

Note de Cadrage de l'action structurante du COSTEA sur

Valorisation agricole et aménagement des zones de bas-fonds et petites plaines inondables en Afrique de l'Ouest

Version du 3 avril 2020, issue de l'ébauche de note de cadrage du 21/12/2018, enrichie des échanges tenus lors de l'atelier COSTEA - PARIIS sur les Bas Fonds de Ouagadougou, les 12 et 13/06/2019

1. Justification

Les zones de bas-fonds tropicaux (inland valleys, inland swamps) constituent un milieu particulier, avec des potentialités et des contraintes spécifiques par rapport aux grandes plaines alluviales. Ces particularités ont des implications pour les modes d'intervention du développement et le choix d'aménagement.: Dans des paysages ouest-africains vallonnés, où les plateaux sont cultivés en pluvial, donc uniquement en hivernage, les bas-fonds présentent l'intérêt d'être un lieu d'accumulation de fertilité par alluvionnement/colluvionnement, et d'eau, présente à la fois en surface (écoulements de saison des pluies) et dans des nappes peu profondes (la plus grande partie de l'année). L'alimentation en eau des cultures y est ainsi plus régulière que sur les plateaux pendant la saison des pluies (mais il y a aussi des risques d'enneigement et d'arrachage par les crues) et les cultures de contre-saison y sont possibles lorsque la nappe a une capacité suffisante.

Outre leur potentiel agricole, les bas-fonds assurent diverses fonctions économiques, écologiques et sociales. Riches en biodiversité, ces zones plus humides jouent un rôle important pour le pâturage à toute saison, la fourniture de bois et produits de cueillette (pêche, chasse, légumes feuilles) et l'alimentation en eau (bétail, usages domestiques et artisanaux). Sur le plan social, de leur caractère vital pour les communautés humaines et non-humaines découlent de multiples droits d'appropriation lignagers, rituels et interdits.

En termes d'aménagement, les bas-fonds présentent comme principales caractéristiques : une taille réduite de chaque site aménageable ; des ressources en eau irrégulières issues de petits bassins versants le plus souvent cultivés ; une échelle d'intervention et de gestion nécessairement locale et le plus souvent communautaire (généralement au niveau du village) ; des investissements réduits dans des aménagements hydrauliques destinés à un contrôle partiel de l'eau ; une participation traditionnellement forte des femmes et des jeunes à leur mise en culture ; des fonctions écosystémiques de régulation des écoulements et de l'érosion à prendre en compte à l'échelle des plus vastes bassins englobant des zones situées à l'aval sujettes à des problèmes d'envasement de retenues et d'irrégularité des apports en eau. La problématique d'aménagement et de mise en valeur des bas-fonds se pose donc dans des termes bien différents de ceux des systèmes irrigués des grandes plaines alluviales.

Les enjeux économiques de ces zones de bas-fonds n'en sont pas moins importants, compte tenu de l'étendue des surfaces concernées, environ une dizaine de millions d'hectares en Afrique de l'Ouest⁽¹⁾ (cf. détail par pays dans le tableau 1), avec vraisemblablement moins d'un tiers actuellement cultivés. Ces zones sont stratégiques pour deux types de productions à fort potentiel de croissance : le riz, désormais base alimentaire des urbains, et les cultures maraichères, qui ont les plus fortes valeurs ajoutées. L'enjeu social est également à prendre en compte : les productions agricoles des bas-fonds participent grandement à l'amélioration de la sécurité alimentaire et nutritionnelle locale dans un contexte de variabilité climatique accrue qui déstabilise les productions strictement pluviales. Mais l'accès aux terres aménagées de bas-fonds pose encore régulièrement des difficultés, d'autant que

ce sont souvent les groupes défavorisés, les femmes et les jeunes, qui en tirent une base de ressources essentielle.

En termes géographiques, par rapport aux périmètres irrigués plutôt situés en zone sahélienne, les bas-fonds sont aujourd'hui plutôt exploités en zone soudanienne et en zone guinéenne, malgré quelques tentatives au Sahel (GRET et GRDR au Mali, AFVP au Burkina) et quelques exceptions comme les ouadis du Niger. En termes de systèmes agraires, les bas-fonds ne sont pas dominants dans les paysages, ni dans les systèmes de culture (plutôt basés sur les céréales sèches et le coton), mais ils jouent un rôle croissant dans la sécurisation alimentaire et la stabilisation monétaire des ménages, et dans la répartition des revenus en leur sein.

