estimer les capacités de ces collectifs pour participer à la conception, à la réalisation des aménagements et à leur gestion (*en commun avec l'expert hydrologie-hydraulique*)
- **Economie des usages et des acteurs du bas-fond**
 - Caractérisation structurelle (typologie) des ménages-exploitations et constitution de leur revenu (ressources disponibles en terre, main d'œuvre, équipements, capitaux, choix d'activités de mise en valeur dont types de cultures, revenu des activités) (*en commun avec l'Expert Agri-environnement afin de relier à la typologie d'exploitations*).
 - Estimation de l'importance des activités du bas-fond dans la constitution des revenus à l'échelle des ménages-types et du village. Une attention particulière sera portée à la sécurisation des autoconsommations et à la réduction de la variabilité interannuelle des revenus comme facteurs d'atténuation des risques.
 - Dynamique d'évolution des productions du bas-fond (cultures traditionnelles, nouvelles, abandonnées, en extension ou recul, valorisation spécifique des produits...) (*avec l'appui de l'expert agri-environnement*).
 - Insertion des productions de bas-fonds dans les chaînes de valeur (mode de mise en marché et d'approvisionnement en intrants, (contrats,

reconnaissance de la qualité...) et état des services rendus par les filières (fournitures d'intrants, collecte des produits, services de mécanisation, crédit de campagne et/ou d'équipement)

- Impacts attendus du projet d'aménagement sur l'économie et la résilience des ménages et du village.
- **Démarches participatives**
 - Evaluer la participation des acteurs locaux dans les projets récents et actuels
 - Préciser quels besoins des communautés ont justifié la demande d'aménagement ; quels besoins ont été exprimés à la maîtrise d'ouvrage ; quels besoins ont été réellement pris en compte, par une analyse du processus pré-aménagement (identification du site, études techniques, concertations, etc.)
 - Analyser les relations avec les maîtrises d'ouvrages et les maîtrises d'œuvre, en particulier le degré de participation et la capacité des acteurs locaux (y inclus autorités communales) à infléchir les choix d'aménagement et à orienter les conclusions des bureaux d'études et opérateurs.
 - Mettre en œuvre une démarche d'animation-concertation pour s'assurer de la participation locale effective au diagnostic intégré réalisé dans le cadre de la présente étude (en particulier par l'organisation de focus groups et l'utilisation d'outils participatifs).
- **Implication des conditions foncières, sociales et économiques du site sur le mode d'organisation possible pour la mise en valeur du bas-fond et l'accompagnement de l'aménagement.** Cet aspect sera traité de manière privilégiée au cours de la mission de restitution des éléments de diagnostic (cf. supra) aux acteurs locaux.

Livrables : Intégration des résultats obtenus dans deux rapports (i) Partie Socio-économie du rapport L1 de diagnostic des ressources, usages et mise en valeur des sites d'étude; (ii) Partie Socio-économie du rapport L2 de capitalisation méthodologique sur la démarche de diagnostic interdisciplinaire et concertation pour l'étude des projets d'aménagement des bas-fonds. Ces éléments seront notamment repris pour l'atelier régional final.

3. Présentation des études de cas

3.1 Cas du Mali

3.1.1 Problématique d'aménagement et enjeux à étudier : cas du « type micro-barrage et irrigation de proximité » (source : Etude APD PARIIS, 2021)

Les sites étudiés de Doumba et Senou partagent un contexte physique assez proche. Situés presque à la même latitude, ils connaissent tous deux un climat soudanien, avec une pluviométrie annuelle moyenne inférieure à Doumba (880 mm par an) et atteignant 1.000 mm à Senou. Leurs bas-fonds ciblés pour l'aménagement occupent chacun près de 200 ha, qui sont alimentés par des bassins versants de petite taille respectivement 18 et 10 km². Ainsi les écoulements très saisonniers et liés à la pluviométrie à court terme, tarissent rapidement après la fin des pluies en octobre. En saison humide, des pluies intenses et un fort taux de ruissellement peuvent provoquer des crues importantes ; ainsi les débits de pointe des crues décennales s'élèvent à une trentaine de m³/s. La géomorphologie des sites est marquée par des fonds relativement concaves avec un lit mineur entaillé par un début d'incision sur la partie aval. Cette topographie limite

l'épandage latéral des crues et favorise le drainage, ce qui réduit la capacité de recharge de la nappe phréatique. Les deux sites se différencient toutefois à ce niveau : Doumba dispose d'une nappe assez abondante pour permettre un maraichage de contresaison très étendu (jusqu'à une centaine d'hectares actuellement cultivés mais avec une tension sur l'eau pour boucler le cycle) sur le bas-fond et en bas de versant, tandis qu'aucune culture de contresaison n'est pratiquée à Senou, vraisemblablement à cause d'une trop grande profondeur de la nappe.

Le contexte démographique et agricole est différent. Doumba est un village fortement peuplé avec 5000 habitants, légèrement déficitaire en céréales, orienté vers les cultures de rente maraichage et sésame. Le riz est peu développé (12 ha) car les zones hydromorphes favorables sont limitées. Le poids du maraichage de contresaison a rendu la population particulièrement sensible à une meilleure maîtrise de l'eau et un premier aménagement paysan a été réalisé sur moyens propres avec une digue filtrante en gabion, aujourd'hui dégradée. Senou est un plus petit village de près de 1000 habitants orienté vers les céréales sèches et le coton, avec un léger excédent céréalier. L'appui de la société cotonnière CMDT a permis un meilleur niveau d'équipement des exploitations. Le bas-fond n'est qu'en partie cultivé et seulement en hivernage, avec du sorgho et maïs, le riz étant marginal. Dans les deux sites, des vergers sont installés en bordure du bas-fond et en bas de versant sur une vingtaine d'ha.

Les objectifs recherchés avec le projet d'aménagement sont similaires. Il s'agit d'épandre les crues, retenir l'eau, recharger les nappes pour permettre un développement des deux activités que sont la riziculture et le maraichage. A Doumba on vise d'abord le maraichage de contresaison irrigué à partir de puisards, dont la surface devrait tripler sur la zone à aménager, puis le riz en hivernage. A Senou, c'est la riziculture, le maïs et le maraichage d'hivernage qui sont visés, le maraichage de contresaison serait introduit mais limité à 3 ha à cause du plus faible potentiel de ressource en eau. Un objectif secondaire affiché est l'abreuvement des animaux. Enfin à Doumba est également mentionnée l'amélioration de l'alimentation en eau des vergers.

Pour réaliser ces objectifs, un même modèle d'aménagement est proposé pour les deux sites, à savoir: le micro-barrage en béton cyclopéen avec pertuis munis de batardeaux pour réguler la hauteur d'eau, raccordements latéraux avec digue en terre compactée. La hauteur du déversoir est de 2,5 à 3,5 m pour créer une retenue de capacité de plusieurs dizaines des milliers de m³ et pouvant inonder jusqu'à une quinzaine d'ha compte tenu de la topographie. A Doumba deux variantes sont proposées et portent sur la réalisation d'un ou deux micro-barrages en cascade. Ce type d'ouvrage est notamment associé au concept d'irrigation de proximité, axe majeur de la stratégie de développement de l'irrigation au Mali et particulièrement promu dans la région.

La présente étude va donc aborder les questions soulevées par l'aménagement des bas-fonds selon ce modèle de micro-barrage. Quels intérêts, quelles limites, quels impacts possibles, quelle compréhension par les usagers, du fonctionnement de ce modèle qui introduit des changements importants dans la mise en valeur du bas-fond ? Les deux sites présentent l'intérêt de permettre une analyse comparative de l'application d'un même modèle d'aménagement dans des contextes agricoles et hydrologiques contrastés.

A ce stade préliminaire de connaissance des sites à partir des études APD du PARIIS, les questions principales identifiées pour un approfondissement dans notre diagnostic sont les suivantes :

- Quel est l'avis des usagers sur l'emplacement des ouvrages et leur vocation ?

- Quelle variabilité interannuelle du remplissage des retenues compte tenu de la variabilité des pluies ?
- Pour le dimensionnement des ouvrages, un coefficient de sécurité élevé de niveau 2 a été retenu pour la crue de projet, quelle incidence de ce coefficient sur le coût des ouvrages (longueur du déversoir, dimensionnement du bassin de dissipation et cotes des digues de raccordement pour respecter la revanche de sécurité ;
- Comment va se faire le remplissage des retenues qui va interférer avec l'implantation du riz ? quelles règles de gestion des batardeaux, quel calendrier d'installation et d'entretien du riz, la fertilisation demandant des conditions drainées ?
- Quel modèle de bilan d'eau le plus adapté compte tenu des incertitudes sur le niveau de remplissage et l'effet recharge de nappes en combinant les variables d'écoulements, évaporation, infiltration, prélèvements ?
- Quels effets économiques, sociaux et environnementaux de la submersion de terres et de vergers sous grande hauteur d'eau (11 ha prévus à Doumba seconde variante et 1,1 ha à Senou inondés par une lame de plus de 1 mètre), comment l'inondation est prise en compte dans l'allocation des parcelles, quelles compensations prévues pour les pertes de vergers, les bénéfices d'une humidité résiduelle après tarissement de la retenue valorisable par des cultures de contresaison peuvent-ils compenser les pertes ? La culture de riz « flottant » est présentée comme une option pour la zone fortement inondée mais il convient de mieux évaluer sa faisabilité et l'intérêt des producteurs, étant donné sa faible productivité ;
- Sur le plan environnemental, quels déboisements et quels impacts de la retenue en termes de biodiversité, services écosystémiques perdus, impacts sanitaires (foyers de paludisme, de bilharziose...) ?
- Après remplissage de la retenue en fin septembre, comment la ressource en eau stockée va-t-elle être utilisée ? en libre accès ou avec une régulation ? Quelle prévention des risques de tension entre usagers notamment riziculteurs qui peuvent chercher à drainer leur parcelle pour la récolte, face aux pêcheurs et éleveurs intéressés à maintenir le plan d'eau ?
- Quels sont les itinéraires techniques proposés pour la riziculture qui vont permettre d'atteindre les objectifs de rendement ? Ces itinéraires intensifs seront ils compatibles avec les moyens et les objectifs des paysans et simplement faisables compte tenu de la très forte lame d'eau ?
- Des mesures d'accompagnement des bénéficiaires pour le développement des cultures maraîchères sont-elles définies ?
- Quel risque de dégradation par les troupeaux et quel aménagement de leur accès à la retenue pour l'abreuvement ?

3.1.2 Fiche synthétique de caractérisation des sites de Doumba et Senou

Tableau I Données de contexte régional (échelle communale) sources : Etudes APS APD, EIES

entité "Petite région"	commune		Commune de Doumba (cercle de Koulikoro)	Commune de Kémékafo (cercle Dioïla)
Agro-climatologie	station météo de référence		Koulikoro Sce local d'Agriculture 1996-2020	Dioïla 1999-2019 station OHVN
	données climatiques moy annuelle et mensuelle	P cumul annuel	882 mm climat soudano sahelien	1040 mm
		ETo	? évaporation bac à renseigner pour plans d'eau	
		distribution saisonnière	non renseigné dans l'étude technique	
	variabilité inter annuelle P (analyse fréquentielle)	P an quinquennale sèche	684 mm	698 mm
		P an décennale sèche	non renseigné	
	tendance récente (5 à 10 dernières années)		non renseigné	
pluie journalière décennale		105 mm	120 mm	
Milieu physique	substrat roches modelé		Argilo gréseux avec des intrusions doléritiques surmontées de cuirasses latéritique	
	matériaux d'altération		Cuirasses ferrugineuses et alluvions latéritisées et indurées	
	végétation naturelle dominante		Savanes, Galerie forestière	
	grandes problématiques environnementales régionales	végétation, sols, pollutions, mines....		
Orientation agro-sylvo-pastorale	agriculture vivrière		2020/2021: SAU 4290 ha dont mil 29 %, sorgho 27 %, riz 10 %, maïs 8 %, fonio 9 %, arachide 3 %, niébé 2 %,	
	agriculture de rente		coton 1% de SAU sésame bio 10% surplus de céréales (50% de la production)	coton 30% de la SAU
	élevage			20% du revenu
	foresterie			
	pêche/chasse			
	parc arboré			
Milieu humain	densité de population rurale		25 hab/km ²	
	taux de croissance démographique		3% par an	3% par an
	années de migrations		2016-2020	2018,2019,2020

	ethnies dominantes		Bamanan, Sarakolé, Peul	Bamanan, Peul
	infrastructure majeure	centre urbain	Koulikoro	Dioila
		voie de communication	RN27 bitumée, routes non bitumées, fleuve	
		grand barrage	Pont de Koulikoro	
		aire protégée		
grands programmes et structures d'appui		OHVN	CMDT coton	

