



INSUCO



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

**Diagnostic des ressources, de la mise en valeur et
des options d'aménagement des bas-fonds**

Rapport site de Nambe

Septembre 2022



Comité Scientifique et Technique Eau Agricole

Table des matières

Sigles et abréviations.....	6
Illustrations.....	7
Tableaux.....	8
Partie 1. Etat des lieux avant aménagement.....	9
1. Organisation spatiale et éléments de contexte.....	9
1.1. Contexte régional.....	9
1.2. Contexte local.....	11
2. Hydrologie, risques agro-climatiques, aménagements, gestion de l'eau.....	18
2.1. Analyse climatique.....	18
2.2. Analyse agro-climatique.....	21
Besoins en eau d'une culture paysanne de riz de bas-fond : cas des zones de bordure avec apports de crues rares.....	21
Analyse fréquentielle sur les 10 dernières années.....	22
Cycles variétaux utilisés à Nambe.....	23
Perceptions locales et analyse agro-climatologique des 5 dernières saisons agricoles....	24
Risque de submersion.....	26
Conclusion.....	26
2.3. Ecoulements et crues.....	27
2.4. Aménagements préexistants et facteurs de dégradation.....	31
2.5. Choix d'aménagement, impacts et inflexions possibles.....	32
3. Diagnostic agri-environnemental.....	34
3.1. Ressources agricoles du bas-fond et leur usage.....	34
Usages des terres de bas-fond.....	34
Les sols, leur fertilité et zonage d'aptitude.....	36
Les ressources par unité de paysage et leurs usages.....	36
3.2. Pratiques et performances productives et environnementales.....	38
Le riz.....	38
Le maïs.....	42
Le maraîchage (oignons, choux, aubergine, koumba, piment).....	42
Diagnostic des systèmes de culture.....	43
3.3. Autres ressources et usages du bas-fond.....	43
Elevage/pastoralisme.....	43

La fauche de fourrage.....	44
Foresterie/végétations naturelles	44
Biodiversité animale et ses usages	45
Diagnostic.....	45
3.4. Les exploitations agricoles des usagers du bas-fond : facteurs de différenciation, niveau de ressources, contraintes et stratégies de production.....	45
4. Ecosystèmes et services écosystémiques	46
4.1 Point de vue des experts	46
Autrefois.....	46
Aujourd'hui	48
Demain	48
4.2. Point de vue des populations	49
Autrefois.....	49
Aujourd'hui	49
Demain	50
4.3 Conclusion.....	50
5. Diagnostic socio-économique	51
5.1. Historique du projet d'aménagement et état d'avancement	51
Historique.....	51
Les aménagements réalisés à l'initiative de la communauté.....	52
5.2. Système foncier	52
La vente des terres et leur enclosure	52
Les « cessions » de terres au projet d'aménagement	53
Diagnostic foncier	54
5.3. Organisation pour l'aménagement du bas-fond et les activités productives.....	54
Membres de la coopérative.	54
Contraintes à la production du riz motivant un aménagement et une organisation	55
Le maraîchage et son organisation informelle.	55
La cueillette de fourrage.....	56
Diagnostic de l'organisation et des impacts de l'aménagement	57
5.4. Moyens d'existence et place des catégories vulnérables	58
Les jeunes.....	58
Les femmes	58
5.5. Valorisation des productions, chaînes de valeurs locales et potentiels de débouchés après aménagement.....	59
Le riz	59

Le maraîchage	59
Le maïs	60
Systèmes de financement	60
6. Conclusion : Enjeux clés propres au site à considérer pour l'aménagement	62
6.1. Fonctionnalité, durabilité et capacité de résilience de l'aménagement	62
6.2 Fonctionnalité hydraulique pour riz et maraichage combinés	62
6.3 Respecter et conforter les aménagements pré-existants, réduire l'érosion	62
6.4. Adaptation des pratiques culturelles.....	63
6.5. Enjeux environnementaux et sociaux spécifiques.....	64
6.6. Organisation des usagers, processus participatif et inclusif	65
Attentes de la population.....	66
Attentes des groupes « vulnérables »	66
Partie 2. Choix d'aménagement, impacts potentiels et inflexions proposées	66
1. Options d'aménagement et choix retenus par PARIIS.....	66
2. Evaluation des impacts potentiels de l'aménagement en cours	67
2.1. Impacts et contraintes potentiels dans le domaine de l'eau	67
2.2. Impacts productifs	67
2.2. Impacts environnementaux	67
2.4. Impact sociaux.....	67
3 Alternatives, inflexions pour la maîtrise d'impacts indésirables, prise en compte d'autres enjeux non traités par le projet	67
3.1. Enjeu fonctionnalité, durabilité et capacité de résilience de l'aménagement.....	67
3.2. Enjeu fonctionnalité hydraulique du nouvel aménagement pour le riz et le maraichage combinés.....	68
3.3. Respecter et conforter les aménagements existants et lutter contre l'érosion	69
3.4. Adaptation culturelle : intensification anti-risque des cultures par la diversification, valorisation de productions propres	69
Revoir le modèle productiviste « tout riz intensif »	69
Choix variétal	70
Conserver de l'eau et accéder aux nappes pour valoriser la saison sèche.....	70
Favoriser l'innovation agricole vers l'agro-écologie	70
3.5 Enjeux environnementaux et sociaux spécifiques	70
3.6 Enjeux appropriation, cohésion sociale, accès équitable aux terres de bas-fond, réponse aux attentes.....	71
Diagnostic foncier participatif à mener	71
Sécuriser les femmes	71

Une organisation locale capable de réparer.....	71
Annexe 1 : Mesures à prendre pour le traitement des ravines issues du Bouli	72
Annexe 2 : Actions proposées pour la protection des berges du cours d'eau principal	73
Annexe 3 : Proposition d'outil de suivi.....	74

Sigles et abréviations

AHA	:	Aménagement hydro-agricole
ANAM	:	Agence Nationale de la Météorologie
APD	:	Avant-Projet Détaillé
BDOT	:	Base de Données d'Occupation des Terres
BM	:	Banque Mondiale
BV	:	Bassin-versant
BUNASOLS	:	Bureau national des sols
CGES	:	Cadre de la Gestion Environnementale et Sociale
CIDR	:	Cendre International de Développement et de Recherche
COGES	:	Comité de Gestion
COSTEA	:	Comité Scientifique et Technique de l'Eau Agricole
DCN-R	:	Diguette en courbes de niveau renforcées
DPAAH	:	Direction Provinciale de l'Agriculture et des Aménagements Hydrauliques
EIES	:	Etudes d'Impact Environnemental et Social
ETP	:	EvapoTranspiration Potentielle
IGB	:	Institut Géographique du Burkina Faso
INERA	:	Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles
MARAH	:	Ministère de l'Agriculture, des Ressources Animales et Halieutiques
MEDD	:	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
MEF	:	Ministère de l'Economie et des Finances
MNT-SRTM	:	Modèle Numérique de Terrain-Shuttle Radar Topography Mission
MRA	:	Ministère des Ressources Animales
NIES	:	Notice d'Impact Environnemental et Social
NPK	:	Engrais minéral azote-phosphore-potassium
ODE	:	Office de Développement des Eglises Evangéliques
OHADA	:	Organisation pour l'Harmonisation en Afrique du Droit des Affaires
PAFR	:	Plan d'Action pour la Filière Riz
PAP	:	Personne affectée par le Projet
PARIIS	:	Projet d'Appui Régional à l'Initiative pour l'Irrigation au Sahel
PGES	:	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
SCOOPS	:	Société Coopérative Simplifiée
SRI	:	Système de Riziculture Intensive
TDR	:	Termes de Référence
UAT	:	Unité d'Animation Technique
UGP	:	Unité de Gestion PARIIS
UP	:	Unité de paysage
ZAT	:	Zone d'Appui Technique

Illustrations

Figure 1 Le périmètre à aménager de Nambe dans son cadre régional (source : Google earth, G. Serpantié)	9
Figure 2 Le terroir de Nambe dans son environnement. Le blanc indique des savanes arbustives et des cultures vivrières sous parc arboré (sce G.Serpantié)	12
Figure 3: Unités d'occupations des terres en 2012 du bassin versant du bas-fond de Nambe (source Ouedraogo F, Kambire H)	16
Figure 4 Les zones de projet (source APD PARIIS, Google Earth, G.Serpantié).	17
Figure 5 Evolution du total pluviométrie annuelle à la station de Ouagadougou (la station synoptique la plus proche de Nambé). (source : Yira Y.)	18
Figure 6 Evolution du total pluviométrique pour les périodes mars-juin, juillet-Août, et septembre-octobre à la station de Ouagadougou. (sce : Yira Y.)	19
Figure 7 Bilan climatique à la station de Ouagadougou selon la période (Nambé).(sce : Yira Y.)	20
Figure 8 (gauche) : Durée de cycle semis-récolte en fonction date de semis (au champ ou en pépinière) (sce : G.Serpantié)	23
Figure 9 (droite) : Date de récolte en fonction de date de semis (au champ, ou en pépinière)	23
Figure 10 Bilan climatique Ouagadougou 2021 ; période théorique favorable au riz pluvial- (semis-maturité ; flèche noire en pointillés) ; période pratique pour éviter échec de semis (flèche noire continue) ; phase reproductive+début remplissage sensible à la sécheresse (flèche rouge) (sce : G.Serpantié)	25
Figure 11 Relief et occupation du bassin versant de Nambé (sce : Yira Y.)	28
Figure 12 Ecoulements dans le bas-fond de Nambé. Noter à l'Est à l'arrivée de l'affluent du Nord, le cône d'épandage de sédiments fermant la plaine (sce : Yira Y.)	30
Figure 13 Profils topographique en long des deux rivières Nord et Sud (le 0 indique le début de la zone topographiée), et la fin des courbes est la fin de la zone topographiée. La longueur supérieure de la rivière sud est due à la présence de méandres.(source G Serpantié)	30
Figure 14 Occupation de saison humide du bas-fond de Nambé et aménagement actuels (Bouli) et prévus (digues, cavalier) par l'APD (source :G.Serpantié)	31
Figure 15: Zones du bas-fond de Nambe et utilisation saisonnière(écoulement vers l'Est) (sce : G.Serpantié)	34
Figure 16 Photographie aérienne du bas-fond de Nambe (à l'ouest), de la confluence (au centre) et du lac de Nagbagre (à l'est) en 1955.(sce IGB)	47
Figure 17 Petites parcelles régulières (buttes de tabac ?) aux niveau de la confluence, sur bourrelets sableux. sce IGB	47
Figure 18 Disposition de la bande de servitude (H.Kambiré)	73