Ces constats mettent en lumière l'intérêt pour le COSTEA d'avoir une action structurante spécifique traitant des bas-fonds en Afrique de l'Ouest.

2. Problématiques de mise en valeur et positionnement des programmes de recherche et développement récents sur les bas-fonds

Après quelques initiatives pionnières dans les années 1980 (FDR, AFVP,IRD au Burkina, AFVP,Coopération Suisse, CIRAD-IER au Mali), un important programme de recherche a été réalisé dans les années 1990 (CORAF-R3S) sous l'égide du Consortium bas-fonds (Africa Rice, CIRAD, SNRA...) pour **caractériser les milieux physiques, les classer, en déduire des modèles adaptés d'aménagement hydrauliques**^{(ii) (iii) (iv) (v)}. La diversité des zones de bas-fonds a ainsi été décrite à travers des **typologies qui prennent d'abord en compte deux critères physiques**. D'une part la **zone climatique**, qui conduit à distinguer : (i) la zone sahélienne (pluviométrie annuelle inférieure à 800 mm) marquée par des écoulements sporadiques et crues très intenses, ce qui en fait un milieu difficile à aménager (essentiellement digues filtrantes ou souterraines pour recharger les nappes), avec des potentialités de production assez faibles ; (ii) la zone soudanienne (800 à 1200 mm) avec une saison des pluies assez longue et régulière et des aménagements destinés à la fois à évacuer les crues et compenser les poches de sécheresse ; (iii) la zone guinéenne (plus de 1200 mm) où les aménagements visent surtout à drainer les bas-fonds en saison des pluies et alimenter des cultures de contre-saison. D'autre part, le **critère morpho-pédologique** qui différencie des bas-fonds selon leur position dans le bassin versant et la qualité des sols (i) en amont de bassin où la collecte des eaux de ruissellement est recherchée avec des aménagements sommaires , (ii) en milieu de bassin où des écoulements plus significatifs peuvent être mobilisés, et enfin (iii) en aval où peuvent se former des petites plaines inondables avec un plus grand potentiel de production mais des risques hydriques accrus, et une variété d'aménagements possibles tels que des seuils d'épandage de crues, des diguettes en courbe de niveau ou des canaux arroseurs-drains.

Les **conditions d'utilisation agricole, pastorale, piscicole** des bas-fonds ont été également analysées par le consortium bas-fonds ^{(vi) (vii)}. Les travaux ont montré la **tendance au développement du maraichage et de la riziculture** dans les bas-fonds au détriment des pâturages et de la pêche. Ils proposent une lecture plus sociale de la diversité des bas-fonds en fonction de la place tenue par ces cultures dans la subsistance et l'économie villageoise. L'importance des cultures maraichères de contre saison, qui sont les plus valorisées, étant le facteur de différenciation majeur. Ce dernier est souvent corrélé à la proximité aux marchés urbains, mais pas toujours. Des spécialisations de bassins de production maraichers peuvent aussi exister dans des zones rurales reculées comme c'est le cas avec la pomme de terre au Sud Mali.

On doit constater, vingt-cinq ans après ces travaux pionniers, que cette connaissance du milieu et les recommandations qui en découlaient, sont loin d'avoir été valorisées par les opérations d'aménagements, très nombreuses depuis les années 90 à aujourd'hui. En effet, **beaucoup de projets d'aménagement se soldent par des semi-échecs**. Dans le Sud-Ouest du Burkina Faso, zone de prédilection des cultures de bas-fonds, on estime qu'**un tiers des surfaces aménagées par les projets ne sont plus cultivées**. A l'échelle nationale les cultures de bas-fonds sont pourtant en extension, sous l'effet de **dynamiques paysannes** ^(viii).