Tableau II Données locales (échelle village) sources : Etudes APS APD, EIES

Identité du bas-fond	nom du site		Doumba Sokorola	Senou Ourou-Ourou	
	nom du cours d'eau		Fala	Falaba	
	villages et quartiers traversés par le bas-fond		quartiers centre et Est		
	distance moy du village au bas-fond		1,5 km	750 m	
	village demandeur de l'aménagement		Doumba	Senou	
	délimitation du tronçon de bas-fond sur le terroir villageois	coordonnées amont X, Y		Non disponible	Non disponible
		coordonnées aval X, Y		Non disponible	Non disponible
	délimitation du tronçon pressenti pour l'aménagement	coordonnées amont X, Y		650566,14 m (X); 1449135,67 m (Y)	
		coordonnées aval X, Y		652094,00 m (X); 1449371,00 m (Y)	B1 X : 723815.885Y : 1343660.295; B2 X : 723731.408, Y : 1343831.072
cartographie sommaire image sat		cf carte avec ouvrages en projet	cf carte		
Bassin Versant	surface du bassin versant défini à l'exutoire du bas-fond		17,86 Km ²	10,47 km ²	
	géo-morphologie du BV	indice de compacité	Kc 1,9 d'où BV allongé; 12,95 km de long et 1,38 km de large;	Kc 1,72 d'où BV en arête de poisson	
		densité de drainage	0,62 km/ km ²		
		pente moyenne du cours d'eau	0,17%	0,33%	
		indice global de pente corrigé	7,90	5,02 m/km relief faible	
dénivelée spécifique	33,6 m	16,24 m			

	couverture du sol du BV	espèces ligneuses	sols nus dans les glacis d'érosion; Adansonia digitata(Baobab), Vitellaria paradoxa (Karité), Combretum micranthum, Combretum nigricans, Combretum glutinosum; tapis herbacé pauvre; cultures sèches_Glacis d'épandage limono-argileux : faible recouvrement des sols; Vitellaria paradoxa (Karité), Tamarindus indica (tamarinier), Parkia biglobosa (Néré), Lawsonia inermis (diabi), Diospyros mespiliformis (sounsoun fing), Daniellia oliveri (Sanan), Piliostigma reticulatum (Niama), Saba senegalensis (Zaban), Combretum micranthum, Combretum nigricans, Combretum glutinosum.	Forêt galerie le long du cours d'eau; arboriculture dans le lit majeur; infiltrabilité de classe RI
		cultures d'hivernage		
		vergers		
		plantations sylvoicoles	Eucalyptus camalduelensis; Azadirachta indica; Tectona grandis	
	estimation de la crue décennale Q_{r10}		37 m ³ /s méthode ORSTOM et CIEH avec P moy décennale ruisselée de 89 mm; lame d'eau ruisselée décennale de 25 mm ; coefficient de sécurité de 2 $Q_{pr} = 74 \text{ m}^3/\text{s}$	37,4 m ³ /s méthode CIEH coef de sécurité de 1,45 => $Q_{pr} 54 \text{ m}^3/\text{s}$
	estimation des apports annuels moyens	année moyenne	2,9 M m ³ Méthode Coutagne et Turc	1,04 M m ³ (Méthode Turc) et 2,55 M m ³ (Méthode de Coutagne)
		année quinquennale sèche	1,5 M m ³ coef 60% de l'année moyenne	
		volume annuel d'envasement		1 654 m ³
	ouvrages existants à l'amont du bas-fond		RAS	RAS
	"Berceau" du bas-fond	dimension du bas-fond sur le terroir du village demandeur	longueur totale	5800 m estimé
largeur moyenne du lit majeur			400 m	
surface du bas-fond			175 ha	180 ha
surface du site pressenti pour l'aménagement			145 ha	65 ha
topographie		pente moyenne longitudinale	0,17%	
		pente moyenne transversale	1,90%	
		lit mineur incision de l'axe d'écoulement	lit mineur est assez marqué en aval et très peu marqué en amont	Sens de l'écoulement des eaux vers les lits mineurs de tous les affluents de l'espace situé à l'amont de l'axe présumé de l'ouvrage projeté
substrat géologique			Argilo gréseux avec des intrusions doléritiques surmontées de cuirasses latéritiques; appartenance aux formations sédimentaires du précambrien.	Sur les berges, sols latéritique avec une portion fine à tendance argileuse. Dans le lit mineur, le sol est argilo-limoneux jusqu'à 1,80 m de profondeur. Au-delà, sol argilo-sableux.

	type de sol		argileux à hydromorphie temporaire humifère; limono-argileux; limoneux présentant des recouvrements gravillonnaires par endroit	sols ferrugineux modal (sol beige), sols ferrugineux, sols hydromorphes
	durée des écoulements		Juin à octobre	Juin à octobre
Aménagement ancien du bas-fond	type d'ouvrage, année de réalisation, aménageur		Seuil en gabion réalisé par la population	Néant
	état, niveau de fonctionnalité ou dégradation		Non fonctionnel	
	surface concernée		Non renseigné	
	projet de réhabilitation, porteur		pas de réhabilitation	
	nombre de bénéficiaires pressentis du réaménagement			
Nouvel aménagement en projet	génése du projet qui a fait la demande qui est le porteur		population de Doumba	population de Senou
	type d'ouvrage	variante n°1	micro-barrage 1 en béton cyclopéen avec pertuis avec hauteur crête 3,25 m capacité 137 700 m3	Micro-barrage 1 avec pertuis en béton cyclopéen et raccordement en remblai compacté hauteur crête 2,5 m capacité 37 000 m3
		variante n°2	micro-barrage 1 + micro-barrage 2 avec raccordements en terre calé à la cote de 357,00 capacité totale 258 300 m3	
	vocation pour la saison des pluies, pour la saison sèche		1- recharge de la nappe phréatique pour du maraîchage de contre-saison; 2-riziculture en hivernage, 3- abreuvement des animaux; 4 arboriculture	1- riziculture ; 2- maraîchage en hivernage et en contre-saison par retenue et puisards en cas d'assèchement de la retenue 3-abreuvement
	surface inondée par l'ouvrage à la côte prévue	totale	variante 1: 14,6 ha variante 2 : 31 ha	4,36 ha
		submersion \geq 1 m (riz flottant)	barrage1: 5,8 ha(40%) barrage 2: 5,1 ha (31%)	1,05 ha (24%)
		1 m > submersion \geq 0,5 m riz dressé	barrage 1: 3,2 ha (22%) barrage 2: 4,2 ha (26%)	1,59 ha (36%)
		submersion \leq 0,5 m	barrage 1: 5,5 ha (38%) barrage 2: 5,1 ha (43%)	1,72 ha (39%)
	surface bénéficiaire post projet	totale	variante 1 : 49 ha variante 2: 95 ha	54 ha
		cultures d'hivernage post projet	variante 1: riz 20 ha; maïs 15 ha; maraichage hiv 14 ha variante 2: riz 45 ha; maïs 25 ha; maraichage hiv 25 ha	riz 5 ha; maraichage 5 ha (piment 2; gombo 3) ; maïs 31 ha
		cultures de contresaison post projet	maraichage variante 1: 15 ha variante 2: 30 ha	maraichage 3 ha dont tomate 2 ha; oignon 1 ha
		intensité culturale	1,3	
	nombre de bénéficiaires pressentis		?	?
cout d'aménagement		variante 1: 106,7 M FCFA variante 2: 207,8 M F	45,77 M FCFA	

Usages actuels du bas-fond avant aménagement	surface cultivée, nature des cultures, rendements	cultures	variante 1: 42,5 ha dont riz 12 ha; sorgho 13 ha; maïs 10 ha ; sésame 6,7 ha variante2: 53 ha (dont maraichage)	40 ha dont mil 37 ha ; maïs 2,8 ha ; riz 0,7 ha; dah 0,2 ha
		maraichage de contresaison	11 ha dont piment 3,5 ha ; oignon 2 ha ; tomate 1,5 ha; concombre 1 ha ; tabac 0,5 ha ; poivron 0,5 ha; chou 0,5 ha; gombo 0,5 ha; aubergine traditionnelle 0,5 ha; laitue 0,5 ha	
		rendements céréales	riz, maïs 3t/ha; sorgho 2 t/ha; mil 1 t/ha; sésame, arachide 0,5 t/ha; niébé 0,4 t/ha)	
		en contresaison chaude (mars-juin)	Rendement cult. maraîch.: oignon, pomme de terre, chou 15 t/ha; tomate 14 t/ha; aub. afr. 8,5 t/ha; melon 7 t/ha; laitue, concombre 5 t/ha; gros piment, poivron 4 t/ha; pastèque 2 t/ha)	
		arboriculture	vergers de manguiers et d'anacardiers en bas de versant	Vitellaria paradoxa, Tamarindus indica, Adansonia digitata, Khaya senegalensis, Faidherbia albida
	nombre de producteurs dans le bas-fond (hommes / femmes)		?	19 exploitants/propriétaires tous des hommes
	surface à usage de pâturage	en hivernage	Non	Non
		en contresaison	Oui	Oui
	usage pêche		Non	Non
	usage chasse		Non	Non
usage coupe de bois		Oui	Oui	
végétation naturelle espèces ligneuses		Oui	Oui	
carrières de briques		Oui	Oui	
Terroir villageois	surface du terroir du village			
	population résidente du village		2293 hab au RGPH 2009; estimé 5000 hab en 2021 (3000 hommes et 2000 femmes) répartis en 297 familles	638 hab RGPH 2009; estimé 927 hab en 2021 (436 hommes et 491 femmes) 120 exploitations CPC
	densité de population sur le terroir		45 hab/Km ²	
	surface cultivée	cultures d'hivernage	625 ha dont Sésame : 32 %; Sorgho: 24 %; Maïs : 16 % ; haricot : 16 % ; Mil : 10 % ; Riz : 2 %; Arachide: 1 %	352 ha en 2020/21 dont sorgho 26%; maïs 25%; coton 23%; mil 17%; riz 5%
		maraichage en contresaison	100 ha: pomme de terre 29 %; Gros piment: 16 %; Oignon: 15 % ; Tomate : 14 %; Aubergine africaine: 13 % ; Chou : 3 %; Poivron: 2 %; Concombre: 2 % ; Melon : 2 % ; Laitue et Pastèque 1 %	
		arboriculture	17 ha dont manguiers 58% ; anacardiers 29% ; goyaviers 6% ; orangers 6% ; Jujubiers greffés 1 %	22 ha dont anacardier 10 ha; manguiers 7 ha

	plantations forestières		5 ha d'Eucalyptus camalduelensis; 2 ha d'Azadirachta indica; 3 ha de Tectona grandis	2,75 ha dont eucalyptus; teck; moringa
	densité de population par ha cultivé		Non renseigné	Non renseigné
	importance de l'élevage (cheptel local, transhumant)		zone d'élevage traditionnelle de petits ruminants (caprins 50 %; Bovins 25 %; Ovins 12,5 %; Asins 12,5 %) Total cheptel 8000	
	composition du revenu global du village en %	cult vivrières de plateau(céréales-légumineuses), de bas-fond (riz, céréales précoces), coton, maraichage, autres cult de rente, élevage	Revenus d'exploitation: maraîchage 80 %, céréales 20 % (riz, maïs) déficit céréalier 85% de couverture des besoins	autosuffisance céréalière 110% des besoins
	accès au marché et aux services	distance du village au marché d'envergure régional	32 km de Koulikoro	45 km de Dioïla
		accessibilité de la voie de desserte	RN27 bitumée	Route non bitumée

Cartographie des sites à aménager

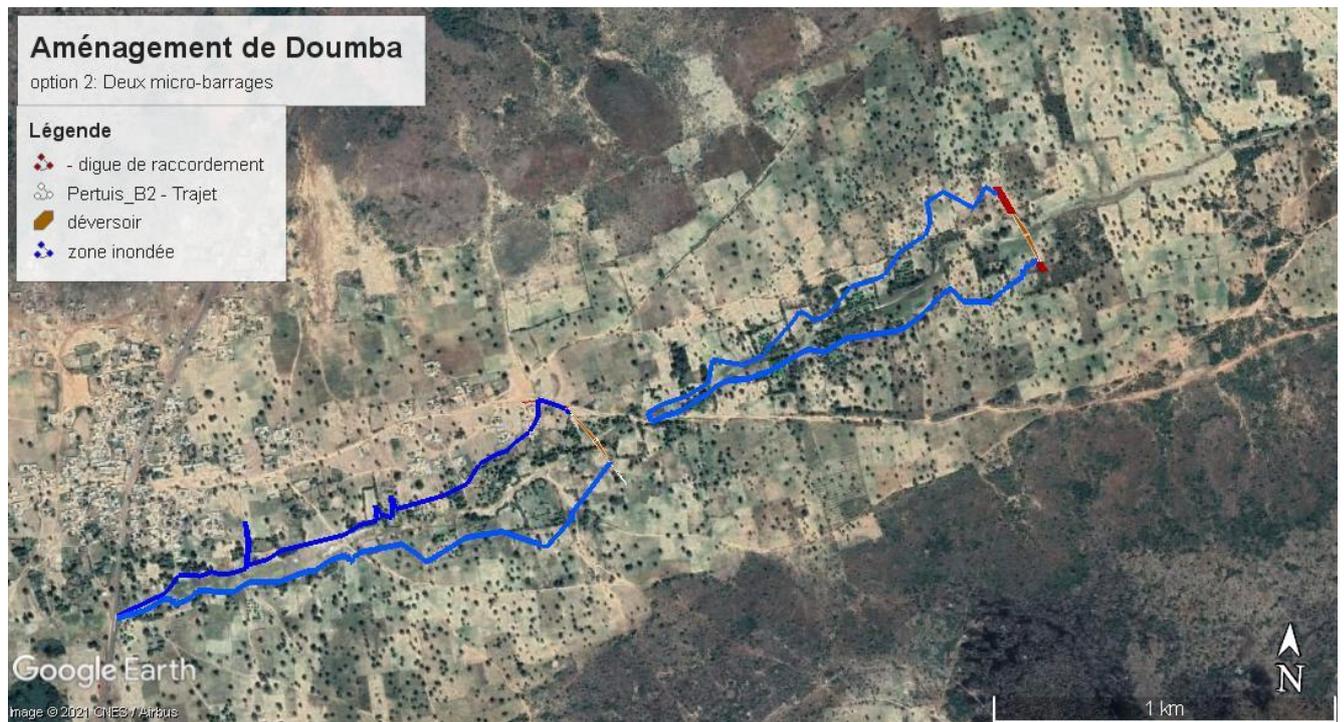


Figure 1 Site de Doumba Cartographie CIRAD à partir du calage des ouvrages PARIIS et estimation du contour de la zone inondée à la cote de la crête du déversoir



Figure 2 Site de Senou Cartographie CIRAD à partir du Rapport APD (PARIIS, 2021)

3.2. Cas du Burkina Faso

3.2.1 *Problématique d'aménagement et enjeux à étudier : cas du « type diguettes en courbes de niveau » à vocation rizicole*

Contexte

Dans le cadre de l'initiative pour l'irrigation au Sahel (2IS) mise en œuvre avec le projet PARIIS, le Burkina Faso a relancé les investissements dans l'aménagement des bas-fonds à des fins de **sécurité alimentaire des ménages**. La priorité a été mise sur la valorisation des potentialités des bas-fonds en riziculture et autres spéculations face aux aléas de sécheresses récurrentes de plus en plus fréquentes. Font partie de ces initiatives, les bas-fonds de Nambé dans la commune de Koubri et celui de Tialla dans la commune de Fara, retenus comme cas d'étude.