Tableaux

Tableau I Caractéristiques régionales et orientations agro-sylvo-pastorales	10
Tableau II Caractéristiques locales et orientations agro-sylvo-pastorales	13
Tableau III Taux d'occupation du sol du bassin-versant de nambe (source BDOT, F. Ouedraogo, H. Kambiré). Un regroupement et une simplification des nomenclatures a été opérée car elles ne sont pas les mêmes en 1992 et 2012 (notamment « zone agricole hétérogène » en 1992 distribuée par hypothèse en 1/2 cultures, 1/2 savanes arbustives (jachères peu denses) (système de culture à jachères=1/2 de cultures).	15
Tableau IV Ajustement de la pluviométrie (Loi normale).....	19
Tableau V Durées de cycles favorables théoriques et pratiques des 5 dernières années à Ouagadougou en riz pluvial	26
Tableau VI Caractéristiques du bassin de Nambé.....	28
Tableau VII Lame d'eau déversante et vitesses d'écoulement au-dessus des DCN (1/2 Q10max)	29
Tableau VIII Calendrier d'usages selon la zone (en bleu, saison des pluies et inondations i, en gris : cultures).....	35
Tableau IX Ressources des zones et unités paysagères du bas-fond	36
Tableau X Calendrier cultural et post cultural du riz	40
Tableau XI Calendrier d'usage du pâturage.....	44
Tableau XII Quelques services de régulation et culturels résiduels actuels vus des experts ...	49
Tableau XIII Identification des familles lignagères détentrices de terre dans le bas-fond	53
Tableau XIV Mesures de stabilisation de berges. Un terrassement recouvert avec de la bonne terre noire peut aider une berge à être recolonisée car les parois verticales sont stériles.(source H.Kambiré).....	73

Partie 1. Etat des lieux avant aménagement

Le site de Nambe a été proposé à l'équipe d'experts Costea par l'UGP PARIIS, comme site d'aménagement atypique, porteur de problématiques délicates, comme la grande taille du bassin-versant et la situation périurbaine et foncière particulière.

1. Organisation spatiale et éléments de contexte

1.1. Contexte régional

La Figure 1 montre le cadre régional du périmètre aménagé de Tialla, et son bassin versant.

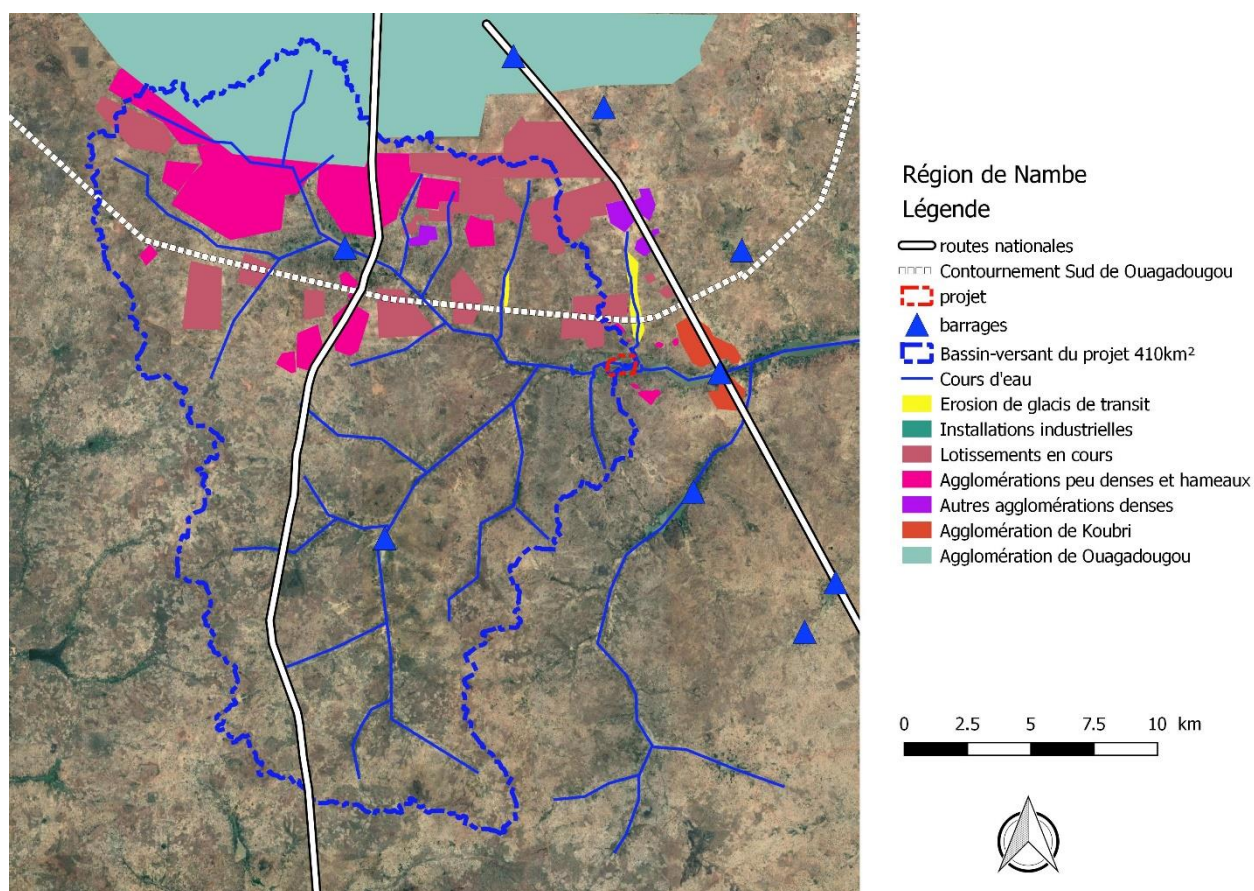


Figure 1 Le périmètre à aménager de Nambe dans son cadre régional (source : Google earth, G. Serpantié)

Le périmètre dépend d'un bassin-versant de très grande taille (410 km²), en grande partie péri-urbain de pentes faibles (plateau Mossi), impliquant des risques hydrologiques élevés, car l'urbain génère de forts coefficients de ruissellement et par endroits de l'érosion.

Il existe deux barrages en amont (Boulbi branche nord, Kienden branche sud) et un en aval très proche (Nagbagre à Koubri). Les lacs en amont peuvent réduire les premiers écoulements et écrêter les pointes de quelques crues. La proximité du lac aval donne accès à l'eau du barrage par pompage distant, par un système de réserves échelonnées.

La proximité de la ville a plusieurs impacts a priori. L'exutoire du site à aménager est à la confluence d'un marigot (hors bassin) venant du Nord, dont le bassin présente des terrains dégradés par l'érosion en zone périurbaine, résultant en apports sédimentaires grossiers en aval du bas-fond, formant un cône d'épandage séparant le périmètre à aménager du haut du lac, contribuant à envaser le lac et pouvant réduire la capacité de drainage du bas-fond.

La proximité de la ville de Ouagadougou et du marché de transit de Koubri confèrent au site de Nambe un privilège pour les débouchés, non seulement en produits maraichers et riz tout venant, mais aussi potentiellement en productions de qualité (légumes et riz bio par exemple).

A l'inverse, le site est fréquenté par les femmes citadines pauvres à la recherche de fourrages à faucher et à vendre.

On voit aussi de nombreux lotissements en cours d'aménagement à proximité directe du projet, témoignant d'une tendance à la privatisation foncière dans la zone. Ce projet d'aménagement rural à dimension communautaire paraît ainsi particulièrement intéressant à défendre car il va à contre-courant de l'accaparement foncier aux dépens des populations paysannes périurbaines (que ce soit pour bâtir en « étalement urbain », en établissements de loisirs, en fermes, ou spéculer). Ce projet « rural » et « communautaire » témoigne ainsi d'une forme d'esprit de résistance à cette dynamique de fond.

Le Tableau I résume les caractéristiques régionales, dans les domaines physiques, humains, et activités rurales et urbaines.