Des programmes de recherche appliquée ont été relancés après la crise du riz de 2008 et la manifestation de nouveaux risques liés au **changement climatique** : (i) RAP (Réalisation du Potentiel agricole des Bas-fonds 2009-

2012) au Mali et au Bénin, coordonné par AfricaRice ; (ii) Smart valleys au Togo, Ghana et Bénin avec AfricaRice (2014- 2019) (accompagnement des populations locales et valorisation des savoirs locaux pour la conception d'aménagements sommaires mais durables, premiers résultats relativement satisfaisants obtenus en zone soudano-guinéenne à pluviométrie > 1000 mm/an), (iii) Agricora GENERIA (Gestion des nouveaux risques pour l'agriculture dans les zones inondables 2016-2018) au Burkina Faso et au Sénégal avec WASCAL, CIRAD, IRD, INERA et ISRA. Ces projets ont permis d'**actualiser la connaissance des dynamiques et des contraintes à la mise en valeur agricole des bas-fonds, en ciblant particulièrement la riziculture** ^{(ix) (x) (xi).}

Les recherches ont mis en évidence l'acuité des **problèmes d'adaptation des aménagements aux particularités des sites sous contrainte de moyens limités pour les études préalables** ; la nécessité de dépasser les recommandations normatives (type « bonnes pratiques ») pour aller vers une gestion adaptative de l'eau et des cultures compte tenu des risques ^(xii) Ces thèmes spécifiques aux bas-fonds méritent des approfondissements. Ils sont abordés notamment dans le cadre d'un projet de recherche (WAGRINNOVA du programme Leap Agri) qui a démarré en octobre 2018 et qui porte sur la co-construction et le test d'innovations techniques et organisationnelles dans les systèmes irrigués et à maîtrise partielle de l'eau en Afrique de l'Ouest. Une composante bas-fonds est étudiée dans deux pays : Burkina Faso et Ghana avec un partenariat CIRAD, IRD, INERA, SARI.

La non prise en compte des contraintes sociales ou liées à la gouvernance constitue aussi une cause majeure d'échecs des projets d'aménagement de bas-fonds, que ce soit en maîtrise partielle de l'eau ou en maîtrise plus complète (cas plus rare). Il s'agit essentiellement des litiges sur l'occupation du foncier, notamment avec les redistributions de parcelles suite aux aménagements, particulièrement lorsque cette redistribution est menée de façon non consultative, ce qui arrive fréquemment lorsqu'elle est réalisée par un agent extérieur. Ces perturbations peuvent par exemple conduire à l'éviction des utilisatrices traditionnelles (femmes rizicultrices) au profit des chefs de ménage, ou à des conflits inter-villageois après une concertation imparfaitement conduite. D'autre part, se posent des problèmes d'organisation des groupements de producteurs, à qui sont délégués des tâches de gestion et de maintenance des ouvrages, de gestion des intrants et du crédit, de groupage de la collecte des récoltes, nouvelles fonctions qui dépassent les traditions communautaires et requièrent un apprentissage à ces actions collectives spécifiques, dans un contexte souvent marqué par des expériences coopératives antérieures imposées par le haut. L'organisation des usagers est rendue d'autant plus difficile que la gestion des ouvrages hydrauliques peut se révéler compliquée compte tenu des risques inhérents au milieu « bas-fonds ». L'étude réalisée dans le cadre du COSTEA1 par le CIRAD et le SARI au Nord Ghana^(xiii) a confirmé l'importance de l'articulation de ces thèmes organisationnels et techniques à traiter de façon intégrée, et a proposé des pistes d'actions à tester dans l'adaptation des concepts d'aménagements et la formation des agriculteurs à la gestion de l'eau.

Parallèlement, de nombreuses ONG et projets de développement ont une grande expérience pratique des opérations d'aménagement et de mise en valeur de bas-fonds, acquise sur plusieurs décennies d'activités. Malheureusement, cette expérience est trop souvent faiblement capitalisée sous forme écrite, ou devenue obsolète (cf. ouvrages GRET/GRDR) faute d'actualisation. De plus, elle est très rarement diffusée vers d'autres pays ou partagée et mise en discussion avec d'autres acteurs. Du côté des bailleurs de fonds, les montants mobilisés étant moins importants que dans la grande irrigation, à côté des grands bailleurs du secteur irrigué comme l'AFD, on trouve de nombreuses autres sources de financement, y compris dans les budgets nationaux et la coopération décentralisée ce qui rend le partage et la capitalisation d'expérience encore plus difficile.