Enjeux environnementaux et sociaux pré-identifiés (voir tableaux de pré-identification des sites source : APD PARIIS)

Bas-fond de Nambé (Koubri)

- Proximité d'un grand centre de consommation (Ouaga)
- Zone de production fruitière et maraîchère
- Dégradation du couvert végétal, urbanisation (expansion rapide de la ville),
- Artificialisation du milieu, perte de couvert végétal et de biodiversité, pollution air, eau, sol
- Grande utilisation des intrants, avec risques de pollution (maraîchage intensif)
- Saturation de l'espace (tensions foncières)
- Faible niveau de sécurisation foncière
- Usages potentiellement concurrentiels des ressources en eau et des zones humides entre activités (élevage, riz, maraichage, pêche)
- Grand bassin-versant semi-urbain 400km² à fort coefficient d'écoulement (au-delà de ce qui est conseillé pour les Diguettes en Courbe de Niveau, risque de forte dégradation des ouvrages)

Bas-fond de Tialla (Fara)

- Proximité des aires de conservation (Forêt classée, interactions) et de zones minières (immigrations)
- 1^{ère} zone de production de banane (Irrigation moderne)
- Régions de production fruitière et maraîchère (berges Mouhoun)
- Dégradation du couvert végétal, risques de pollution (orpillage)
- Conflits fonciers
- Main d'œuvre (fuite d'actifs pour la valorisation du basfonds), problèmes d'entretien
- Forte pression sur les terres de basfonds et sur les ressources en eau
- Grande utilisation d'intrants agricoles

- Faible niveau de sécurisation foncière
- Faible niveau de valorisation économique des produits (récoltes, faiblesses de débouchés)
- Forte dégradation des ouvrages (diguettes), problématique de réhabilitation
- Sols fragiles, crues, présence de ravines, problématique de correction de ravines
- Orpillage dans le bassin-versant

Problématiques d'aménagement

Quelle mode de mise en valeur ?

Les aménagements promus dans le cadre du PARIIS pour Tialla et Nambé ont pour première vocation la riziculture, et, comme elle est déjà pratiquée sur ces sites, ils visent son extension, amélioration (moins de risques de sécheresse), intensification et pérennisation. Or les diagnostics révèlent que ces bas-fonds dans les terroirs jouent un rôle multifonctionnel dans le maintien des moyens d'existence des populations aussi bien en saison sèche qu'en saison pluvieuse (riziculture, production maraîchère, pâturage, exploitation de plantes fourragères non ligneuses. C'est particulièrement le cas de Nambé dédié aussi au maraichage (présence d'un bouli : dépression naturelle ou creusée pour stocker de l'eau) et à l'élevage en contre-saison (fourrages, mares). Le choix de la riziculture comme seule problématique d'aménagement, est-il un choix de projet ou paysan ? Est-il optimal ? Comment concilier l'aménagement rizicole avec ces différents usages ? Comment promouvoir la riziculture, le maraichage, la valorisation pastorale des sites, la pêche, ou d'autres formes de valorisation durable des zones humides ? Le choix de la riziculture intensive en système d'aménagement Diguettes en Courbe de Niveau Renforcées pour les 2 sites constitue-t-il le choix optimal ou le seul en termes de consolidation de la sécurité alimentaire et d'amélioration du revenu paysan ?

Quelle durabilité écologique, technique et sociale ?

Dans le contexte des 2 sites aux enjeux environnementaux et sociaux atypiques tels que vus ci-dessus, comment assurer la durabilité des aménagements afin qu'ils répondent à leurs objectifs initiaux ? Comment concilier ou maîtriser les interactions négatives des enjeux avec les objectifs d'aménagement ? Au niveau local, quels facteurs et leviers pour accroître la durabilité des aménagements face aux diverses pressions et risques de nature à fragiliser la performance des aménagements ?

Dans les 2 cas de Tialla et de Nambé, on note une dégradation précoce des ouvrages préexistants. Quels sont les déterminants de ces facteurs ? Comment les contenir, les éviter, et autonomiser les producteurs dans la maintenance ?

Pour les aspects mobilisation des terres et sécurisation foncière, les 2 exemples montrent des difficultés de sécurisation foncière durable : comment assurer la sécurité foncière de l'emprise des aménagements et la sécurité foncière des exploitants dans une perspective de durabilité

Quelle adaptation aux sites et aux attentes sociales locales ?

Compte tenu des fonctions productives rizicoles assignées à l'aménagement des 2 sites, le choix des sites est-il optimal aux divers plans (environnement, agriculture, socio économie et Hydrologie).

L'aménagement des 2 sites répond-il aux attentes des producteurs et à leurs capacités ?

Dans le cadre du processus d'aménagement des 2 bas-fonds, des études sociales et environnementales ont précédé les travaux de génie civil : comment les enjeux environnementaux et sociaux ont été intégrés dans le dimensionnement, quel est le niveau de prise en compte de ces enjeux ?

Thèmes et questions à creuser lors des missions de terrain

NAMBE

(i) Histoire, rôle, gestion et effet du bouli

(ii)/Impact des barrages (notamment celui de Koulbi situé en amont du bas-fond, à 12 km environ, avec un bassin versant de 100 km², et une capacité de 2,3Mm³ -à confirmer) sur le régime des apports dans le bas-fond.

(iii) Effet de la présence du barrage de Koubri (située en aval du projet) sur les hauteurs d'eau en phase de crue (grand bassin de 400km²).

(iv)Meilleure évaluation du risque hydrologique sur un grand bassin semi-urbain sur les DCN.

(v) Le régime de saturation et de crue du bas-fond,.

(vi) Le terroir (approche participative, transects).

(vii) Aptitude de l'aménagement à pallier les poches de sécheresse au sein du bas-fond (analyse de données hydro-climatiques) et risques liés aux DCN (excès d'eau).

(viii) Les pratiques saisonnières rizicoles, maraichères, pastorales et pêche actuelles et leurs contraintes.

TIALLA

(i) Ravinelements au sein du basfond et causes de la dégradation du précédent aménagement PAFR (Observations participatives et entretiens).

(ii) Sous-bassin versant du côté Nord-Est du bas-fond, non pris en compte dans le plan d'aménagement (environ 1.5 km²).

(iii) Le régime de saturation et de crue du bas-fond, le terroir (approche participative)

(iv) Pratiques rizicoles actuelles et leurs contraintes (notamment gestion de la fertilité, de l'enherbement, choix variétal, etc.), les moyens disponibles, la place dans l'exploitation agricole.

(v) Absence apparente de maraichage et pâturages à renseigner.

(vi) Aptitude de l'aménagement à pallier les poches de sécheresse au sein du bas-fond (analyse de données hydro-climatiques) et risques liés aux DCN (excès d'eau).

NAMBE ET TIALLA

(i) Profil agroenvironnemental des sites de Tialla et de Nambé (Entretien, Focus group, arbres à problèmes, Check-List...) et compléments d'observations participatives (pollutions, biodiversité, fertilité).

(ii) Aptitude de l'aménagement à concilier les différents usages durant toutes les saisons (ISS, Diagramme-Systèmes).

- (iii) Interactions des aménagements et activités et aptitudes des aménagements à faire face aux différentes pressions (Pression- Etat- Réponse PSR- Diagramme-Systemes).
- (iv) Place des bas-fonds dans la formation du revenu paysan (typologies, revenus familiaux et individuels réduction des vulnérabilités) et la mobilisation de la main d'œuvre par saison humide et sèche.
- (v) Liens entre la valorisation des aménagements et filets de sécurité alimentaire/l'exode rural (jeunes vers les sites d'orpaillage ou les grandes villes).
- (vi) Confirmation/infirmation des screening dressés dans les études APD et socioéconomiques en lien avec les enjeux de l'aménagement des 2 sites (Check-List, Transect, outils MARP) avec les producteurs et services techniques au niveau local .

3.2.2. Fiches synthétiques de caractérisation des sites Tialla et Nambé

Tableau III Données de contexte régional commune de Fara

AGRO-CLIMATOLOGIE	station météo de référence:	si possible synoptique	Boromo.
	Pluviométrie ETP moyenne;	cumul annuel	Pluviométrie moyenne annuelle (2008-2017) de Boromo est de 958mm, ETP 1775mm (climat sud soudanien pour Tialla, à 30km au Sud de Boromo) source : Météo Nat
MILIEU PHYSIQUE		Distribution	voir bilan climatique
	variabilité inter annuelle P (analyse fréquentielle): -	Données disponibles: oui	Tableau. Boromo Pluie 958mm et ETo 1775(2008 à 2017). Fara est 50km au Sud (Zone sud soudanienne) note : l'APD utilise le climat de Toma, qui est nord soudanien
	tendance récente (5 à 10 dernières années)		bilan climatique : climat 1920-1969 : P=998mm. En période sèche (1970-2007), saison humide raccourcie (début plus tardif, fin plus précoce). Depuis 2008, la fin est redevenue normale mais période préhumide toujours tardive et courte (le pallier de mai s'est estompé) Yira et Serpantié, 2021 figures 1 & 2
	pluie max jour		Pluie journalière max décennale humide 134 mm
	substrat roches		andésites et basaltes; affleurements parfois fortement escarpés s'étalant du Sud au Nord (Est du village de Nabou) carte en ligne BUMIGEB
	matériaux d'alteration modelés		a voir sur le terrain
	végétation naturelle dominante		Savanes herbacées sur cuirasses : (Pennisetum Pedicellatum, Andropogon Asciodis, Andropogon Gayanus; Savane arbustive : constituée de : Combretum Micranthum, Piliostigma Thoningii, Acacia Seyal, Diospiros Mespiliformis, Piliostigma Reticulatum, Ziziphus Mauritiana, Acacia Sieberiana, Ximenia Americana; Savane arborée : elle est composée d'espèces ligneuses hautes de 7 à 10 mètres. Sclerocarya birrea, Vittelaria paradoxa, Lannea microcarpa, Lannea acida, Parkia biglobosa, Terminalia avicennoides.
grandes problématiques environnementales régionales	végétation, sols, pollutions, mines....	Zone d'immigration minière et agricole. colonisation des espaces forestiers par l'agriculture, réduction des jachères; saturation d'espace agricole; occupation des berges du Mouhoun pour la banane ; La pression agricole sur la forêt classée des Balés, la problématique des pesticides (coton, riz, banane). <ul style="list-style-type: none"> • L'insuffisance des infrastructures d'hydraulique pastorale ; l'insuffisance des pistes à bétail et de transhumance ; La diminution des pâturages; les mines d'or et l'orpaillage, les sites de traitement, facteur de pollutions et déboisement. • La dégradation du parc arboré fréquence des feux de brousse; Coupe abusive du bois; surexploitation des ressources forestières ligneuses à bois d'œuvre ; la surexploitation du bois énergie ; le déboisement et la déforestation •Le prélèvement cynégétique incontrôlé et le braconnage; L'utilisation de matériels prohibés de pêche affecte le potentiel halieutique ; la destruction de l'habitat de la faune • La dégradation des sols par l'érosion hydrique et perte de fertilité • Les pollutions des eaux ; le rejet des pesticides et engrais dans les cours d'eau 	
ORIENTATION AGRO-SYLVOPASTORALE	Agriculture vivrière		Sorgho, Maïs,, Niebe, Arachide, Voanzou, riz
	Agriculture de rente		Sésame , Arachide , voandzou, Banane , Coton (Projet d'Appui à la Participation Citoyenne, à la Décentralisation et au Développement Local (PAPCiDDeL), 2020, Diagnostic Commune de FARA
	élevage		Bovins, Asins , Porcins , Volailles , Caprins, Equins
	foresterie		PFNL, Amandes de Karité, Beurre de Karité Forêt classée des Balés et de Dibon
	pêche/chasse		La pêche est pratiquée par une trentaine de personnes dans les différents points d'eau de la commune. Elles viennent en grande majorité de Fara/secteur

		1(22 pêcheurs), de Laro (4pêcheurs), Naouya (7 pêcheurs) et de Karama (2 pêcheurs), de Daho (une association de jeunes pêcheurs).	
	parc arboré	Parcs à Karité (peu denses)	
	mines	Mines d'or, sites d'orpaillage et de traitement vers Poura, Fara et dans les différents villages (carte ci-joint). L'orpaillage est une activité développée dans la commune dont le sous-sol regorge d'or. Elle est pratiquée par la frange jeune de la population et des migrants venus des autres communes. C'est une activité qui est menée de façon saisonnière, car en hivernage, les sites d'orpaillage sont fermés par les autorités et les orpailleurs retournent à leurs activités agricoles.	
MILIEU HUMAIN	densité de population rurale	Effectif population 37000 hab en 2006 ; 60972 hab en 2019 ; 12012 ménages; 84hab/km ² sur 728 km ² RPGH 2006-2019	
	taux de croissance démographique	+ 3,9% par an (zone d'immigration minière)	
	années de migrations	?	
	ethnies dominantes	?	
	infrastructure majeure	centre urbain polarisant Voie de communication aire protégée	Poura Mine et Fara Voie Tialla-Fara (chef-lieu de la commune) forêt classée des Balés
	grands projets structurants		Mines d'or
	Foncier		pas de processus de sécurisation foncière. Pratiques foncières locales