Tableau I Caractéristiques régionales et orientations agro-sylvo-pastorales

Thème	Sous-thème	variable	résultat
Entité	Administration		commune Koubri, prov. Kadiogo, région Centre, bassin Nakambe
Milieu physique	station météo	synoptique	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)
		distribution mensuelle:	Pluvieuse de juin-Septembre; saison sèche de octobre à Mai
	variabilité inter annuelle P (analyse fréquentielle):		forte variabilité mais évolutions par périodes.
	tendance récente (5 à 10 dernières années)		Inférieure à la période 1952-1975, mais tendance à la hausse significative depuis la sécheresse 1970-2010
	pluie max journalière		moyenne journalière de 64 mm (avec un pic de plus de 250 mm en septembre 2009(inondations))
	substrat roches		Granite
	matériaux d'altération		Kaolinite et carapaces ferrugineuses
	Modelés		mollement ondulé en glacis d'érosion entaillés par un réseau hydro dense ; glacis cuirassés argileux mixte, (ATLAS Burkina Faso, 2006)
	végétation naturelle dominante		Savane arbustive nord soudanienne

	grandes problématiques environnementales régionales	végétation, sols, pollutions, mines....	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 lacs de barrages	
Orientation agro-sylvo-pastorale	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	
	pêche/chasse		La production piscicole des lacs est relativement importante. Les productions annuelles contrôlées sont estimées à environ 10 tonnes par an (PCD, Koubri)	
	parc arboré		Oui (vieillissant et dégradé par le bois de feu par émondage intensif), très dégradé dans bas-fonds	
Milieu humain	densité de population rurale		2006 : 7 380 ménages pour 43 900 hab, en 2019: 60800 hab sur 555km ² 110hab/km ² (RPGH, 2019)	
	taux de croissance démographique		+3,1%/an pour la région, +2,5%/an pour la commune) (2006)	
	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 structurants			La voie de contournement, qui joue un rôle d'attraction de sociétés immobilières ; le barrage de Koubri (1950)	
Foncier:			forte pression de lotissement à proximité de la voie de contournement Sud, forte pression sur les terres irrigables (maraichage intensif périurbain)	

1.2. Contexte local

La Figure 2 résume la dynamique de « mitage urbain » du terroir de Nambe, dont nous avons tracé un terroir très hypothétique à partir de peu de renseignements : 2km de large et 5km de long. Il a été déjà fortement amputé de domaines de lotissements, parcelles privées, routes ou zones industrielle. Ne resteront bientôt pour l'agriculture et l'élevage que des interstices cultivables (en blanc) et le bas-fond, dont on visualise la bordure de jardins en bas-de pente, et la savane inondable, parsemée de quelques champs de riz. Le bas-fond et les bas-de pente

prennent une place majeure dans l'économie agro-pastorale de Nambe, alors que ne restent que des interstices disponibles pour des cultures vivrières et le pâturage entre lotissements

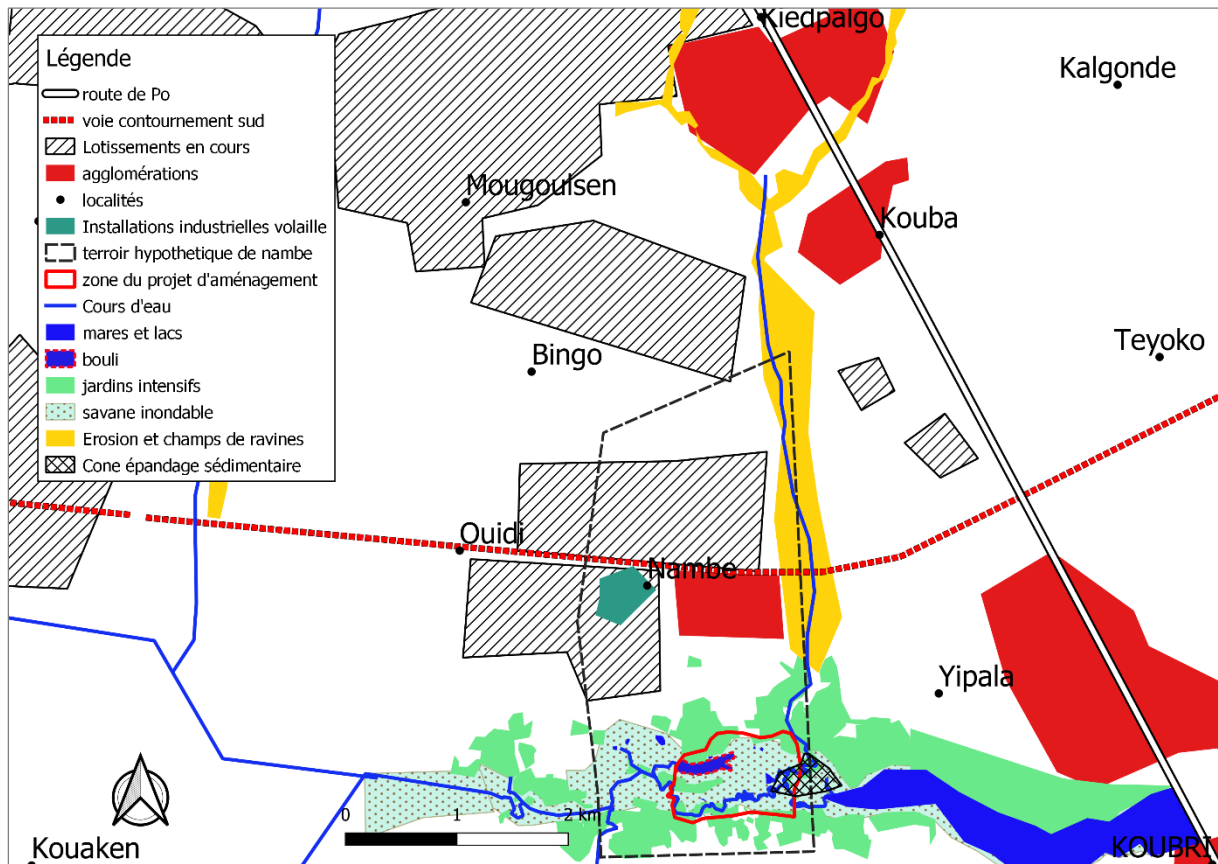


Figure 2 Le terroir de Nambe dans son environnement. Le blanc indique des savanes arbustives et des cultures vivrières sous parc arboré (sce G.Serpantié)

L'importance des domaines vendus en lotissements est flagrante. Des parcelles plus petites sont aussi vendues à des privés. Une ferme industrielle de volailles produit des fientes très utilisées en maraichage. La zone à aménager se situe juste en amont d'une confluence. L'affluent venant du Nord est bordé de terrains très dégradés, en particulier dans l'environnement proche de Kiedpalgo et Kouba, deux agglomérations cernées de champs de ravines profondes. Beaucoup de sédiments arrivent dans le bas-fond formant un « cône de déjection » qui gêne le drainage de la plaine de Nambe, puis passent dans le lac de Nagbagré (Koubri) datant des années 1950, en participant à son comblement.

Le Tableau II résume les principales caractéristiques du projet à l'échelle locale.

Tableau II Caractéristiques locales et orientations agro-sylvo-pastorales

Thèmes	Sous-thème	Variables	Résultats
	Basfond à réaménager		40 ha de Nambé dans la commune de Koubri
identité bas-fond	nom du cours d'eau		Nariarlé
	villages et quartiers traversés par le bas-fond		Villages Nambe, Ouidi en amont, Yipala en aval
	distance moyenne du village au bas-fond		700 m au Sud-Ouest du village de Nambé
	village demandeur		Nambé
	cartographie sommaire avec google earth		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	L'indice de compacité = 1,58; Indice global de pente (lg) = 0,97 m/km; lgcor = 1,68 m/km;
	couverture du sol du BV	site peu boisé	Parc arboré pas très dense
	estimation de la crue décennale	par méthode	ORSTOM: 47 m ³ /s; CIEH: 62 m ³ /s
	estimation des apports annuels moyens		48 684 864 m ³
	ouvrages existants à l'amont du bas-fond	réservoir (capacité de stockage)	Il existe un bouli au sein du basfond à aménager; Barrage de Boulbi en amont à 12 km, avec un bassin versant de 100 km ² , une capacité d'environ 2,3 millions de m ³) et d'autres micro retenues à l'intérieur du bassin versant
	Ouvrages en aval immédiat	réservoir	Barrage de Nagbagre Koubri, ensablé
"Berceau" du bas-fond	dimension du bas-fond sur le terroir	longueur totale	950 m
		largeur lit majeur	600 m max en crue décennale
		surface du bas-fond	70ha
		surface du site pressenti	32,7 ha
	topographie	pente moyenne longitudinale:	7 ‰
		pente moyenne transversale:	0,1%
		lit mineur	Existant 2 à 3m de profondeur
	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
	hauteur d'inondations		1,2m par endroits
Aménagement ancien du	type d'ouvrage, année de réalisation, aménageur		

bas-fond NON	état, niveau de fonctionnalité ou dégradation		présence casiers et diguette par endroit, présence bouli, présence jardins, présence canalisations entre lit mineur et bouli bouli dégradé (déversoirs) canalisations et diguettes fonctionnelles
Nouvel aménagement en projet	genèse du projet qui a fait la demande qui est le porteur		Village de Tialla, porteur coopérative rizicole
	type d'ouvrage		6 DCN-R, 31 pertuis de vidange, 1 cavalier
	vocation pour la saison des pluies, pour la saison sèche:	nappe, irrigation...	riz pluvial, maraichage en contre saison rétention, épandage, drainage, recharge de
	surface concernée		40 ha au départ, puis 25ha (zones vendues)
	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, pâturage
		contresaison fraîche(nov-fev)	Partiellement maraichage
		en contresaison chaude (mars-juin)	Partiellement mais en mai-juin
		arboriculture en bas de versant	Chez privés (Tangelos)
	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 paturage	en hivernage	Oui en période de non inondation, non en période inondée par endroits
		en contresaison	Oui
	usage pêche		pêche traditionnelle
	usage chasse:		non
	usage coupe de bois		non
	végétation naturelle espèces ligneuses:		Végétation clairsemée, « ripisylves par endroits »
	carrières		moellons disponibles à environ 20 km de Nambé
Terroir villageois	surface du terroir		Environ 10km ² (estimé)
	population résidente du village		574 habitants en 2006, dont 300 femmes (52%) à calculer
	densité de population sur le terroir		57hab/km ² en 2006.
	surface cultivée hors bas-fond (hivernage) / sur bas fond		Beaucoup de lotissements
	importance de l'élevage (cheptel local, transhumant)		Bovin de trait et bovins d'élevage des paysans-maraichers, volaille, ovins, caprins, porcins

	composition du revenu global du village (parts en %)	Enquête en cours	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 Maraichage d'envergure régional 3-4 Km
	accessibilité de la voie de desserte		Très bonne
	commercialisation		vente du riz essentiellement individuelle auprès d'acheteurs qui collectent au village. Rarement organisation de ventes groupées.
	infrastructures		5 forages fonctionnels

Le bassin versant de 410 km² à dominante rurale, mais en situation en partie péri-urbaine pour un des 2 sous bassins (Figure 3), voit son occupation du sol évoluer vers un état de surface plus ruisselant (Tableau III). En 20 ans, les forêts galeries ont presque disparu, le taux de bâti et de sol nu est passé de 1,2% à 6,6%, mais essentiellement aux dépens des zones cultivées. La légère augmentation de savane peut correspondre aux recrûs arbustifs qui couvrent les domaines vendus, notamment dans la zone de Nambe (Est du Bassin).