Le projet PARIIS de relance des investissements dans l'irrigation au Sahel constitue enfin une nouvelle initiative qui accorde une place importante aux aménagements de bas-fonds dans un contexte de changements du régime hydrique de certains bas-fonds, notamment au Niger avec des possibilités d'accès à de nouvelles ressources en eau dans les nappes superficielles d'infero-flux. Les bas-fonds représentent en effet plus du tiers des surfaces à équiper prévues dans la zone du PARIIS. Le projet envisage une démarche d'intervention intégrée technique, organisationnelle et institutionnelle qu'il souhaite conforter par des actions de recherches pour évaluer notamment les conditions de mise en œuvre sur les terrains.

3. Objectifs de l'action

Le COSTEA a organisé avec le CILSS/PARIIS en juin 2019, un atelier d'échange d'expériences sur les aménagements de bas-fonds dans la Région Afrique de l'Ouest, zones sahélienne et soudanienne. Cet atelier a permis de dresser un bilan des acquis de la recherche sur la mise en valeur des bas-fonds, de présenter les principes d'aménagements actuels retenus par les maîtrises d'ouvrages et leurs partenaires techniques et financiers, de discuter des conditions d'intervention et problèmes rencontrés dans la mise en œuvre des projets et le transfert aux usagers. Les défis d'ordre technique, social, institutionnel pour la mise en valeur, présentés ci-dessus, ont été confirmés par l'atelier (cf. Compte rendu d'atelier annexé à la présente note).

Le COSTEA a pour vocation d'éclairer des dynamiques des agricultures irriguées en vue de répondre aux problèmes les plus critiques ou aux sujets ayant le potentiel d'être les plus porteurs dans le futur. Un positionnement d'une action structurante COSTEA sur les aménagements de bas-fonds, en complémentarité avec les opérateurs du développement, notamment liés au PARIIS, a ainsi été discuté en conclusion de l'atelier. Les attentes des participants à l'atelier vis d'une telle action sont doubles: (i) d'une part l'amélioration des connaissances, sur des dynamiques nouvelles dans les bas-fonds liées au changement de contexte global climatique, d'occupation des terres et d'insertion dans l'économie marchande (ii) d'autre part un renforcement méthodologique, en renouvelant des démarches et outils non seulement pour la conception, mais aussi pour accompagner la gestion des aménagements et des cultures associés dans une approche intégrée et participative.

Deux axes de travail issus des réflexions de l'atelier sont ainsi proposés pour cette action, qui tiendront compte de la diversité agro-climatique régionale et morfo-pédologique locale des sites de bas-fonds :

Axe 1 : Analyser et renouveler les méthodes d'ingénierie sociale et technique pour les projets d'aménagement en outillant des approches participatives et intégrées

Actuellement la conception des aménagements repose essentiellement sur des considérations hydrologiques de résistance des ouvrages face aux crues et de capacité de stockage d'eau ou de drainage. La gestion des aménagements en lien avec les cultures, s'appuie quant à elle souvent sur des principes normatifs pour des conditions de culture « moyennes ». Les interventions des projets accordent généralement peu de place aux initiatives et connaissances des paysans usagers malgré des principes de participation de plus en plus affichés. De nouvelles méthodes et outils sont à explorer pour (i) faciliter cette participation attendue des usagers, (ii) pour avoir une véritable intégration des dimensions techniques et sociales, (iii) pour identifier des conditions d'extrapolation et diffusion à plus grande échelle, de solutions d'aménagement qui ont fait leur preuve sur des sites particuliers. Ces différents aspects sociaux, techniques, hydriques, agronomiques et économiques sont à prendre en compte de manière intégrée.

Du point de vue social, les **questions foncières** sont à approfondir afin que l'aménagement s'inscrive bien dans les structures parcellaires et foncières existantes ou acceptables. Notamment les éventuelles réattributions de parcelles sont à relier aux modifications d'aptitude des terres (statut hydrique) suite à l'aménagement. Vu le coût d'investissement généralement limité des aménagements, les projets publics laissent une plus grande place à une gestion communautaire locale du foncier qui pourrait être davantage appuyée et outillée.