Tableau IV Données locales site de Tialla

IDENTITE DU BAS-FOND	nom du cours d'eau	Pas indiqué, affluent du Sambayourou		
	villages et quartiers traversés par le bas-fond:	le bassin versant contient le village de Nabou		
	distance moyenne au bas-fond:	Village de Tialla est à 5 Km du bas-fond		
	village demandeur de l'aménagement:	Tialla		
	délimitation du tronçon de bas-fond sur terroir villageois	Coord amont X, Y coord aval X, Y	Carto participative à réaliser	
délimitation du tronçon de bas-fond pressenti pour l'aménagement	Coord amont X,Y coord aval X, Y	Cartes ci-joint		
cartographie sommaire	Carte ci-joint			
BASSIN VERSANT	surface du bassin versant défini à l'exutoire du bas-fond:	10,97 Km ² dans l'APD, mais environ 50 km ² selon une délimitation faite avec un MNT SRTM.		
	géo-morphologie du BV	indices de compacité, dénivelés spécifiques	de indice de compacité (Ic): 1,47; Indice de pente (Ig): 7,39; dénivelée spécifique (DS):50	
	couverture du sol du BV	taux de mise en culture, sols nus, forêts:	site peu boisé	
	estimation de la crue décennale:	méthode de calcul utilisée	ORSTOM: 93 m ³ /s CIEH: 50,9 m ³ /s moyenne 72m ³ /s	

	apports annuels moyens estimés	1 474 600 m ³		
"BERCEAU" DU BAS-FOND	ouvrages existants à l'amont du bas-fond:	Pas d'ouvrages		
	dimension du bas-fond sur le terroir du village demandeur	longueur totale	1500 m	
		largeur moy lit majeur	300-500 m	
		surface du bas-fond	57 ha	
	topographie	surface du site pressenti pour l'aménagement:	33,90 ha	
		penne moyenne longitudinale:	6,55 m/km	
		penne moyenne transversale:	9,38 m/km	
		lit mineur incision	Oui, nombreuses ravines	
	substrat géologique	basaltes et andésites (source : BUMIGEB)		
	type de sol:	Sols ferrugineux tropicaux lessivés hydromorphes Sols hydromorphes peu humifères à pseudogley de surface Sols bruns eutrophes tropicaux hydromorphes à faciès ferruginisé		
AMENAGEMENT ANCIEN DU BAS-FOND	durée des écoulements	Pas indiquée (à déterminer lors de la première mission de terrain)		
	type d'ouvrage, année de réalisation, aménageur	DCN, année pas indiquée, type PAFR		
	état, niveau de fonctionnalité ou de dégradation	Dégradation des diguettes; présence de griffes, de Rill et de rigoles, et même des ravines de faibles longueurs; manque d'eau dû au ruissellement causé par la dégradation des diguettes. Dégradation par concentration du flux sur les brèches. Abandon des parcelles.		
	surface concernée:	35 ha		
	projet de réhabilitation, porteur :	Pas indiqué		
NOUVEL AMENAGEMENT EN PROJET	nombre de bénéficiaires pressentis du réaménagement:	Selon le registre de la coopérative, le bas-fond de Tialla compte à ce jour 141 membres dont 61 femmes		
	génèse du projet qui a fait la demande qui est le porteur	Pas indiqué	Projet financé et monté par PARIIS	
	type d'ouvrage:	14 DCN-R, 41 pertuis, 3 cavaliers, 103 gabions (seuils en gabions proposés pour stopper la progression des ravins et protéger l'aménagement)		
	vocation pour la saison des pluies, pour la saison sèche:	Riz pluvial		
USAGES ACTUELS DU BAS-FOND	surface concernée:	33,9 ha		
	nombre de bénéficiaires pressentis. 141 exploitants	141 exploitants soit 0,25ha/exploitant pour aménagement 35 ha		
	surface cultivée, nature des cultures, rendements	en hivern (juin-oct)	Riz sur les 35 ha avec un rendement de 1,75 t/ha	
		en contersaison fraîche (nov-fev)	rien de visible sur google earth	
		en contersaison chaude (mars-juin)	rien de visible sur google earth	
	arboriculture en bas de versant	quelques manguiers		
	nombre de producteurs dans le bas-fond (hommes / femmes):	le bas-fond de Tialla compte à ce jour 141 membres dont 61 femmes		
		en hivernage	pas indiqué	

	surface à usage de paturage:	en contresaison	pas indiqué	
	usage pêche:		pas indiqué	
	usage chasse:		pas indiqué	
	usage coupe de bois:		pas indiqué, peu d'arbres	
	végétation naturelle espèces ligneuses:		Pas indiqué à investiguer sur terrain	
	carrières de briques:		pas de zone de prélèvements d'argile	
			moëllon dans un rayon de 5 Km	
TERROIR VILLAGEOIS	surface du terroir		à faire sur carte participative	
	population résidente du village		En 2006 la population de Tialla était de 790 habitants dont 411 femmes soit 52%. La projection de cette population en 2021 effectuée sur la base d'un taux d'accroissement naturel provincial (2,4 pour les Balé en 2006) donne à Tialla une population de 1128 habitants, les Djan (ethnie autochtone, Bwaba, Mossé et les peulhs	
	densité de population sur le terroir		Pas indiqué à investiguer sur terrain	
	surface cultivée hors bas-fond (hivernage) / sur bas fond		Pas indiqué à investiguer sur terrain	
	densité de population par ha cultivé		Pas indiqué à investiguer sur terrain	
	importance de l'élevage (cheptel local, transhumant)		volaille, les ovins, les caprins, des bovins, les porcins. Toutefois, l'élevage des bovins semble plus développé.	
	composition du revenu global du village	parts en %		cult vivrières de plateau(céréales-légumineuses), de bas-fond (riz, céréales précoces), coton, maraichage, autres cult de rente, élevage
	accès au marché et aux services	distance du village au marché		5km Fara
		accessibilité		bonne
	accès à l'eau			4 forages tous fonctionnels; 1 puits à grand diamètre qui s'assèche en saison sèche
	mines			actif avec des sites d'orpaillage et de traitement dans la zone Fara-Foura et peut-être sur le bassin de Tialla
acteurs de développement en présence			Association pour le Développement de Tialla (ADT), la Société Coopérative Simplifiée NOMBENG spécialisée dans la production de riz.	
infrastructure sociales			4 écoles de 3 classes; 3 mosquées; 1 Eglise; 1 temple; 4 bois sacrés	
Cadre juridique et institutionnel de la gestion de l'eau			Il n ya pas de CLE. Par contre l'AUE existe dans leur localité et est fonctionnelle malgré le problème de cotisation. Les frais de cotisation sont fixés à 100F/mois.	
Foncier			Foncier: En matière de possession de document foncier, il ressort qu'en dehors du PV de cession de site, aucun document foncier n'est disponible	

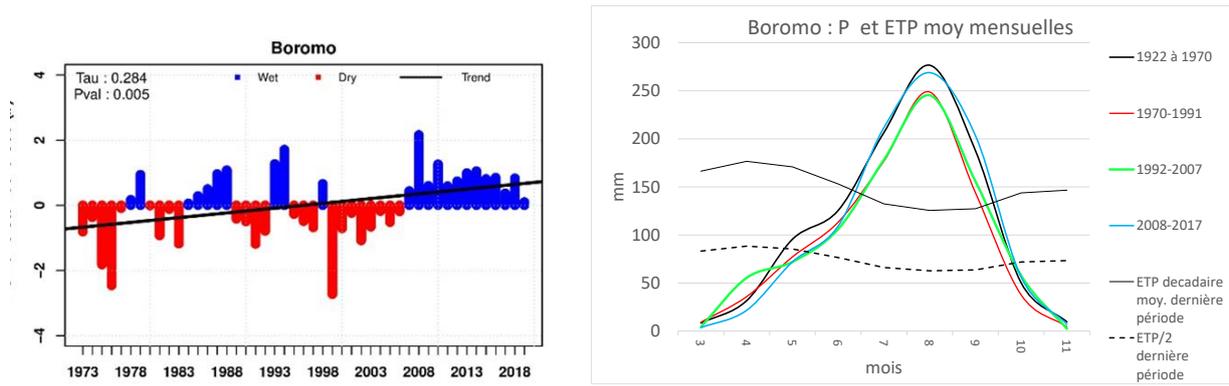


Figure 3 Données climatiques régionales station de Boromo source : Salack et Serpantié (2020), Météo nat, traitement Serpantié IRD, Yira HCS

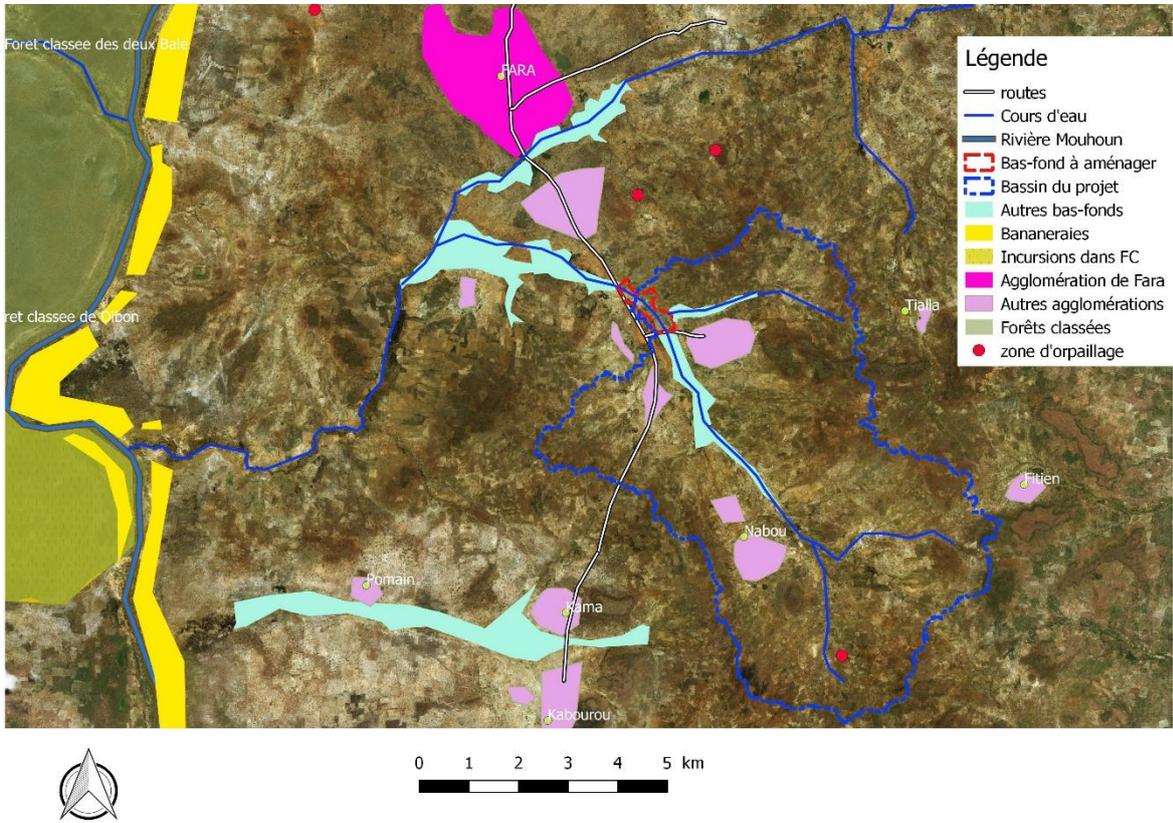


Figure 4 Contexte du bas-fond de Tialla au sein de la commune de Fara cartographie IRD

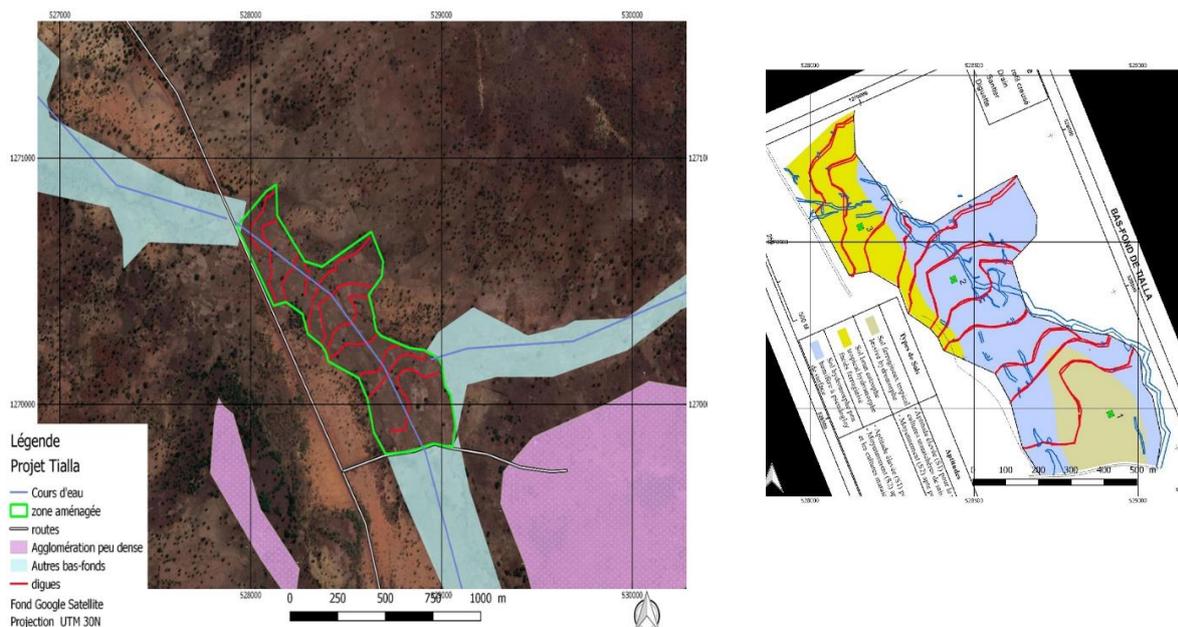


Figure 5 Site de Tialla cartographie IRD Plan d'aménagement et pédologie PARIIS

Tableau V Données de contexte de la commune de Kouabri

ENTITE-SPATIALE	commune de Kouabri, (province Kadiogo, région Centre, bassin Nakambe)	
MILIEU PHYSIQUE	station météo de référence	station de Ouagadougou
	Pluviométrie moyenne; Eto	cumul annuel Pluviométrie moyenne annuelle (1952-2020) de 798 mm, avec forte variabilité interannuelle. ETO 2028mm (Bambara et al, 2019)
	variabilité annuelle P	inter distribution mensuelle analyse fréquentielle
	tendance récente	Inférieure à la période 1952-1975, mais tendance à la hausse significative
	pluie journalière	max moyenne journalière de 63 mm (avec un pic de plus de 250 mm enregistré en 2009(inondations))
	substrat roches	Granite
	matériaux d'alteration modelés	Kaolinite... relief mollement ondulé avec comme principale modelé des glacis d'érosion entaillés par un réseau hydro dense glacis cuirassés argileux mixte, (ATLAS Burkina Faso, juin 2006)
ORIENTATION AGRO-SYLVO-PASTORALE	végétation naturelle grandes problématiques environnementales régionales	Nord soudanienne Dégradation du couvert végétal, urbanisation (expansion rapide de la ville sur le sous bassin Nord), artificialisation du milieu, perte de couvert végétal et de biodiversité, pollution air, eau, sol, qualité des produits agricoles (pesticides), colmatage des barrages
	agriculture vivrière	Sorgho, mil, riz, Niébé, arachide, maïs
	agriculture de rente	Production maraichère et horticole
	élevage:	Elevage intensif urbain et périurbain(volaille, ovins, porcins) et petit élevage paysan (caprins, bovins)
	foresterie	à priori pas de foresterie mais coupe de bois de feu sur les jachères et les zones incultes

MILIEU HUMAIN	pêche/chasse	Oui (loisir), La production piscicole est relativement importante. Les productions annuelles contrôlées sont estimées à environ 10 tonnes par an (PCD, Koubri)	
	parc arboré	vieillissant et dégradé par le bois de feu, dégradé dans bas-fonds	
	densité de population rurale	110hab/km ² (RPGH, 2019) 2006 : 7 380 ménages pour 43 900 hab, en 2019: 60800 hab sur 555km ²	
	taux de croissance démographique	+3,1%/an pour la région 2006-19 , +2,5%/an pour la commune	
	années de migrations	Migration saisonnière (autour des plans d'eau), des sites d'orpillage; migration vers les villes et la Côte d'Ivoire	
	ethnies dominantes	Mossi (exclusivement)	
	infrastructure majeure	centre urbain polarisant	
		voie de communication	RN6; Voies de contournement, barrages et retenues d'eau, Des marchés
		grand barrage	barrages et retenues juste en aval
		marchés	marchés urbains
	aire protégée	non	
grands projets		Voir SDAU, SNAT	
Foncier		forte pression de lotissement sur voie de contournement Sud, forte pression sur les terres irrigables (maraichage intensif périurbain)	