Tableau III Taux d'occupation du sol du bassin-versant de nambe (source BDOT, F. Ouedraogo, H. Kambiré). Un regroupement et une simplification des nomenclatures a été opérée car elles ne sont pas les mêmes en 1992 et 2012 (notamment « zone agricole hétérogène » en 1992 distribuée par hypothèse en 1/2 cultures, 1/2 savanes arbustives (jachères peu denses) (système de culture à jachères=1/2 de cultures).

Unité	1992 (%)	2012 (%)
Forêt galerie	1,1	0,02
Savane	32,2	35,2
Plantation forestière	0,1	0,004
Cultures annuelles	65,0	57,9
Zone urbanisée et sols nus	1,2	6,6
Plan d'eau	0,4	0,3

L'aval du bassin est beaucoup moins peuplé et moins cultivé que les hauts de 2 sous-bassins, ce qui pourrait avoir des répercussions sur la dynamique des crues, car les ruissellements nés dans les zones peu végétalisées sont stockées par les barrages situés sur les deux affluents.

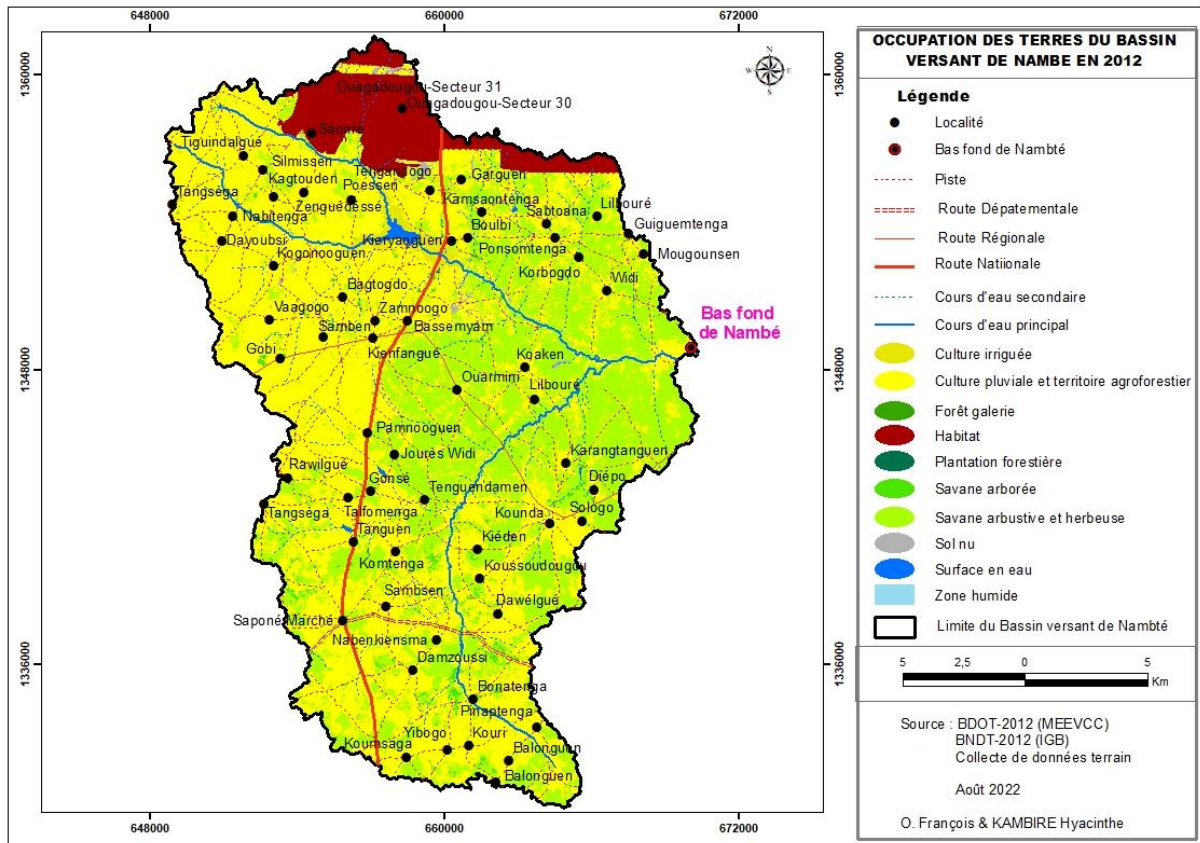


Figure 3: Unités d'occupations des terres en 2012 du bassin versant du bas-fond de Nambe (source Ouedraogo F, Kambire H)

Le projet PARIIS cherche à mettre en valeur une plaine inondable en riziculture, demande déjà ancienne et renouvelée de la population de Nambe.

Le domaine « à aménager » a beaucoup évolué. (Figure 4) Il est parti d'une ancienne intention de couvrir « 100 ha », puis de 42ha en deux blocs, et, Ouest 18ha et Est 24ha. Mais le bloc Ouest a été abandonné suite à sa privatisation. Actuellement la zone cartographiée par l'APD et topographiée par le projet fait 72ha. Mais le bloc concédé ne fait que 25ha. Un PV de « cession » foncière a été obtenu par PARIIS pour 20ha.

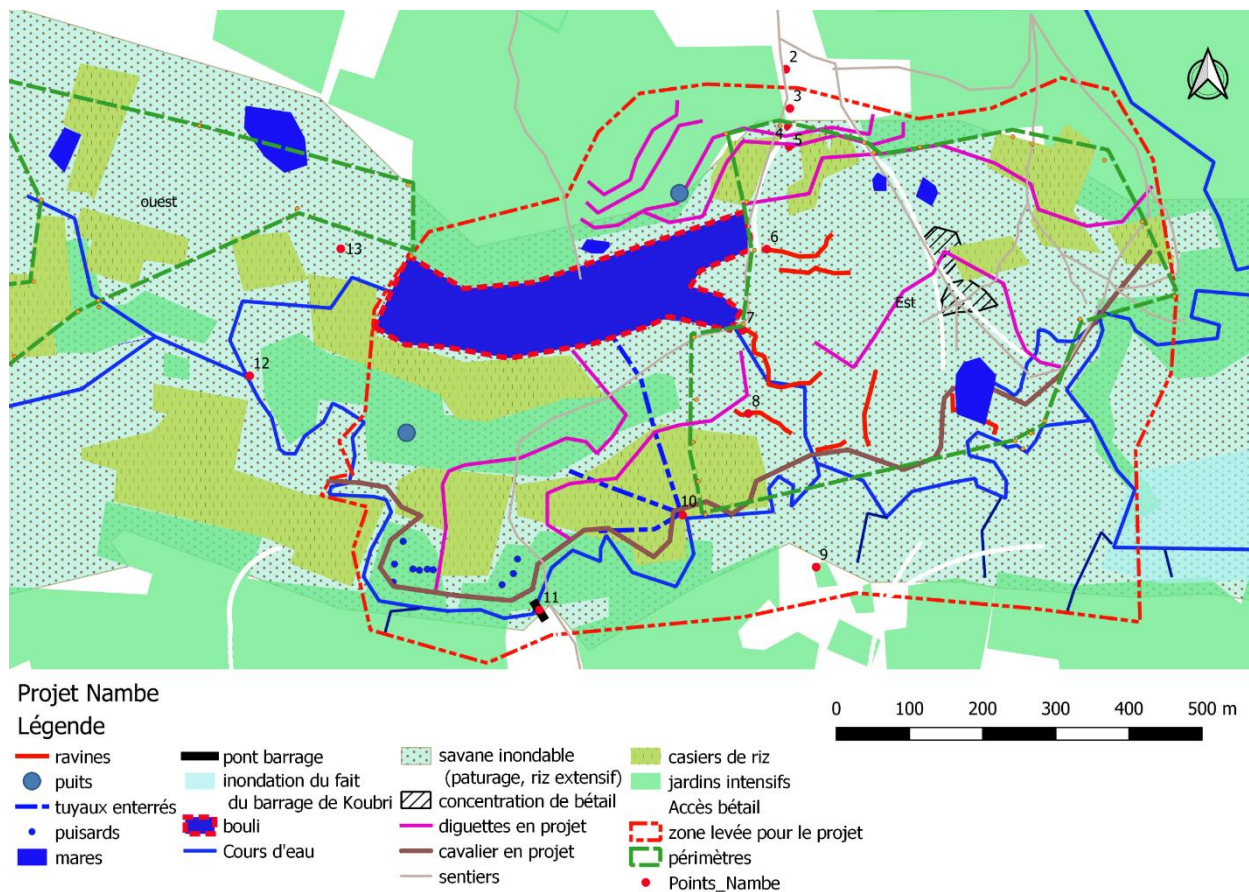


Figure 4 Les zones de projet (source APD PARIIS, Google Earth, G.Serpantié).