Du côté technique, la capacité des aménagements à atténuer les effets des aléas climatiques sur les cultures est également souvent peu abordée dans les études de projets. **L'analyse des risques** est alors un autre champ d'investigation à promouvoir, qui peut bénéficier des récentes avancées en modélisation et dans les moyens de collecte automatisée de données de terrain (capteurs à bas coût, télétransmission, imagerie drones ou satellitaire...). La concertation avec les paysans autour des diagnostics de situation et des règles de gestion à mettre en place peut s'appuyer sur des représentations de scénarios issus de ces modèles et leur déclinaison dans des jeux de simulation appropriés s'intégrant à des modules de formation.

D'un point de vue de l'économie agricole, sont également à considérer les questions **de l'extension des cultures** liées aux aménagements au sein du terroir villageois, et **de leur valorisation** par des filières de commercialisation à consolider pour la riziculture ou le maraichage de contre-saison.

A partir de retours d'expérience issues de situations variées, ayant conduit à des succès ou des échecs, et de la valorisation de l'expertise régionale sur la question des bas-fonds, cet axe visera à apporter des préconisations pour renouveler l'ingénierie des bas-fonds.

Axe 2 : Evaluer les usages multiples des bas-fonds et les services écosystémiques rendus

La dimension environnementale, de même que l'appréhension du multi-usages des bas-fonds lié à la valorisation de leurs services écosystémiques sont encore très peu développées dans les études de projets. Lorsqu'elles existent, pour les aménagements de plus grande envergure, les notices d'impact environnemental sont généralement axées sur le déboisement et se limitent à recommander quelques mesures de compensation comme des plantations périphériques, mais elles restent peu informatives. Par ailleurs, les études mettent davantage l'accent sur l'utilisation agricole aux fins de productions végétales que sur les autres types de productions et valorisations des bas-fonds dont fait notamment partie l'élevage transhumant.

Cet axe propose de définir les conditions d'une évaluation destinées à mieux caractériser les usages multiples des ressources naturelles et les conflits potentiels qui peuvent en découler, leur vulnérabilité à l'anthropisation du milieu et les services écosystémiques rendus par ces écosystèmes. Ces évaluations s'inspireront notamment des méthodes d'inventaires rapides de biodiversité, et des approches fondées sur les bilans de gains et de pertes de services écosystémiques. Cette approche doit s'inscrire à une échelle plus large que celle du tronçon de vallée dans lequel s'inscrit l'aménagement de bas-fond afin de raisonner les aménagements plus globalement que le strict espace agricole, en intégrant au mieux la dimension hydrologique du bassin versant et les interactions amont-aval des usages de ce bassin versant.

Ce type de méthode sera déployée sur quelques cas d'études diversifiés.

Terrains d'études

L'action sera mise en oeuvre sur quelques sites pilotes de bas-fonds faisant l'objet d'aménagement, dans deux situations : (i) des réhabilitations ou reconversion d'aménagements anciens ; (ii) des nouveaux aménagements accompagnant une dynamique de mise en valeur paysanne, avec besoin d'apprentissage de nouveaux modes de gestion de l'eau.

Le choix des sites d'étude sera réalisé conjointement avec des partenaires du développement, en premier lieu le PARIIS qui couvre la zone soudano-sahélienne. Les pays leaders du PARIIS sont le Burkina Faso, le Sénégal et le Mali pour les aménagements de bas-fonds en milieu soudano-sahélien, et le Niger pour les aménagements de petites plaines inondables par des seuils d'épandage de crue en milieu sahélien.

Tableau 1 : Surface en bas-fonds totale, cultivée, aménagée en Afrique de l'Ouest en ha