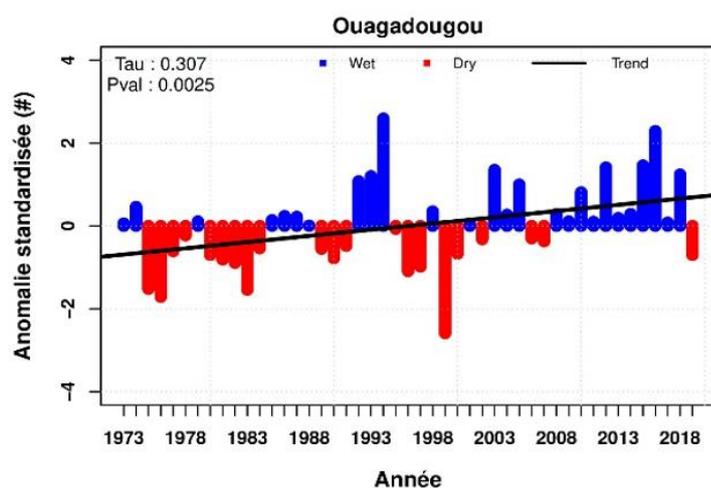


Figure 6 Variabilité interannuelle de la pluviométrie et tendance 1973– 2018 Ouagadougou (source Salack et Serpantié, 2020)

Tableau VI Données locales du site de Nambé

	Nambé , commune de Kouabri			
IDENTITE DU BAS-FOND	nom du cours d'eau	Pas indiqué		
	villages et quartiers traversés par le bas-fond	?		
	distance moyenne du village au bas-fond:	700 m au Sud-Ouest du village de Nambé		
	village demandeur de l'aménagement:	Nambé		
	délimitation du tronçon de bas-fond sur terroir villageois	coord amont X, Y coord aval X, Y	à délimiter sur terrain (carto participative)	
	délimitation du tronçon de bas-fond pressenti pour l'aménagement:	coord amont X, Y coord aval X, Y	voir carte locale	
	cartographie sommaire	2 cartes réalisées: 1-contexte région; 2- terroir village et son bas-fond		
BASSIN VERSANT	surface du bassin versant défini à l'exutoire du bas-fond	367,81 km ² selon PARIIS ; 411 km ² obtenu par délimitation avec MNT de SRTM		
	géomorphologie du BV	indices de compacité, dénivelés spécifiques....	Indice de compacité = 1,58; Indice global de pente (I _g) = 0,97 m/km; I _{gcor} = 1,68 m/km;	
	couverture du sol du BV	site peu boisé	Parc arboré pas très dense	
	estimation de la crue décennale	méthode de calcul utilisée	ORSTOM: 46,78 m ³ /s CIEH: 62 m ³ /s	
	apports annuels moyens	48 684 864 m ³		
"BERCEAU" DU BAS-FOND	ouvrages existants à l'amont du bas-fond	réservoir (capacité de stockage):	Il existe un bouli de capacité inconnue au sein du basfond à aménager; Barrage de Boulbi en amont à 12 km , avec un BV de 100 km ² , une capacité de 2,3 million de m ³ et d'autres micro retenues à l'intérieur du BV	
	dimension du bas-fond sur le terroir du village demandeur	longueur totale	950 m	
		largeur moyenne du lit majeur	600 m	
		surface bas-fond	70 ha	
		surface du site à aménager	32,7 ha	
	topographie	pente moyenne longitudinale:	0,07 ‰	
		pente moyenne transversale:	0,1%	
		lit mineur incision	forte, cavalier en bordure prévu par l'aménagement	
	substrat géologique	Granite		
	type de sol: texture argileuse	Argileux (Sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions à faciès hydromorphe et sols ferrugineux tropicaux lessivés hydromorphes de profondeur.)		
durée des écoulements	A compléter (première mission)			
hauteur d'inondations	A compléter (première mission)			
AMENAGEMENT ANCIEN DU BAS-FOND	type d'ouvrage, année de réalisation, aménageur	Nouvel aménagement (mais présence visible casiers et diguette par endroit, présence bouli, présence jardins)		
	état, niveau de fonctionnalité ou dégradation			
	surface concernée			
	projet de réhabilitation, porteur			

	nombre de bénéficiaires pressentis du réaménagement		
NOUVEL AMENAGEMENT EN PROJET	génése du projet qui a fait la demande qui est le porteur		Pas renseigné
	type d'ouvrage		6 DCN-R, 31 pertuis de vidange, 1 cavalier
	vocation pour la saison des pluies, pour la saison sèche:	rétention, épandage, drainage, recharge de nappe, irrigation...	riz pluvial, maraichage en contre saison
	surface concernée		32,07 ha
	nombre de bénéficiaires pressentis		Actuellement 130 exploitants; Prévision aménagement de 123 parcelles de 0,25 ha
USAGES ACTUELS DU BAS-FOND	surface cultivée, nature des cultures, rendements	en hivernage (juin-oct)	Riz pluvial
		en contresaison fraîche (nov-fev)	Pas indiqué
		en contresaison chaude (mars-juin)	Pas indiqué
		arboriculture en bas de versant	Pas indiqué
	nombre de producteurs dans le bas-fond (hommes / femmes)		130 exploitants dont 33 femmes (registre de la coopérative NAMALGUEBZANGA); Producteurs H, F, jeunes ressortissants du village de Nambé et éventuels demandeurs des villages voisins;
	surface à usage de pâturage	en hivernage	non
		en contresaison	Pas indiquée, mais exclusivement en saison sèche (à préciser avec la carto participatif preanant en compte l'entièreté du bas-fond et non seulement la zone à aménager)
	usage pêche		pêche traditionnelle
	usage chasse:		non (pas indiqué)
	usage coupe de bois: non (pas indiqué)		non (pas indiqué)
végétation naturelle ligneuses:	espèces	"Végétation clairsemée"	
carrières de briques:		moellons disponibles à environ 20 km de Nambé	
TERROIR VILLAGEOIS	surface du terroir		Pas dans l'APD, carte à faire sur le terrain (SIG participative)
	population résidente du village		574 habitants en 2006, dont 300 femmes (52%)
	densité de population sur le terroir		Calculer à partir de la carte du terroir
	surface cultivée hors bas-fond (hivernage) / sur bas fond		Calculer à partir de la carte du terroir
	densité de population par ha cultivé		Calculer à partir de la carte du terroir
	importance de l'élevage (cheptel local, transhumant)		Bovin ++ selon l'APD (à vérifier), volaille, ovins, caprins, porcins
	composition du revenu global du village (parts en %)		cult vivrières, cult de rente, élevage pas indiqué (à renseigner durant le diagnostic)
	accès au marché et aux services	distance du village au marché d'envergure régional	3-4 Km
		accessibilité	bonne
	commercialisation	vente du riz essentiellement individuelle auprès d'acheteurs qui assurent la collecte au village. Rarement organisation de ventes groupées.	
infrastructures	5 forages fonctionnels		

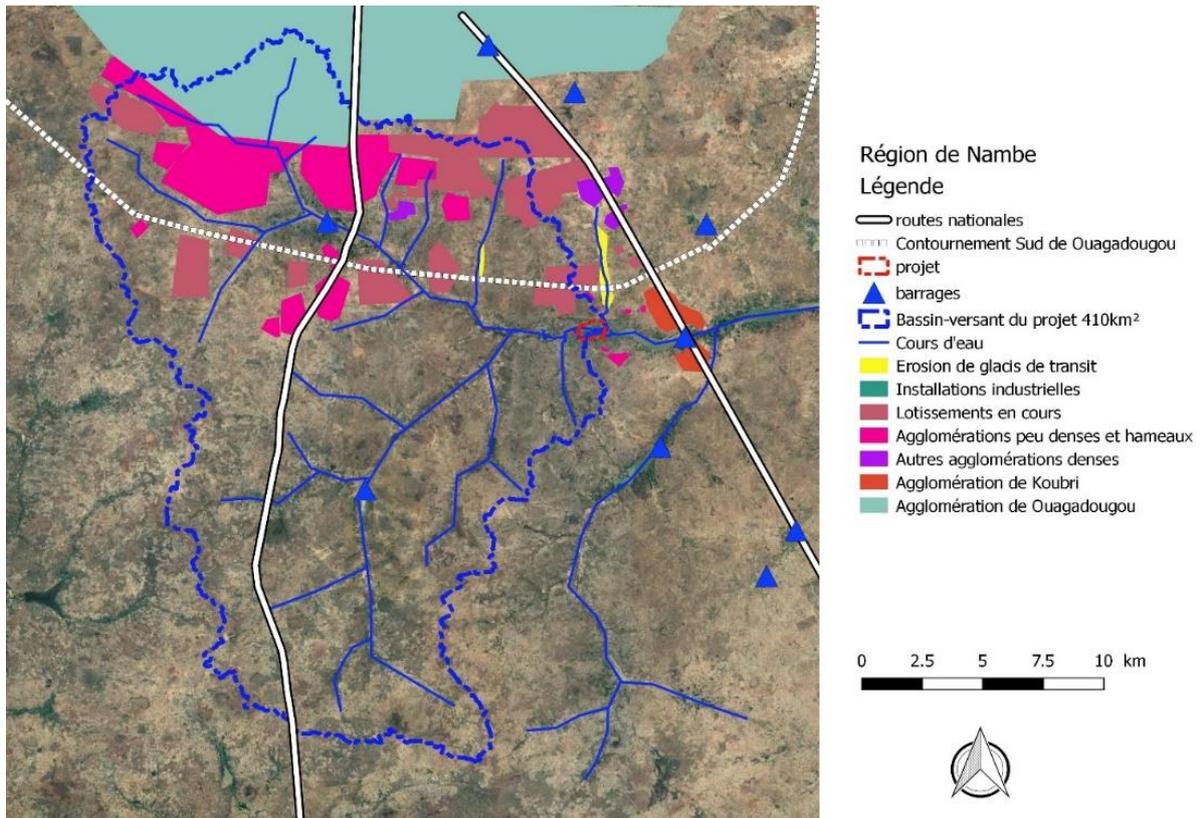


Figure 7 Contexte du bas-fond de Nambé au sein de la commune de Koubri

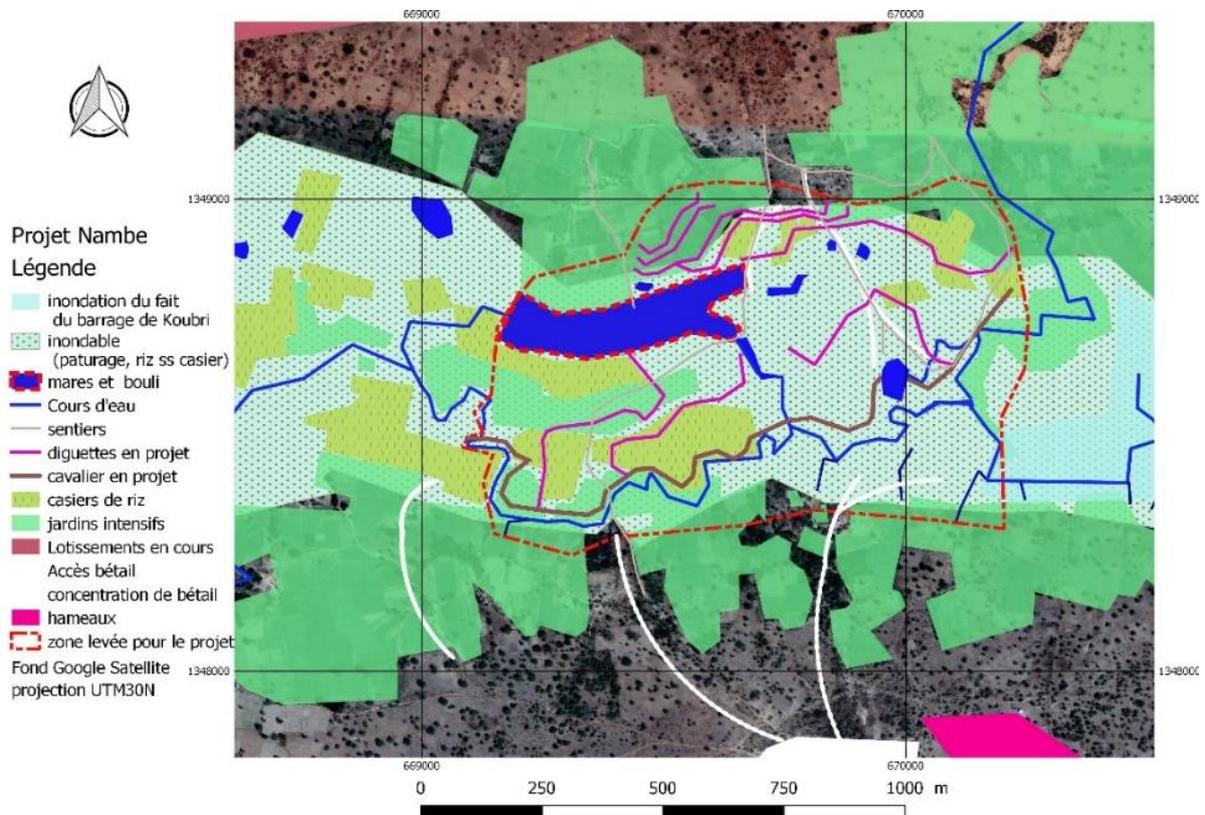


Figure 8 Site du bas-fond de Nambé cartographie IRD

2-Plan d'aménagement de Nambe ||ü.dwg.png

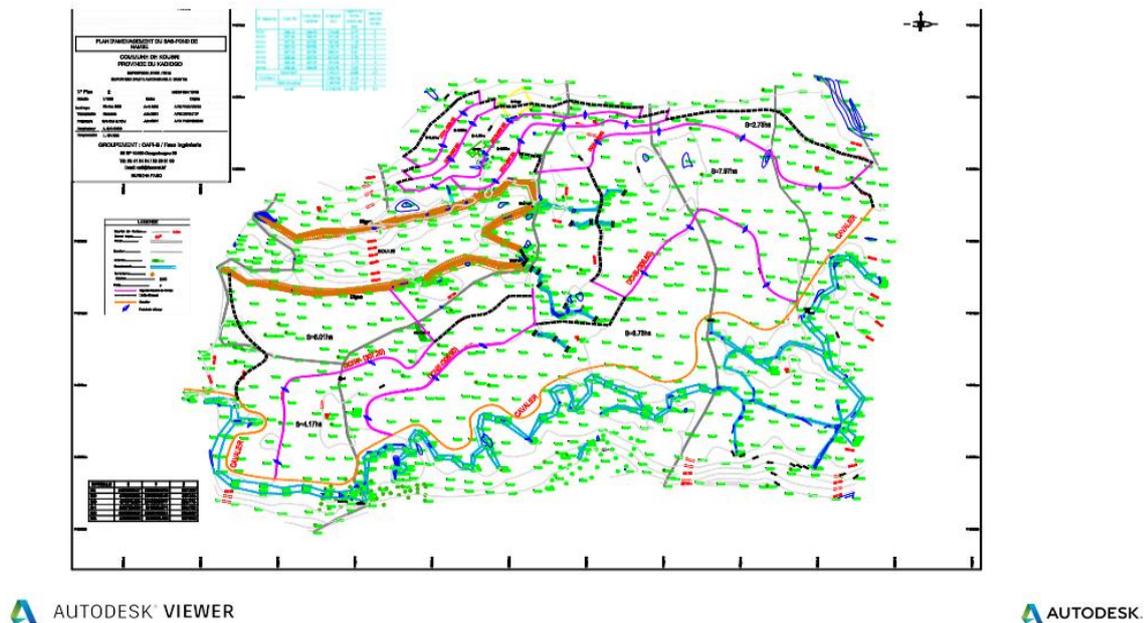


Figure 9 Plan d'aménagement de Nambé cartographie PARIIS

3.3. Cas du Niger

3.3.1 Problématique d'aménagement et enjeux à étudier: cas du type « digues de rétention et d'épandages de crue en vallée sahélienne »