La Figure 4 montre la complexité à la fois hydraulique et géographique de ce site, partagé entre maraichage en bas de pente et bas-fond proprement dit avec divers usages (savanes pastorales, riz, maïs et maraichage) et divers aménagements existants (bouli, canalisations). Les aménagements prévus (DCN, cavaliers) empiètent sur des zones déjà mises en valeur pour le riz et le maraichage (ouest et nord-ouest) et en dehors du périmètre des 25ha (tirets vert).

Les principaux usages et organisations productives actuels du bas-fond sont :

- Importance du maraichage et d'attentes d'appui à ce dernier (surtout en bordure)
- Présence d'aménagements collectifs endogènes (bouli, tuyaux enterrés) destinés au maraichage et au riz
- Existence d'une organisation collective informelle pour l'irrigation du maraichage (pompage dans le lac aval)
- Pratiques de cueillette de fourrages (femmes) et pâturage

Enjeux d'un aménagement

- non-perturbation ou synergie maraichage-riz, élevage-riz
- participation des femmes et jeunes à l'aménagement intégré du bas-fond (actuellement marginalisés)
- limiter les risques liés aux crues et inondation

2. Hydrologie, risques agro-climatiques, aménagements, gestion de l'eau

2.1. Analyse climatique

L'étude du climat du bas-fond de Nambé a été conduite sur la base des données de pluie et d'ETP décennales provenant de la station synoptique de Ouagadougou sur la période (1981-2021) (données ANAM). Ce pas de temps à l'avantage de réduire le coût d'acquisition de données tout en étant suffisamment détaillé pour une analyse climatique utile à la mise en valeur de l'aménagement.

Pour l'ETP, les valeurs moyennes décennales sur des sous-périodes de dix ans ont été utilisées. Une année moyenne a été ainsi dégagée pour 1981-1990, 1991-2000, 2001-2010 et 2011-2020.

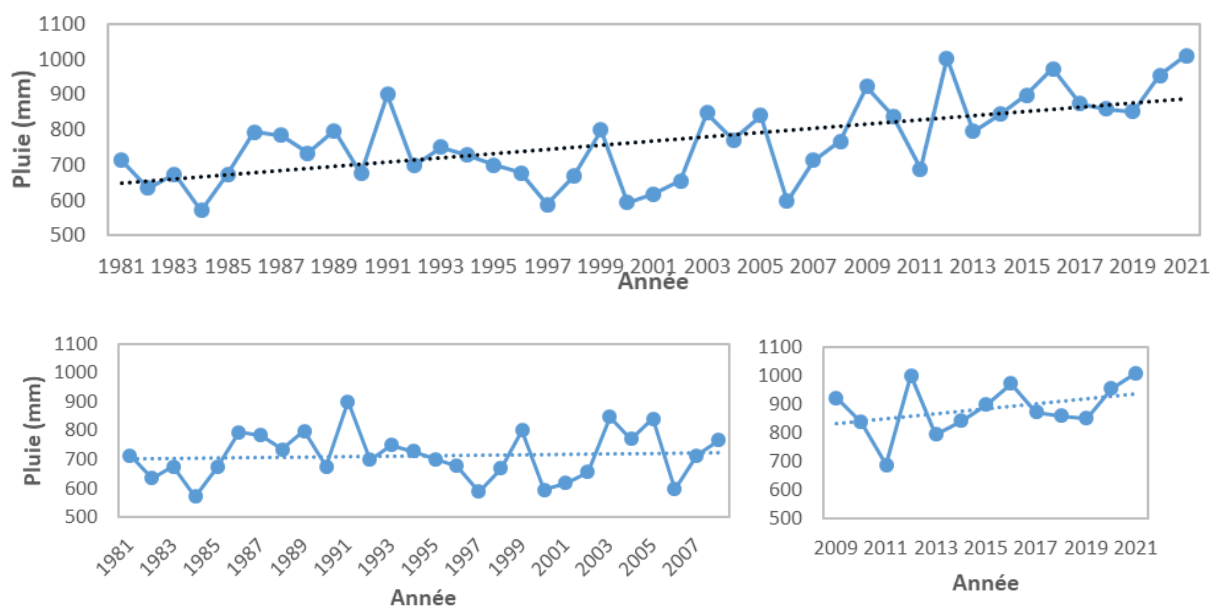
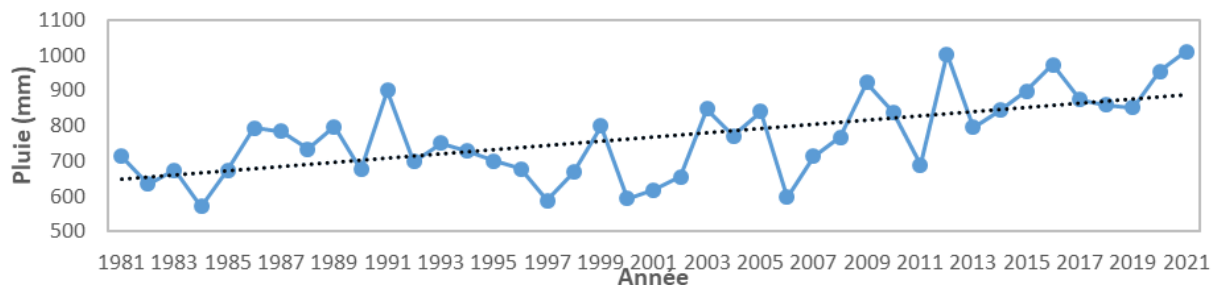
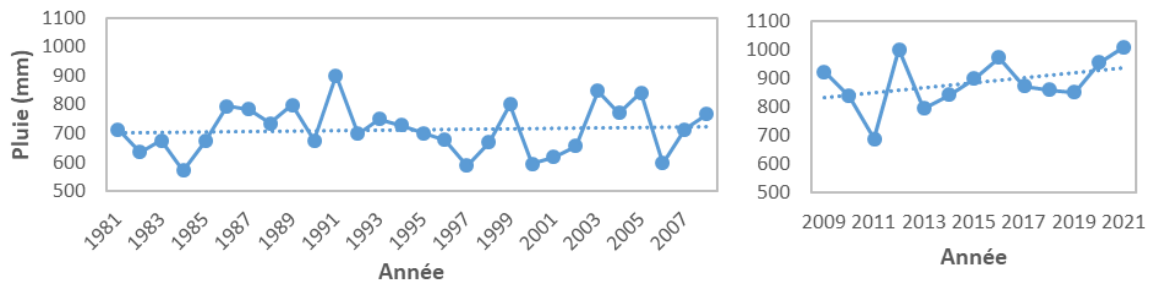


Figure 5 Evolution du total pluviométrique annuel à la station de Ouagadougou (la station synoptique la plus proche de Nambé). (source : Yira Y.)

L'analyse de la variabilité interannuelle de la pluviométrie à la station de Ouagadougou (Figure 5





) indique une tendance significative à la hausse de 6,1 mm/an (p-value de 0.001). De plus les tests de Pettitt et Buishand indiquent une rupture de série (p-value de 0.01) donnant lieu à deux périodes stationnaires : 1981-2008 et 2009-2021. La sous-période 1981-2008 indique une tendance à la hausse de 5,3mm/an ; celle de 2009-2021, quant à elle présente une tendance croissante de 8,4mm/an. Ces tendances à la hausse, sont également associées à de fortes variabilités inter-annuelles de la pluviométrie. Deux sous-périodes sont donc à considérer dans l’analyse de l’aléa pluviométrique auquel est soumis le bas-fond de Nambé. Les moyennes annuelles sont passées de 784 mm/an (1981-2008) à 886 mm/an en 2009-2021 (Tableau I).