	Surface du potentiel bas-fonds source: estimation WAVIS, Africarice 2010	Surface cultivée en riz de bas-fonds rainfed lowlands	Surface aménageable	Surface aménagée	Surface prévue aménagement PARIIS 2018- 2023	
					Réhabilité	Nouveau
Burkina Faso	250 000	26 000 Dembele, 2009	30 000 WAVIS 2010	8 000 Dembélé 2009	750	700
Mali	700 000	60 000 AfricaRice, 2010			950	900
Mali Sud zone CMDT	300 000 Inventaire MDRE 1986	14 000 MinAgri 2009	43 000 CMDT 1996	4100 CMDT 1996		
Mauritanie					1 000	1 000
Sénégal					400	420
Niger					0	360
Tchad					0	1 910
Ghana	2 800 000	129 000 AfricaRice, 2010				
Côte d'Ivoire	100 000					
Guinée	300 000					
Sierra Leone	600 000					
Nigeria	6 000 000					
Benin	200 000					
Togo	200 000					

i Andriessse W., Fresco L.O. Van Duivenbooden, Windmeijer P.N., 1994. Multi scale characterization of inland valley agro ecosystems in West Africa. Netherlands journal of agricultural science 42, 159-179.

ii Windmeijer P.N.(ed.), Dugué M.J.(ed.), Jamin J.Y. (ed.), Van De Giesen N. (ed.). 2002. Présentation des caractéristiques hydrologiques de la mise en valeur des bas-fonds. Bouaké : ADRAO, 64 p. Atelier scientifique du consortium bas-fonds. 2, 1997-06, Bouaké (Côte d'Ivoire)

iii Windmeijer, P.N., Andriessse, W., 1993. Inland valleys in west Africa: an agro-ecological characterization of rice-growing environments. Publication 52, ILRI, International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, Netherlands

iv Albergel J., Lamachère J.M., Lidon B., Mokadem A.I., Van Driel W. (1993). Mise en valeur agricole des bas-fonds au Sahel. Typologie, Fonctionnement hydrologique, potentialités agricoles, rapport final d'un projet Coraf-R3S, Ouagadougou, C.I.E.H., 335 p.

v Legoupil J.C., Lidon B., Blanchet F., Jamin J.Y. 2000. Mise en valeur et aménagement des bas-fonds d'Afrique de l'Ouest : proposition d'un outil d'aide à l'aménagement, le diagnostic rapide de pré-aménagement (DIARPA). Synthèse des résultats du CIRAD et de ses partenaires sur la caractérisation des bas-fonds et l'intensification de leur mise en valeur. Bouaké : IVC, 1 Cd-Rom.

vi Lavigne Delville P, Camphuis N (1998). Aménager les bas-fonds dans les pays du Sahel. GRET, Ministère de la Coopération (Paris), CTA (Wageningen)

vii Ahmadi N. (ed.), Teme B. (ed.). 1998. Aménagement et mise en valeur des bas-fonds au Mali. Bilan et perspectives nationales, intérêt pour la zone de savane Ouest-africaine : Actes du séminaire 1996-10-21/1996-10-25, Sikasso (Mali). Colloques CIRAD Montpellier, 498 p.

viii AGRICORA, 2018. Projet « Gestion des nouveaux risques et des opportunités des terres inondables pour l'agriculture africaine (GENERIA) » Rapport d'atelier « Chercheurs- acteurs de développement – usagers » Dano 21 – 22 mai 2018. 29 p.

ix Rodenburg J, S.J. Zwart, P. Kiepe, L.T. Narteh, W. Dogbe, M.C.S. Wopereis, 2014. Sustainable rice production in African inland valleys: Seizing regional potentials through local approaches. Agricultural Systems, 123 (2014), pp. 1-11

x Simpara M., Kouyate A., Diaw B., Lidon B., Fusillier J-L., Djagba J., Huat J., 2011 : Atouts et limites de l'aménagement de petites plaines alluviales dans le cadre d'une stratégie d'augmentation et sécurisation de la production agricole: Cas du cercle de Sikasso au Mali. Conférence Africaine de la CIID, 29 novembre 2011 Bamako, Mali

xi Dorée A., Fusillier J-L., Serpantié G., Maizi P., Douanio M., 2018 Nouveaux risques et opportunités des bas-fonds soudaniens cas de Lofing (Dano, Ioba, Burkina Faso) Une approche « systèmes agraires » Communication au séminaire WASCAL Ouagadougou 15 mai 2018.

xii Worou S, 2013. Approche Simple et Participative d'aménagement de Bas-Fonds. AfricaRice, Cotonou, Benin

xiii Lidon B., Fusillier J-L., Dogbé W., Rouzier A., 2017 Impact of lowland development on water regime and rice cropping system, case study in northern Ghana. Rapport COSTEA. 43 p.