Les deux sites retenus par le CILSS et le PARIIS au Niger, Founkoye et Tadiss, se trouvent tous deux dans la région de Tahoua, dans le haut bassin des Dallois (vallées fossiles tributaires du fleuve Niger). Il s'agit de la vallée Fadama Founkoye et de la vallée de Tadiss.

Leur proximité géographique permet d'envisager des similitudes dans les problématiques hydrologiques, environnementales, sociales et économiques rencontrées.

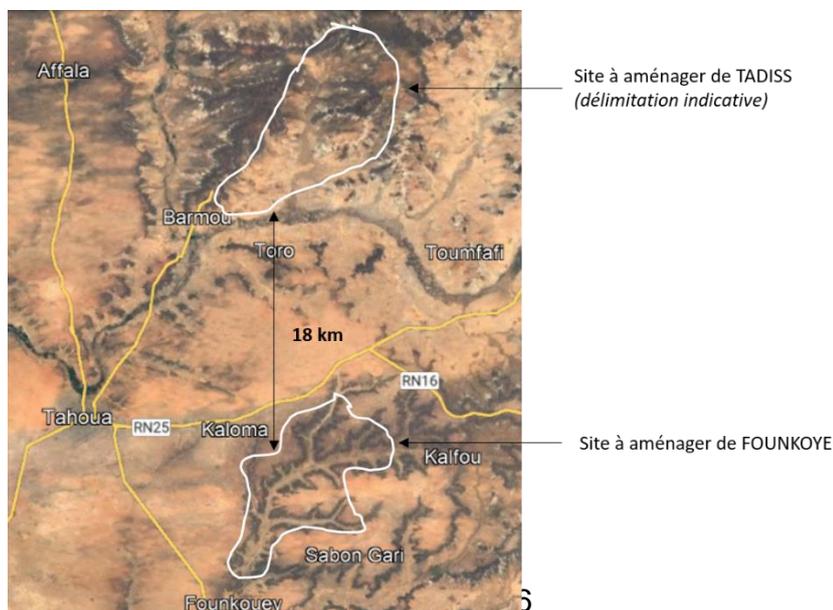


Figure 10 Proximité des deux sites dans la région de Tahoua

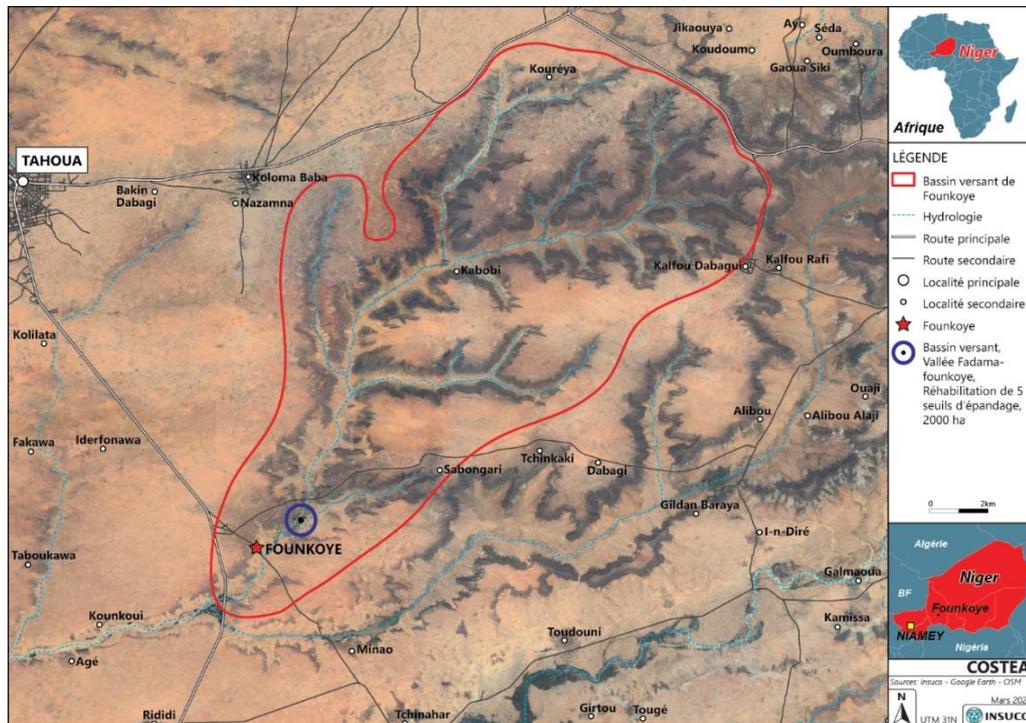


Figure 11 : Bassin versant des seuils à réhabiliter de Founkoye, INSUCO

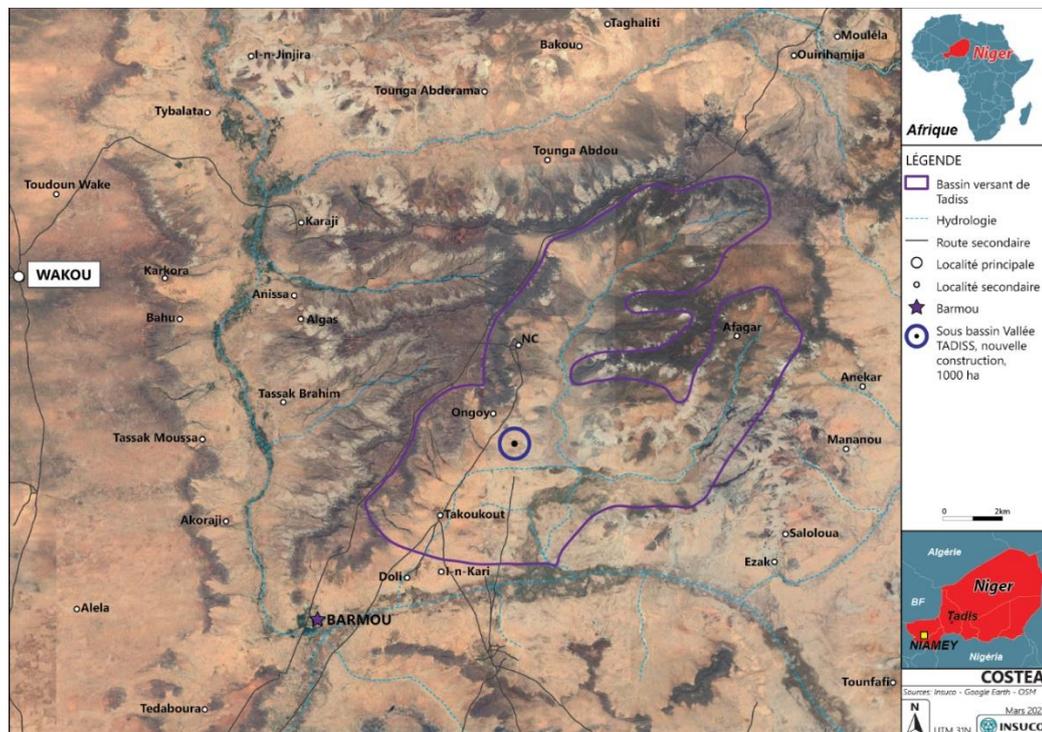


Figure 12 : Bassin versant du site à aménager de Tadiss, INSUCO

Les bassins versants des sites retenus pour l'étude au Niger, présentent comme point commun d'être des vallées d'érosion de plateaux sédimentaires avec des pentes fortes. Peu larges, elles sont bordées par des paysages arides au couvert végétal dégradé. Les surfaces de mise en valeur potentielles s'étendent le long de l'axe central d'écoulement. Pour les aménagistes, la problématique est de retenir l'eau qui traverse les sites lors des pluies d'hivernage et de favoriser l'épandage des crues. Les enjeux de maîtrise partielle de l'eau consistent donc à rendre la ressource plus disponible dans le temps et dans l'espace, pour favoriser le développement de solutions d'irrigations valorisant les eaux de crue ou ayant recours au pompage (dans le plan d'eau ou sa nappe d'accompagnement). Les marques de mise en valeur avant aménagement sont relativement limitées, comme le montre l'exploitation des images satellites :

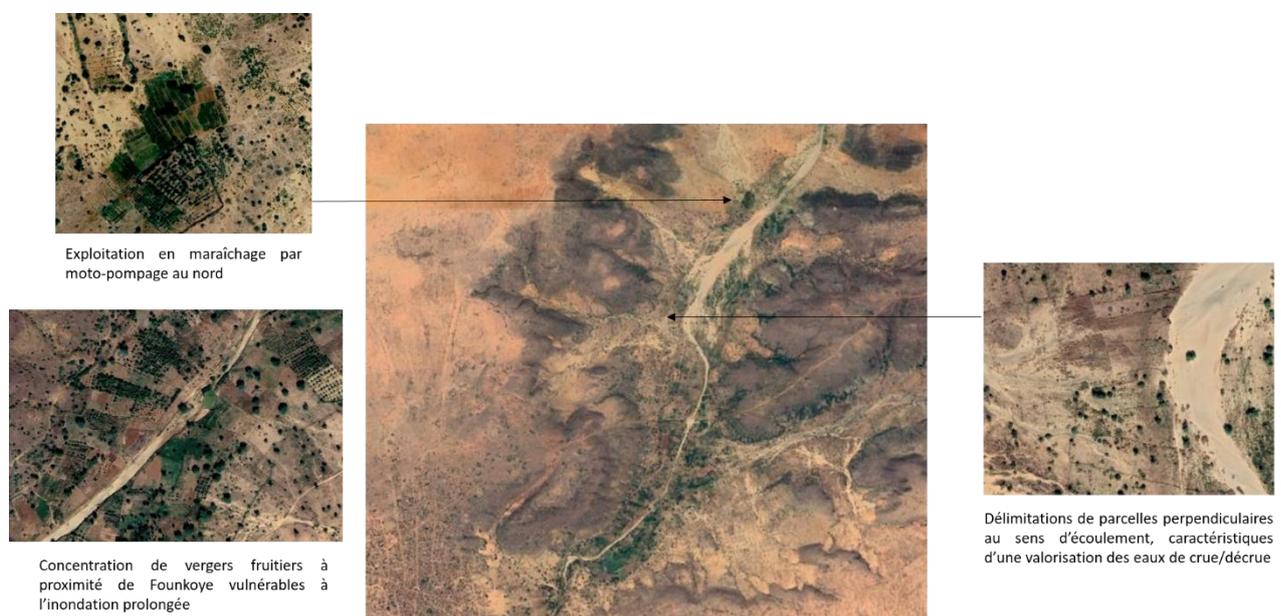


Figure 13 : Repérage des marques de mise en valeur agricole sur le site de Founkoye à partir d'images satellites 2020

Quelques vergers et périmètres apparaissent sur le site de Founkoye, principalement au droit des futurs seuils 4 et 5 les plus en aval et les plus proches de la ville. Ce qui ressemble fort à des initiatives individuelles devra être mieux documenté que ce soit sur le plan technique (pratiques¹ et opérations culturales observées) ou économique (rentabilité de ces systèmes portés par des « émergents² » et possibilité/pertinence de les diffuser).

La région de Tahoua dans laquelle se situent les deux sites est connue pour son activité pastorale. Les éleveurs qui sont nombreux dans la vallée du Tadiss et de Founkoye rencontrent aujourd'hui d'importantes contraintes : faiblesse des précipitations, raréfaction et appauvrissement des plantes fourragères, etc. Ce contexte appelle les experts du

¹ En lien avec la problématique « one health », l'emploi des produits phytosanitaires pourra par exemple être discuté dans un contexte de Tahoua marqué par la présence de nématodes (carottes, tomates), de piqueurs-suceurs et du virus TYLC (tomate)

² Investissement par des agro-entrepreneurs individuels

consortium à mieux caractériser les relations agriculture-élevage et à questionner leur prise en compte dans les modèles d'aménagement proposés.