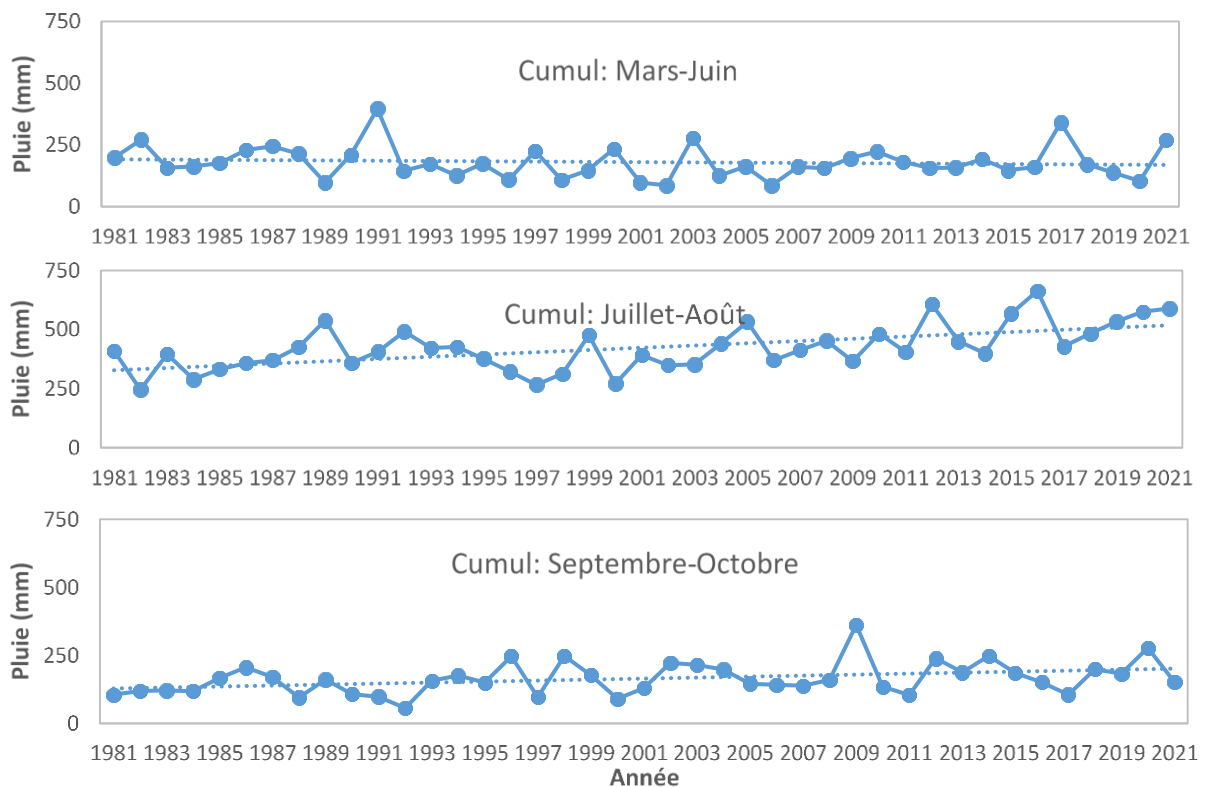


Figure 6 Evolution du total pluviométrique pour les périodes mars-juin, juillet-Août, et septembre-octobre à la station de Ouagadougou. (sce : Yira Y.)

Cet accroissement de pluviosité n’est pas réparti uniformément dans l’année L’analyse de la variabilité inter annuelle de la pluviométrie pour différentes périodes de l’année (Figure 6) indique une tendance significative à la hausse de 4,2 mm/an et 1,5mm/an de la pluviométrie,

respectivement pour les périodes juillet-août et septembre-octobre. La saison mars-juin quant à elle indique une faible (-0,6 mm/an) mais non significative tendance à la baisse.

L'on note également (en comparant notamment les deux graphiques de la Figure 7 une augmentation de l'ETP pendant la saison sèche (janvier-mai), donc un bilan plus déficitaire en période de démarrage, à pluviosité égale.

Tableau IV Ajustement de la pluviométrie (Loi normale)

Périodes de retour	Fréquences	Pluie annuelle 1981-2021	Pa Période 1981-2008	Pa Période 2009-2021	Observations
100.0	0.9900	1042.2	910.57	1094.34	Années humides
50.0	0.9800	1010.1	887.46	1069.94	
20.0	0.9500	961.9	852.79	1033.35	
10.0	0.9000	919.1	821.98	1000.84	
5.0	0.8000	867.2	784.65	961.46	
2.0	0.5000	768.1	713.32	886.14	Année médiane
5.0	0.2000	668.9	641.95	810.82	Années sèches
10.0	0.1000	617.1	604.65	771.45	
20.0	0.0500	574.2	573.8	738.94	
50.0	0.0200	526.1	539.18	702.3	
100.0	0.0100	493.9	516.06	677.95	

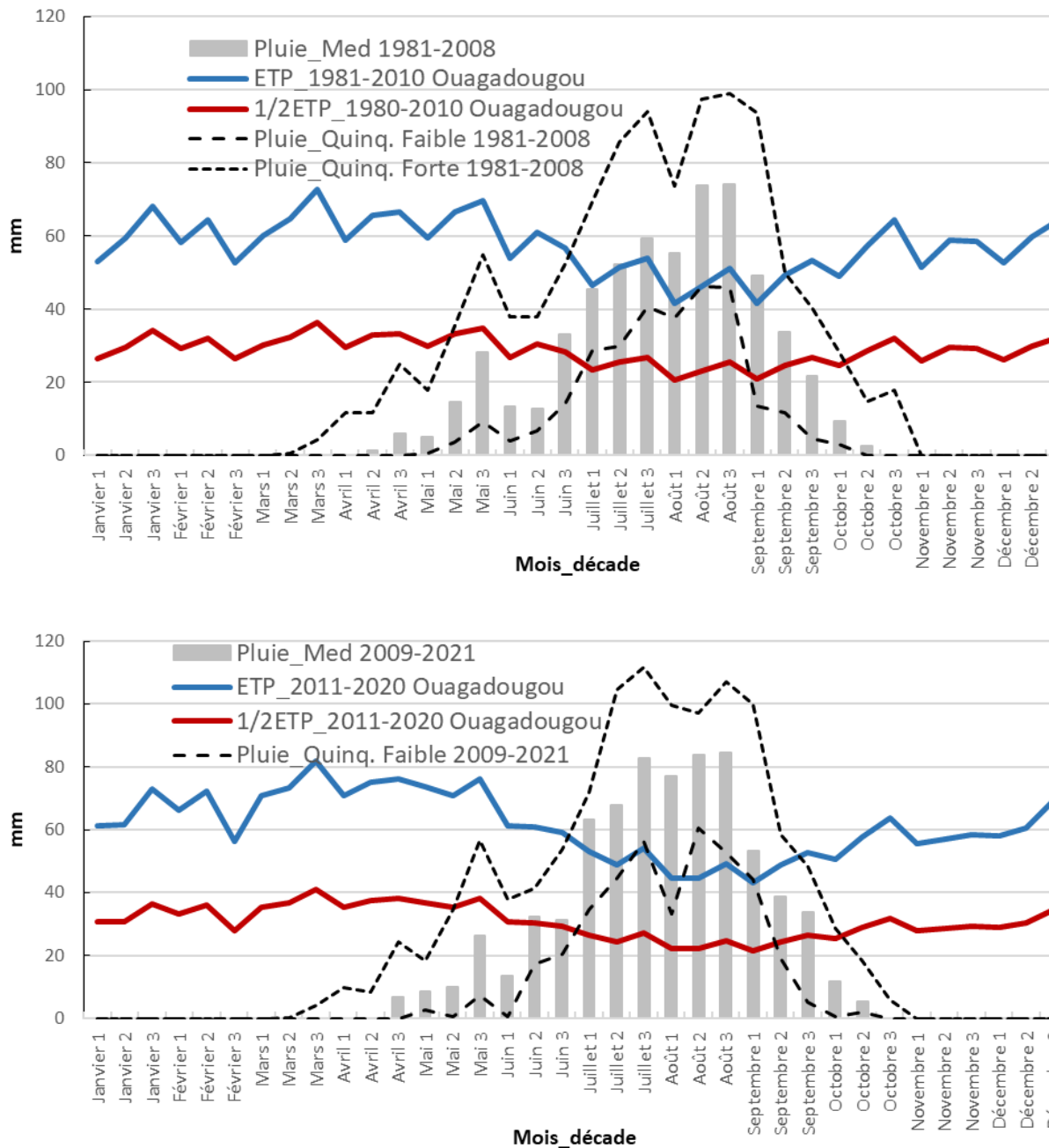


Figure 7 Bilan climatique à la station de Ouagadougou selon la période (Nambé).(sce : Yira Y.)

Le diagramme climatique de Franquin (1969), permet de comparer la pluie P décadaire et l'ETP/2 décadaire, et de définir le début d'une saison pré-humide ($ETP > P > ETP/2$), une saison humide ($P \geq ETP$), et une saison post-humide ($ETP > P > ETP/2$).

L'analyse du bilan climatique à la station de Ouagadougou, suivant les deux périodes ci-dessus identifiées (1981-2008 et 2009-2021), Figure 7, indique :

- Le début de saison pluvieuse (avril 3) n'a pas changé.

- Une saison pré-humide ($ETP > Pluie > ETP/2$) en année médiane s'étalant de la 3^{ème} décennie de juin à la 2^{ème} décennie de juillet pour la période 1981-2008. Le début de la saison pré-humide (médiane) est dans l'absolu plus précoce d'une décennie (troisième décennie de juin à seconde décennie de juin) pour la période 2009-2021. Mais la pluie stagne à $ETP/2$ jusqu'à la troisième décennie de juin. Une année sur 5, la saison préhumide commence la première décennie de juillet. C'est donc un début des pluies utiles instable.
- Une saison humide ($P > ETP$) excédentaire en années normale. Une décennie déficitaire se produit une année sur 5 début août. L'excédent climatique, propice aux crues, commence en juillet dans la période actuelle, contre août en période antérieure. Entre les deux périodes, l'excédent climatique médian cumulé s'est fortement accru passant de 80 à 150 mm environ, surtout en juillet (passant de 10mm à 60 mm) ce qui est propice à un engorgement précoce des bas-fonds mais aussi à la persistance de nappes affleurantes en octobre.
- Une courte saison post-humide ($ETP > P > ETP/2$) en année médiane débutant à la 2^{ème} décennie de septembre pour la période 1981-2008 et s'achevant à la 3^{ème} décennie de septembre. La saison post-humide, pour la période 2009-2021 débute à la même date (2^{ème} décennie de septembre pour s'achever à la première décennie d'octobre. Elle s'est donc rallongée d'une décennie les dernières années.
- La fin de saison pluvieuse (octobre 2) n'a pas changé.
- La période de pluies favorables aux cultures ($P > ETP/2$, données médianes) s'est donc accrue de 2 décennies entre les deux périodes (9 à 11 décennies).
- Il faut concevoir dans les bas-fonds une « **arrière-saison humide** » (post-post-humide) pour prendre en compte les remontées ou persistances de nappes affleurantes qui suivent les saisons climatiques excédentaires en eau, qui peuvent soutenir la riziculture après les pluies. De même que les sols argileux préservent des reliquats accessibles aux enracinement profonds. L'accroissement de l'excédent climatique accroîtra sa durée.

2.2. Analyse agro-climatique

Besoins en eau d'une culture paysanne de riz de bas-fond : cas des zones de bordure avec apports de crues rares

On prendra le cas des zones de bordure du bas-fond, concernées rarement par des crues et dépendant essentiellement de la pluie (donc quasi pluvial).

Le riz de bas-fond, résistant à l'engorgement et aux faibles inondations, a en retour un faible enracinement (10-20cm) et est ainsi sensible à un sol sec en surface. La réserve utile est au maximum de 50mm, soit environ 10 jours d'ETR proche de ETP. L'idéal serait donc une pluie régulière ou un apport d'eau de surface régulier pour compenser l'ETR, ou une réserve d'eau (digue, casier). L'analyse calendaire décennale du bilan climatique est donc utile mais imparfaite, car elle peut masquer une décennie sèche à cheval sur deux décennies humides, qui peut avoir un impact, et ne prend pas en compte les apports d'eaux de surface, ni les eaux souterraines, qui peuvent être importants en zones de cuvette (mise en place tardive d'une nappe de bas-fond).

Sur un terrain horizontal, dans des casiers de riz munis de diguettes, on suppose que le ruissellement est nul. Sur un terrain argileux, le drainage est réduit. On peut donc prendre $P - ETP$ comme un indicateur de bilan d'eau « minimal » car on doit espérer l'arrivée de quelques

rues d'inondations ou la contribution du sous-sol engorgé (remontées capillaires estimables à 2mm/j).

En début de saison dès que P dépasse ETP/2, l'état du sol devient en théorie propice aux semis car ETP/2 est proche de l'évaporation d'un sol nu humide. L'excédent recharge la RU du sol. Mais ceci n'est valable que si la pluie de la décade ultérieure augmente. Les risques de manque ou de stagnation de la pluie en présence d'une ETP élevée ou de dégâts du bétail divagant à la recherche d'herbe verte, précoce dans les bas-fonds, restent élevés jusqu'à mi-juin. En pratique donc, ce risque élevé d'échec des semis « possibles » renvoie les premiers semis « sûrs » au second pic de pluies (fin juin).

La durée de cycle variétal est généralement donnée du semis à 50% de maturité. Celle du semis à la récolte serait donc cycle variétal+10j. Si la germination-levée est très sensible à la sécheresse, la période végétative (durée 45j pour une variété de 110j, 55 j pour une variété de 120j) l'est moins. Mais une période végétative de 30j le devient (cas de cycles de 95j).

En phase végétative et reproductive l'optimum d'alimentation du riz nécessite un bilan légèrement excédentaire ($P > ETP$) ou une inondation légère, si le sol n'est pas trop filtrant. La réserve utile d'un sol argileux accessible aux racines (env. 10j), la capillarité (2mm/j en cas de nappe proche), les réserves d'eau de surface dans un casier peuvent compléter un bilan d'eau peu déficitaire ($ETP > P > ETP/2$). Quand $P < ETP/2$ en revanche, le toit de la nappe souterraine descend rapidement, le sol de surface se dessèche, ce qui peut occasionner des pertes de rendement sur une phase sensible et appeler une irrigation de complément. Toute sécheresse en phase reproductive (qui dure 35j à partir de l'initiation paniculaire) doit être évitée, de même au début du remplissage de grains. Pour une variété de 120j semée le 20 juin, la phase reproductive +début remplissage ira du 15 août au 30 septembre. Pour une variété de 110j, elle ira du 5 août au 20 septembre. Le mois de septembre est donc crucial.

Le milieu de la phase de maturation de 30j est moins sensible à la sécheresse. La phase terminale du mûrissement (entre 50% de maturité et récolte) profite même d'une relative sécheresse. Compte tenu de la saison post humide (1 ou 2 décades de déficit léger $ETP/2 < P < ETP$), de besoins plus réduits en phase de maturation finale, le grain peut mûrir en bonnes conditions jusqu'à la 3^e décade déficitaire ($P < ETP$) à condition que la première de ces décades ne soit pas $P < ETP/2$ (nécessaire au début du remplissage des grains).

Analyse fréquentielle sur les 10 dernières années

Au final si on confronte l'analyse fréquentielle climatique de Ouagadougou aux besoins du riz, on diagnostique pour la période actuelle « plutôt humide », en système pluvial :

- Un semis sûr à partir de la 3^e décade de juin
- La phase sensible du 5^{er} août au 20 septembre (une variété 110j semée 20 juin ne connaît pas de véritable risque de sécheresse ($P < ETP/2$) mais la variété 120j qui a sa période sensible du 15 août au 30 septembre, tombe dans un risque de sécheresse une année sur 5.
- Finalement la longueur pratique du cycle de production en pluvial sans risque est de 110 jours (2^{eme} décade de juin à 1^{ere} décade d'octobre).

Cycles variétaux utilisés à Nambe

Les informations obtenues en assemblée générale en présence des ZAT ont porté sur des variétés de cycle court 95 à 110j fournies aux paysans (FKR 19 (95j), FKR 45N (95j), FKR17 (100j), Orylux 110j). La variété locale Al kaam de cycle très long aurait été abandonnée. Ces choix de variétés de cycle court sont compatibles avec l'analyse agroclimatique « pluviale » (ni apports de surface, ni nappes) ci-dessus, mais **ne paraissent pas compatibles avec la réalité d'un bas-fond** où l'on trouve des crues, des inondations prolongées, des cuvettes et des nappes.

Aussi une enquête agronomique a été menée début et fin octobre 2022 à Nambe sur 10 parcelles.

Deux variétés locales « Etienne » et « Pierre Kagougné » sont en fait cultivées (semées ou repiquées) ainsi que des variétés de la recherche Orylux et FKR17.

Les graphiques suivants donnent la durée de cycle semis-récolte selon la date de semis (au champ en en pépinière), et la date de récolte prévue en 2022.

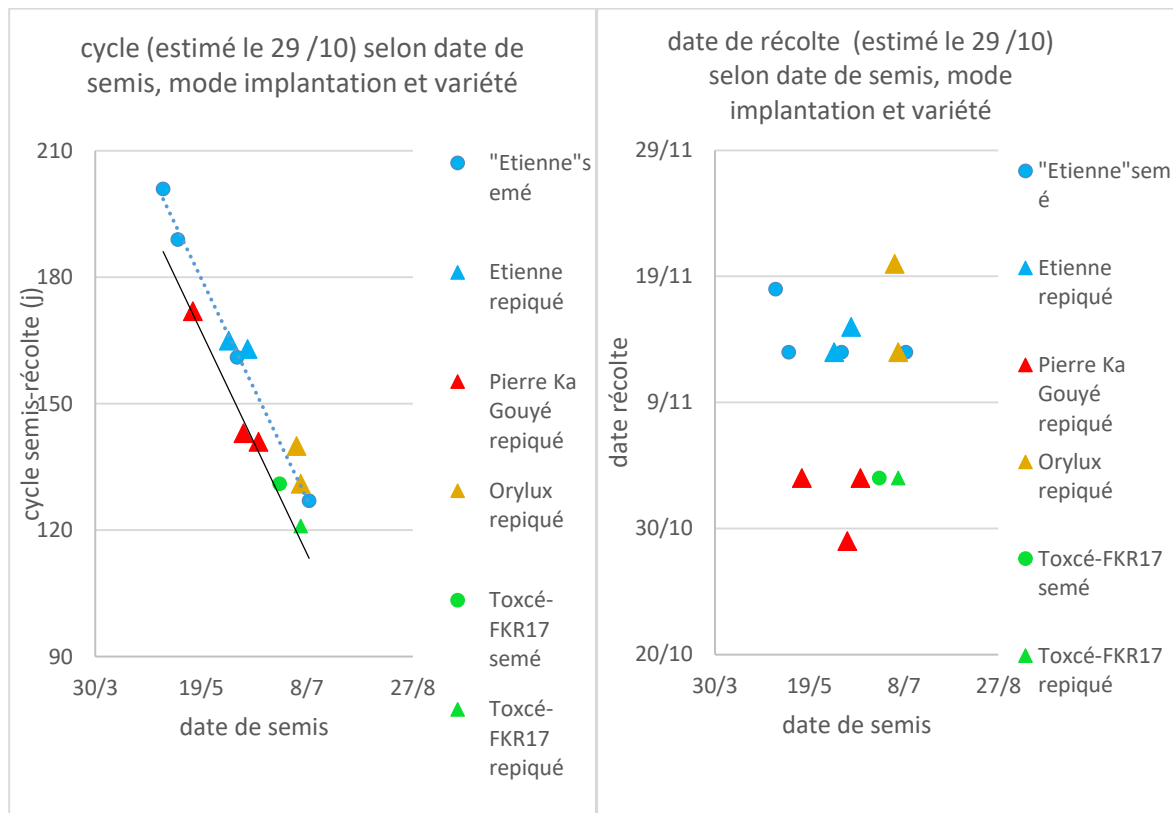


Figure 8 (gauche) : Durée de cycle semis-récolte en fonction date de semis (au champ ou en pépinière) (sce : G.Serpantié)

Figure 9 (droite) : Date de récolte en fonction de date de semis (au champ, ou en pépinière)

La durée de cycle semis-récolte diminue fortement avec les dates de semis tardive, car le riz est photo-périodique (aux dépens de la phase végétative). La variété Etienne a un cycle de 4 mois (130j) (si semée en juillet) à près de 7 mois (200j) (si semée fin avril). Il ne ressort pas d'effet net du mode de plantation (semis repiquage) Deux catégories de variétés se distinguent : **celles récoltées début novembre, et celles récoltées mi-novembre**. Des variétés locales et de la recherche sont dans chaque catégorie. La variété Orylux est considérée d'habitude de 110j semis-maturité (donc 120j semis-récolte) mais ici elle fait 140j. Elle a été repiquée début aout,

ce qui peut avoir prolongé son cycle. Mais d'autres facteurs possibles de prolongation du cycle existent (cuvette inondable).