Les sites d'étude au Niger se distinguent de ceux du Mali et du Burkina par une importante problématique d'érosion hydro-éolienne et d'ensablement. Tadiss y est d'ailleurs encore plus exposé que Founkoye car situé plus au nord. Le consortium accordera donc une attention particulière à la manière dont cette problématique est prise en compte dans les études d'Avant Projets Détaillés. Le rapport d'APD de Founkoye financé par le PARIIS-Niger a identifié des dunes mobiles à fixer et des glacis à traiter :

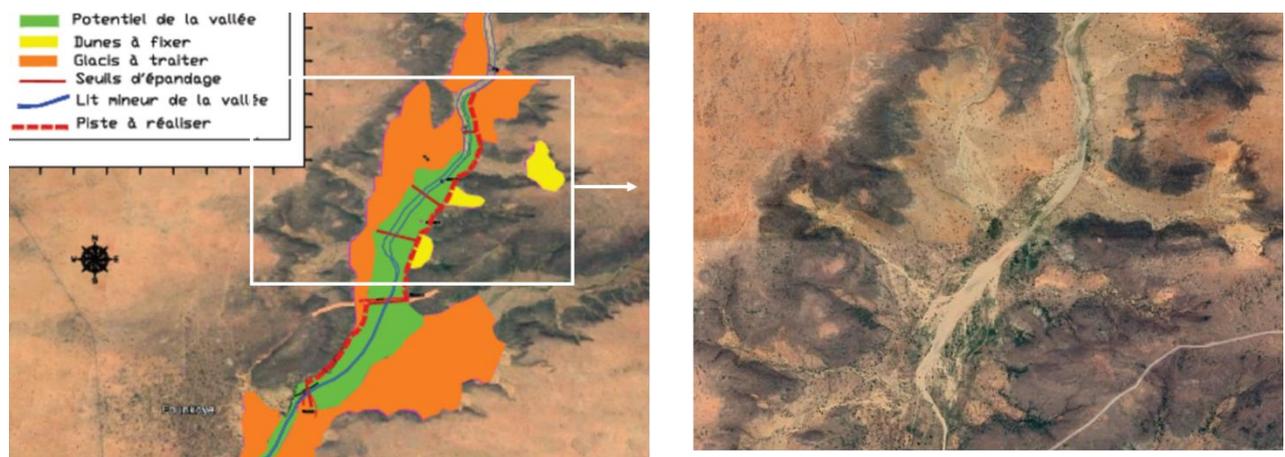


Figure 14 Dunes et glacis identifiés par l'étude APD (gauche) et détail de l'image satellite (droite)

L'urgence de fixer les dunes et de limiter les apports sableux par les koris latéraux s'explique par un risque fort de comblement des seuils dès la première année d'exploitation. Pour ce qui est du génie rural et de la conception des ouvrages, la présence de sable dans le centre du bas-fond peut également constituer un facteur de non durabilité technique en posant une problématique d'ancrage des seuils et d'infiltration (renards). Ceci signifie que les experts devront en particulier s'intéresser au site de Founkoye qui est une réhabilitation pour documenter les choix techniques antérieurs et les modifications proposées dans le cadre de la réhabilitation.

Les sites de Founkoye et Tadiss polarisent chacun plusieurs villages sans qu'il soit pour le moment précisé de quels villages viendront les futurs attributaires des aménagements. La première mission de diagnostic devra en particulier analyser la cohésion sociale au sein des villages, ainsi que les formes d'entraide, de synergies et de concurrence entre les villages polarisés.

La proximité de Tahoua (nord-ouest du site de Founkoye et sud de la vallée de Tadiss) semble constituer un atout majeur pour la structuration des réseaux d'approvisionnement en intrants et d'écoulement des futures productions. Cette hypothèse sera discutée lors de la seconde mission de terrain afin de préciser les facteurs de durabilité ou non-durabilité économique des aménagements projetés.

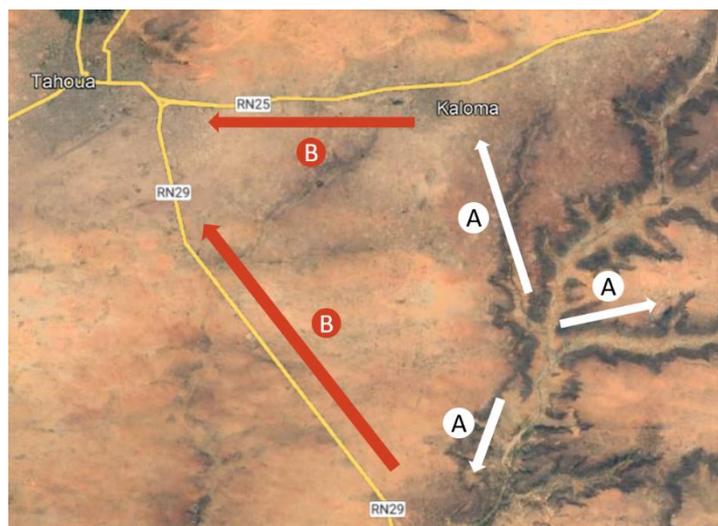


Figure 15 Débouchés du site de Founkoye vers les villages polarisés (A) et le chef-lieu de région (B) situé à moins de 15 km

Enfin, les deux sites se différencient par le niveau d'avancement du processus d'aménagement. Si le site de Founkoye a déjà fait l'objet d'une EIES et d'un APD détaillant un scénario en 5 seuils en cascade, celui de Tadiss n'en est qu'à l'étape d'identification (les études APS-APD n'ayant pas encore été réalisées³). Ceci apportera certainement de la richesse à l'étude comparative. Néanmoins, cette différence aura des impacts significatifs sur la suite du travail du consortium qui ne pourra pas bénéficier de documentation pour Tadiss et devra donc se limiter à ses propres capacités d'investigation.

3.3.2. Fiche synthétique de caractérisation du site de Founkoye

Tableau VII Données de contexte régional Arrondissement communal de Tahoua

	station météo de référence	Station de Tahoua - station synoptique
Agro-climatologie	Pluviométrie moyenne; Eto	Climat de type Nord sahelien avec Pluviométrie moyenne annuelle de 350 mm. deux saisons : pluies possibles de Mai à Septembre et sèche de Octobre à Avril
		L'évapo transpiration annuelle est de 2339 mm. Evaporation maximale au mois de mars
	températures	47°C en avril - mai et 15°C en déc. - janvier (moy. des maxima et minima journaliers).
	variabilité inter annuelle P	
	tendance récente 5 à 10 dernières années	Baisse
	pluie max journ. année sèche retour 5 ans	102 mm
Milieu physique	substrat roches	Information non disponible sur le substrat. 4 types de sols : sols minéraux bruts ; sols bruns subarides ; sols peu évolués d'apports colluviaux et alluviaux, sols hydromorphes.
	modelés	relief caractérisé par les plateaux tabulaires, cuirassées entaillées par les vallées. Les vallées sont reliées aux plateaux par des versants abrupts avec les affleurements rocheux. Les terrains fragiles sont drainés par des koris qui évacuent toutes les eaux du ruissellement
	végétation naturelle dominante	Azadrachta indica, Faidherbia albida, Acacia senegal, Balanites aegyptiaca, Prosopis, Ziziphya mauritiana, Piliotigma reticulatum, Bauhinia rufesens, Acacia nilotica, Prosopis, etc.
	grandes problématiques environnementales régionales	Changement climatique + action anthropique -> diminution du couvert végétal -> dégradation des sols / ensablement
Orientation agro-sylvo-pastorale	agriculture vivrière	Agriculture de subsistance, où les surplus sont vendus pour satisfaire les besoins des ménages : mil, sorgho, maïs, moringa, manioc, arachide, Wandzou, Canne à Sucre, Dolique
	agriculture de rente	niébé, cultures maraichères (dont oignon, ail, tomate, carotte, piment, choux, poivron, aubergine, salade

³ D'ailleurs, le site de Tadiss ne figurait pas dans le dossier d'appel d'offres d'avril 2020 pour le recrutement d'un consultant pour la réalisation des études techniques et du contrôle des travaux d'aménagement dans les régions de Tahoua et Agadez

	élevage	ovins, caprins, bovins, camelins, asins et équins. Cet élevage est pratiqué plus par les femmes que par les hommes avec une proportion de 80% pour les femmes et 20% pour les hommes. Les pâturages sont localisées dans les enclaves pastorales, les terres de plateaux, les jachères et les terres agricoles. Les pâturages sont composés de la strate herbacée, la strate arborée, des ligneux et des sous- produits agricoles dont : les tiges grossières (mil, sorgho) et les fanes des légumineuses (niébé, arachide).
	foresterie	Forêts classées protégées : 22 906 ha
	pêche/chasse	Pas d'information
	arboriculture	Présence de manguiers, agrumes, etc.
Milieu humain	Population & densité	le département de Tahoua comprend 432 659 habitants (RGPH 2012). densité 29,4. Les bénéficiaires directs de ce sous projet sont les propriétaires terriens des populations du village de Founkoye et de ses villages environnants qui sont : Sabon Gari, Kolama, Minao, Rididi et Agaye. La population du site du sous - projet est estimée à 6340 (RGPH/2012) dont 3307 femmes et 3033 hommes, répartis en 1274 ménages.
	taux de croissance démographique	4,7% (RGPH 2012)
	années de migrations	Principaux moments migratoires : 1954 , 1984 et 2005. Dans la région de Tahoua, la population sédentaire migrante n'est que de 1,3 % contre 7 % au Niger.
	ethnies dominantes	Haussas, Peulhs, Touaregs et Djerma
	infrastructures majeures	Agriculture : Aménagement de 544 ha dont 4 périmètres hydro agricoles : Tegueleguel 100ha, Guidan Magagi (120ha) et Anekar (200ha) et la vallée de Badam (124ha); Construction d'un (1) barrage à Anekar ry 2 micro-barrages à Tarabissat et Angoual Danya; 48 seuils dont 20 seuils d'épandage , 20 petits seuils de protection et 8 seuils; 294 ha aménagés pour la petite irrigation avec 1135 forages maraichers
Intervenants (Projets/Programmes)	PARIIS	Réhabilitation des 5 seuils de Founkoye, Appui aux producteurs
	ProDAF	Construction des forages
	PISA	Construction des forages, Distribution des semences améliorées et engrais
	PACRC	Distribution des semences améliorées et engrais
	Pôles Ruraux (PPR)	Récupération des terres; Formation des acteurs
	PDRT	Aménagement de routes, construction de seuils, distribution de charrettes et petits matériels, distribution des semences améliorées

Tableau VIII Données locales du site vallée de Founkoye

Identité du bas-fond	Nom du cours d'eau	Vallée de founkoye
	villages et quartiers traversés par le bas-fond	Les terres des sites du projet appartiennent aux populations du village de Founkoye et des villages de Rididi et Agaye qui étaient des ressortissants de Founkoye. Mais les villages qui exploitent les sites sont les habitants des villages de Founkoye, Sabon Gari, Kolama, Minao, Rididi et Agaye.
	distance moyenne du village au bas-fond	5 km
	village demandeur de l'aménagement	Founkoye
	délimitation du tronçon de bas-fond sur terroir villageois	nd
	délimitation du tronçon de bas-fond pressenti pour l'aménagement	N14.77447 / E5.36806 N14.80654 / E5.38584
Bassin versant	cartographie sommaire avec google earth	disponible
	surface du bassin versant défini à l'exutoire du bas-fond	152,65 km ²
	géo-morphologie du BV	Fortes pentes sur l'amont du BV, valeur non spécifiée
	couverture du sol du BV	Sols nus sableux, faible couverture arborée
	estimation de la crue décennale	157,28 m ³ /s
	estimation des apports annuels moyens	6 696 163 m ³
"Berceau" du bas-fond	ouvrages existants à l'amont du bas-fond	réservoir (capacité de stockage)
	dimension du bas-fond sur le terroir du village demandeur	longueur totale et superficies non déterminées
		180 à 770 m de large
		48 ha après aménagement
	topographie	pente moyenne longitudinale nd
		pente moyenne transversale nd
substrat géologique	Sable fin limoneux rougeâtre consolidé et Blocs calcaires	
type de sol	Sableux, limono sableux avec incursions de couches d'argiles fines dans le profil	
durée des écoulements	plus de 5 mois	
Terroir villageois	surface du terroir	nd
	population résidente du village	15 967 habitants dont 8 044 femmes, 7 923 hommes, repartis en 2 281 ménages.
	densité de population sur le terroir	nd
	Superficie à aménager	300 ha
	surface cultivée hors bas-fond (hiv.) / Surface bas fond	260 640 ha
	densité de population par ha cultivé	de 3 ha à 20 hectares selon les ménages.
	importance de l'élevage (cheptel local, transhumant):	200 bovins, 3 000 ovins, 2 000 caprins / grenier de ressources fourragères en saison hivernale où se retrouvent les éleveurs du Niger pays et des pays voisins
	composition du revenu global du village	nd
	accès au marché et aux services	17 km du marché principal voie goudronnée , à 22 km de Tahoua et à 497 km de Niamey.
Usages des ressources naturelles	groupements et associations	10 groupements recensés en 2019 dont 2 groupements > 100 membres
	surface cultivée, nature des cultures, rendements	contresaison chaude (mars-juin):Tomate, carotte, Piment vert, oignon, Choux, Dolique, ail, Patate douce, Aubergine, Salade, Manioc, gombo
		Vergers fruitiers
	nombre de producteurs dans le bas-fond	69 femmes et 336 hommes
	surface à usage de pâturage	nd
	Pêche	pas développée dans la région, se résume à l'empoissonnement.
Chasse et coupe de bois	peu développées	
Aménagement ancien du bas-fond	agroforesterie	L'agro foresterie est pratiquée faiblement dans la vallée. On rencontre essentiellement quelques pieds de manguiers, citronniers, neem et eucalyptus
	type d'ouvrage, année de réalisation, aménageur	seuils
	état, niveau de fonctionnalité ou dégradation	dégradation avancée
	surface concernée	nd
	projet de réhabilitation, porteur	arrondissement communal Tahoua 1
Nouvel aménagement en projet	nombre de bénéficiaires pressentis du réaménagement	500
	villages exploitant la vallée	Founkoye, Sabon Gari, Kolama,
	génèse du projet (demandeur ? porteur ?)	Minao, Rididi et Agaye
	type d'ouvrage	seuils d'épandages
	vocation (saison des pluies, saison sèche)	rétenion, épandage, recharge de nappe pour les seuils SF1 et SF2 plus hauts
	surface concernée	300 ha
nombre de bénéficiaires pressentis	405 exploitants	

3.4 Synthèse des caractéristiques des sites

Pays	Site		Climat Moyenne annuelle		Bassin Versant		Surface Bas-fond		Nb usagers	Aménagement		Problématique
	Commune	Village	P	ETP	surface	Crue décennale	totale	A aménager		ouvrage	vocation	
Burkina-Faso	Fara	Tialla	960 mm	1775 mm	50 km ²	93 m ³ /s	57 ha	34 ha	141	DCN avec pertuis	Riz	Erosion, ex DCN dégradées, place du maraîchage
	Koubri	Nambé	800 mm	2028 mm	411 km ²	62 m ³ /s	70 ha	33 ha	130	DCN avec pertuis	Riz + maraîchage	Forte inondation, concurrence d'usage des terres, forte pression foncière
Mali	Kémékafo	Senou	1040 mm		10 km ²	18 m ³ /s	180 ha	54 ha	19	1 micro barrage	Riz, maraîchage abreuvement	Inondation de terres, gestion des retenues, capacité de recharge de nappes, compensation reboisement
	Doumba	Doumba	882 mm		18 km ²	37 m ³ /s	175 ha	95 ha	?	2 micro-barrages		
Niger	Tahoua	Foukoye	350 mm	2340 mm	152 km ²	157 m ³ /s		48 ha	500	5 seuils d'épandage	maraîchage	Erosion, capacité de recharge de nappes
		Tadiss										

4. Risques et difficultés pour la réalisation de l'étude

Nous sommes confrontés à deux risques majeurs qui relèvent du contexte global, l'insécurité touchant la région sahélienne, et la pandémie mondiale Covid19.

Le niveau de sécurité sur zone a été le premier critère de choix des sites d'étude. Cela a conduit à privilégier des zones faciles d'accès, à proximité d'une grande ville (Nambé péri-urbain de Ouagadougou, vallées de Founkoye et du Tadiss près de Tahoua, Doumba près de Koulikoro) ou sur des axes bien contrôlés (Senou et Tialla).

Une actualisation du niveau de sécurité a dû être faite pour Tialla, proche de forêts classées potentiellement dangereuses. Ainsi un agent de sécurité du CIRAD a effectué une mission de repérage sur place le 8 novembre 2021, les conditions satisfaisantes de sécurité ont pu être confirmées, et le choix de Tialla ainsi entériné.

La principale difficulté rencontrée pour le lancement de l'étude a été l'accès à la documentation sur les sites auprès du PARIIS, bien que la collaboration avec le PARIIS ait été d'emblée acquise et des échanges ont rapidement pu être établis. Les études APS, APD des projets du PARIIS étaient en cours de finalisation ou de validation lors du démarrage de l'étude. Ces documents, pour certains encore provisoires -donc confidentiels- ont été mis à disposition de l'équipe COSTEA durant les mois de septembre, octobre et jusqu'à novembre 2021.

La connaissance des problématiques d'aménagement des sites et des études de conception déjà effectués par les bureaux d'étude travaillant pour le PARIIS était un préalable à la finalisation de la méthodologie pour l'équipe COSTEA. Il s'agissait en effet de positionner les efforts d'investigation sur les enjeux clés des sites et sur les points critiques dans les démarches de diagnostic pré aménagement mises en œuvre.

Les études de faisabilité des projets d'aménagement PARIIS mises à disposition ont fait l'objet d'une première analyse pour le présent rapport. Elles concernent 5 sites parmi les 6 sélectionnés. Un site n'est pas documenté, celui de la vallée du Tadiss au Niger, nouvel aménagement pour lequel les études techniques n'ont pas encore été lancées par le PARIIS. Et les délais de réalisation paraissent encore incertains à ce jour.

Face à cette carence d'information, le cas du Tadiss sera étudié selon une méthodologie adaptée, mettant l'accent sur le diagnostic participatif pour une phase de sensibilisation et pré-initiation sans entrer dans l'évaluation d'options d'aménagement qui requiert d'importantes données quantitatives. La proximité du Tadiss avec le site de Founkoye permet d'utiliser les mêmes données climatiques. Les données physiques spécifiques au site, telles que la topographie, l'hydrologie de surface et souterraine, le couvert du sol, seront approchées d'une part avec l'analyse d'images satellites et MNT SRTM, d'autre part avec des enquêtes sur les savoirs des acteurs locaux, à croiser avec certaines mesures in situ (comme les niveaux piézométriques relevés dans les puits). Les caractéristiques socio-économiques du Tadiss semblent également proches de celles de Founkoye (groupements de femmes maraîchères, proximité du marché et des fournisseurs de Tahoua...). Les données spécifiques seront collectées par les experts sociologues et agronomes de l'équipe au cours de la première mission de terrain, la méthodologie

proposée pour le thème socio-économie et démarche participative pourra être globalement appliquée. Les caractéristiques agronomiques et environnementales du Tadiss et les impacts souhaitables/attendus du futur aménagement seront également documentés à partir d'entretiens avec des personnes ressources. L'intérêt des outils de type lecture de paysage, tour de plaine, cartographie participative pour le diagnostic rapide de milieux peu informés pourra être évalué.

5. Calendrier actualisé de l'étude

	2021					2022									
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coordination et méthodologie															
Collecte documents & Rédaction fiches de présentation sommaires des 6 cas d'étude L0a		X	X	X											
Conception de la méthodologie L0b	X	X													
Atelier de démarrage régional (distanciel) adaptation des grilles aux terrains Livrable 0			X		L0										
Appui en présentiel aux diagnostics pays Mission internationale 1									M1						
Appui aux concertations, Participation en présentiel aux ateliers nationaux Mission internationale 2													M2		
Appui à la révision des procédures d'aménagement, participation à la rédaction Livrable 2														L2	
Atelier régional de restitution et partage d'expériences (au Burkina) Mission internationale 3															M3
Rédaction du Rapport final synthèse régionale Livrable 3															L3
Chantiers pays: Diagnostics et Concertations Mali / Burkina / Niger															
Collecte de données et entretiens sur les sites d'étude Mission nationale 1						M1									
Analyse des données, identification des besoins de compléments							X	X							
Seconde collecte de données sur sites et pré-diagnostic participatif avec acteurs locaux Mission nationale 2									M2						
Analyse des données collectées, rédaction des diagnostics pays Livrable 1									X	L1					
Préparation d'ateliers de concertation avec les acteurs locaux										X					
Restitution partage des diagnostics & concertation sur les options d'aménagement avec acteurs locaux M3											M3				
Préparation d'ateliers de concertation nationaux avec les Maitrises d'ouvrages & PTF												X			
Ateliers de concertation nationaux sur les procédures projets d'aménagement, illustrées par les étude de cas												X			
Rédaction CR d'ateliers nationaux et rapport sur les procédures d'aménagement Livrable 2													X	L2	

6. Bibliographie

Cas du Mali

PARIIS, nd, Etudes techniques d'aménagement du bas-fond de Doumba – Rapport APS Provisoire. BIRAD 90 p.

non signé, Rapport agro-socio-économique et rentabilité, site de Doumba, 50 p.

PARIIS, 2021, Analyse environnementale de l'aménagement et établissement du PGES du bas-fond de Doumba. Rapport de consultation Traoré A. juin 2021 35 p.

PARIIS, 2021, Avant Projet Détaillé Définitif - Site de Senou PARIIS Aout 2021, Groupement BIRA, CIA, GI conseils 126 p.

PARIIS, 2021, Avant Projet Détaillé Définitif – Rapport socio économique - Site de Senou. Groupement BIRA, CIA, GI conseils, aout 2021, 46 p.

Cas du Burkina Faso

Site de Nambe

BAMBARA D., SAWADOGO J, KABORE O. ET BILGO A., « Variabilité de certains paramètres climatiques et impacts sur la durée des périodes humides de développement végétal dans une station au centre et une autre au nord du Burkina Faso », Vertigo - la revue électronique enciens de l'environnement [En ligne], Volume 19 Numéro 1 | mars 2019 URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/24384>

DAHANI, I. ET COMPAORE, G, 2021, Aménagement de la commune périurbaine de Koubri : superposition des territoires administratif et coutumier (<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03214954>),

MCA-Burkina, 2014, Diagnostic de l'utilisation des terres dans la commune rurale de Koubri, Rapport de consultation Fajo, 54 pages

OUANDAOGO-YAMEOGO S., 2008. Ressources en eau souterraine du centre urbain de Ouagadougou au Burkina Faso. Qualité et vulnérabilité. Thèse U d'Aix-Marseille et Avignon. 245p+ annexes

PARIIS, 2021, Etudes d'aménagement de 345 ha de nouveaux bas-fonds de type PAFR dans les régions du centre, du centre-ouest, de la boucle du Mouhoun et du nord au profit du PARIIS-BF, Site de Nambé dans la commune de Koubri, Mémoire Technique (Version provisoire), Groupement de bureaux d'études CAFI-B et Faso Ingénierie, Juin 2021, Ouagadougou, 59 pages

PARIIS, 2021, Etudes d'aménagement de 345 ha de nouveaux bas-fonds de type PAFR dans les régions du centre, du centre-ouest, de la boucle du Mouhoun et du nord au profit du PARIIS-BF, Site de Nambé dans la commune de Koubri, Rapport socio-économique (Version provisoire), Groupement de bureaux d'études CAFI-B et Faso Ingénierie, Juin 2021, Ouagadougou, 34 pages

PARIIS, 2021, Etudes d'aménagement de 345 ha de nouveaux bas-fonds de type PAFR dans les régions du centre, du centre-ouest, de la boucle du Mouhoun et du nord au profit du PARIIS-BF, Site de Nambé dans la commune de Koubri, Rapport pédologique (Version provisoire), Groupement de bureaux d'études CAFI-B et Faso Ingénierie, Juin 2021, Ouagadougou, 16 pages

PNGT2, 2008, Plan communal de Koubri. 65 pages

SALACK S., SERPANTIE G., 2020. D1.1.1.1.3 Climat et production de karité sur les deux transects burkinabè in Seghieri J, 2021. Rapport à mi-parcours du programme Leapagri RAMSES2.

SEBEGO R.C. 2016. Etude des stratégies d'adaptation des maraîchers aux changements climatiques au BurkinaFaso: cas de Bobo-Dioulasso, Ouagadougou et Ouahigouya, Mémoire fin d'études IDR., 57p

Site de Tialla

PNUD / Projet d'Appui à la Participation Citoyenne, à la Décentralisation et au Développement Local (PAPCiDDeL), 2020, RAPPORT DE DIAGNOSTIC DU PLAN COMMUNAL DE DÉVELOPPEMENT DE LA COMMUNE DE FARA, [Rapport-diagnostic-final-Fara-04.07.20.pdf \(commune-fara.org\)](#)

ADOUM ATTOR, 2009, Options de rationalisation du pompage sur rivière et de la distribution d'eau sur le périmètre irrigué de bananiers de Fara au Burkina Faso, Mémoire 2iE., 123 pages ([Catalogue en ligne CDI Fondation 2iE \(2ie-edu.org\)](#))

BERLIN, S., 2002, L'écotourisme : protéger l'éléphant et promouvoir les cultures locales ? La région de Boromo et l'aire protégée des Deux Balé (Burkina Faso), mémoire DEA, Adn, Université d'Orléans, 128 pages ([L'écotourisme : protéger l'éléphant et promouvoir les cultures locales ? : la région de Boromo et l'aire protégée des Deux Bales \(Burkina Faso\) \(ird.fr\)](#))

PARIIS, 2021, Etudes d'aménagement de 345 ha de nouveaux bas-fonds de type PAFR dans les régions du centre, du centre-ouest, de la boucle du Mouhoun et du nord au profit du PARIIS-BF, Site de Tialla dans la commune de Fara, Mémoire Technique (Version provisoire), Groupement de bureaux d'études Faso Ingénierie et Hydroconsult, Juillet 2021, Ouagadougou, 48 pages

PARIIS, 2021, Etudes d'aménagement de 345 ha de nouveaux bas-fonds de type PAFR dans les régions du centre, du centre-ouest, de la boucle du Mouhoun et du nord au profit du PARIIS-BF, Site de Tialla dans la commune de Fara, Rapport topographique (Version provisoire) Faso Ingénierie et Hydroconsult, Juillet 2021, Ouagadougou, 16 pages

PARIIS, 2021, Etudes d'aménagement de 345 ha de nouveaux bas-fonds de type PAFR dans les régions du centre, du centre-ouest, de la boucle du Mouhoun et du nord au profit du PARIIS-BF, Site de Tialla dans la commune de Fara, Rapport hydrologique (Version provisoire), Groupement de bureaux d'études Faso Ingénierie et Hydroconsult, Juillet 2021, Ouagadougou, 28 pages

BALMA S., AKA I., 2016. Cartographie des sites d'orpailage de l'espace de compétence de l'agence de l'eau du Mouhoun, 95p, Agence de de l'eau du Mouhoun.

PARIIS, 2021, Etudes d'aménagement de 345 ha de nouveaux bas-fonds de type PAFR dans les régions du centre, du centre-ouest, de la boucle du Mouhoun et du nord au profit du PARIIS-BF, Site de Tialla dans la commune de Fara, Rapport socio-économique (Version provisoire), Groupement de bureaux d'études Faso Ingénierie et Hydroconsult, Juillet 2021, Ouagadougou, 42 pages

PARIIS, 2021, Etudes d'aménagement de 345 ha de nouveaux bas-fonds de type PAFR dans les régions du centre, du centre-ouest, de la boucle du Mouhoun et du nord au profit du PARIIS-BF, Site de Tialla dans la commune de Fara, Rapport pédologique (Version provisoire), Groupement de bureaux d'études Faso Ingénierie et Hydroconsult, Juin 2021, Ouagadougou, 16 pages

MACHARD DE GRAMONT H., SAVADOGO A.N., DAKOURE D., 2017. Amélioration de la connaissance et de la gestion des eaux au Burkina Faso. Annexe 1. Diagnostic sur les eaux souterraines. Banque Mondiale, <http://www.worldbank.org/water>

PNGT2, 2013, Plan communal de Fara, 108 pages ([pcd-fara-pcd-echu.pdf \(commune-fara.org\)](#))

Cas du Niger

AGESI-BETIFOR, 2020, Rapport d'Avant Projet Détaillé (APD) Etudes Techniques et contrôle des travaux de réhabilitation de 5 Seuils d'épandage dans la Vallée de Fadama-Foukouye dans la région de Tahoua, Version finale, UGP PARIIS Niger

ECO-AFC-IRAM, 2020, Rapport de diagnostic agricole dans la région de Tahoua, Version finale, PromAP Composante3

Institut National de la Statistique, 2016, Monographie régionale de Tahoua, UNFPA

PARIIS-NE, 2018, Termes de référence Recrutement d'un Consultant pour la réalisation des Etudes Techniques et le contrôle des travaux de réhabilitation de 5 Seuils d'épandage dans la Vallée de Fadama-Foukouye dans la région de Tahoua, UGP PARIIS Niger

PARIIS-NE, 2020, Termes de référence Recrutement d'un Consultant Chargé des études techniques APS/APD/DAO et le contrôle des Travaux de construction /réhabilitation des ouvrages de mobilisation des eaux (Type 1) dans les 4 ZIP du PARIIS NIGER. LOT1 : ZIPs -AGADEV/TAHOUA, UGP PARIIS Niger