Il existe donc bien encore à Nambe une pratique répandue de variétés locales, de cycle très long (4 à 6 mois), semées au champ ou en pépinière sur une très longue période (fin avril à début juillet) et repiquées jusqu'à début août. En assemblée villageoise, face aux encadreurs et étrangers perçus comme promoteurs de modernité et avec le pouvoir de retarder le projet, les paysans ont préféré les « oublier » par auto-censure, alors qu'elles manifestent le savoir-faire local et sont un atout dans une vision plus agro-écologique et participative, plutôt qu'une faiblesse.

Paradoxalement, la variété Etienne de cycle le plus long est semée en bordure de plaine Nord (donc en zone a priori plus sèche), tandis que les variétés de la recherche et Pierre Kagougnié, de cycles plus courts, sont semés dans le bloc Ouest (cuvette). Pour des floraisons estimées au 1/10 (var Pierre Kagouyé) ou au 15 octobre (var Etienne), alors qu'il ne pleut quasiment pas en octobre, le riz doit donc trouver encore assez d'eau (5 à 6mm/j). Comme l'inondation du bas-fond s'est achevée entre début et fin septembre selon les endroits, c'est donc la nappe de bas-fond, encore proche de la surface en octobre (contribution des nappes de pentes ?) qui est la clé de cette alimentation tardive (arrière-saison post-posthumide). Effectivement début octobre 2022, après une saison des pluies excédentaire, le sol était partout encore mouillé avec des flaques, voire encore inondé (parcelle 9) signes d'une nappe affleurante. Le riz était partout bien vert jusqu'à fin octobre. En revanche fin octobre, dans le bloc Ouest, le sol en surface était soit sec, soit mouillé par une irrigation de complément (2, 22, 13 en projet). Mais le sol était encore frais dans la frange Nord du bloc Est, où la variété Etienne à cycle long était semée. Trois facteurs peuvent expliquer la persistance tardive d'une nappe en ce lieu : l'effet du bouli de 5ha, l'effet de l'irrigation d'octobre sur les champs de choux avoisinants, ou la présence d'une zone de persistance de la nappe perchée au niveau du contact pédologique entre sols ferrugineux de bas de pente et sols argileux de bas-fonds.

Perceptions locales et analyse agro-climatologique des 5 dernières saisons agricoles.

L'analyse fréquentielle du bilan hydrique ci-dessus montre une amélioration tendancielle de l'apport pluviométrique. L'analyse des variétés cultivées actuelles montre aussi l'exploitation de reliquats d'eau importants proches de la surface en octobre (nappe de bas-fond par endroits). Ces constats ne sont pas en parfaite cohérence avec la perception exprimée par les exploitants du bas-fond pendant l'assemblée villageoise. Les riziculteurs/trices évoquent des pertes de récolte et des contraintes hydro-pédo-climatiques sévères en début, en milieu et en fin de saison culturale, en se basant sur les années les plus récentes, dont les souvenirs sont encore frais, ce qui motive leur demande d'aménagement de rétention d'eau. Les paysans se sont ainsi plaints de pertes sévères de récoltes en 2021 à cause de coupure de pluies précoces, mais aussi les années antérieures, motivant leur demande d'aménagement.

L'analyse agro-climatique de 2021 et des 5 dernières années (

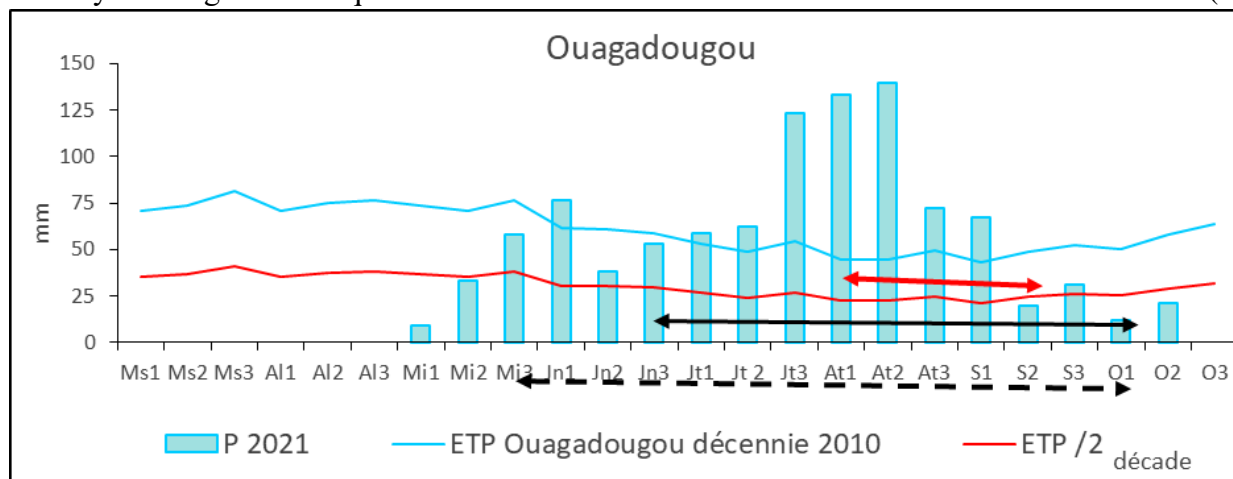


Figure 10 (Erreur ! Source du renvoi introuvable.) permet de consolider l'analyse, et de prendre en compte de véritables profils saisonniers, en supposant que la pluie de Ouagadougou est représentative de celle de Nambe, situé à 20km au Sud de Ouagadougou.

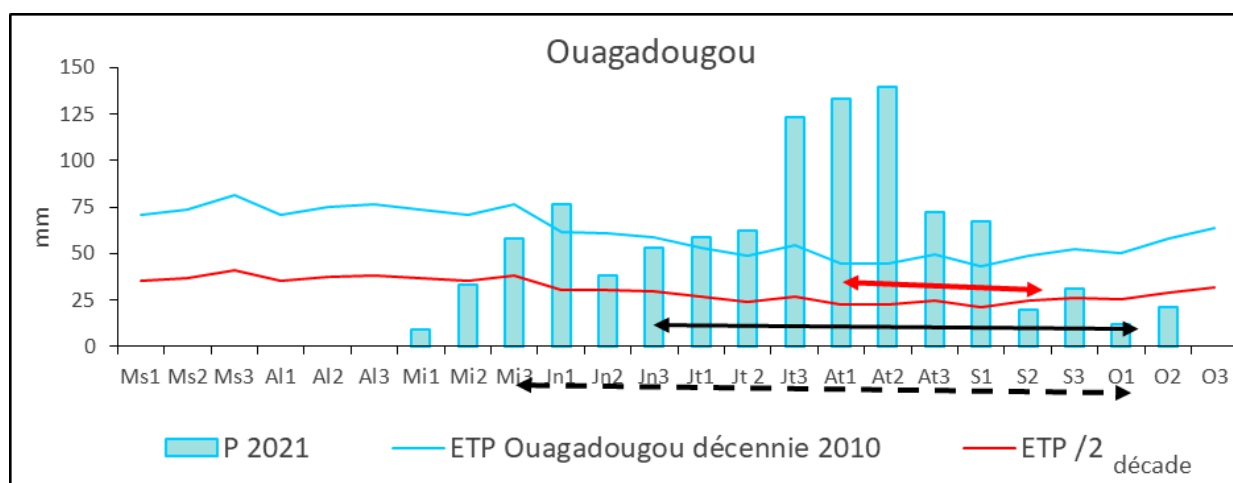


Figure 10 Bilan climatique Ouagadougou 2021 ; période théorique favorable au riz pluvial- (semis-maturité ; flèche noire en pointillés) ; période pratique pour éviter échec de semis (flèche noire continue) ; phase reproductrice+début remplissage sensible à la sécheresse (flèche rouge) (sce : G.Serpantié)

Le premier constat est que 2021 a un faible excédent climatique (mois d'aout seulement) et une sécheresse prolongée dès la 2^e décennie septembre. Il est donc peu probable qu'il y ait eu des nappes de bas-fond prolongées en octobre susceptibles d'alimenter la fécondation et la maturation du riz tardif. Ces variétés avaient donc peu de chances de fructifier, quel que soit le lieu. On se retrouve donc en 2021 en système pluvial. Pour une variété de 110j, sensible en septembre, la décennie s2 est très déficitaire, ce qui est défavorable au début de remplissage de grain. Cette variété était donc aussi peu productive, sauf irrigation de complément.

L'analyse sur les 5 dernières années (tab V) montre que le deuxième pic de pluies utiles s'est produit en décennie juillet 1 à 2 reprises, et juin3 à deux reprises. Ce qui est donc plus tardif que l'analyse fréquentielle sur 10 ans qui donnait juin2 comme début de saison pré-humide. Les semis tardifs ont pour inconvénient de réduire encore la durée de la phase végétative.

En pluvial, la durée de cycle possible est de 110j 4 années sur 5 (tab2). Cependant une sécheresse ($P < ETP/2$) a été observée en septembre 5 années sur 5. La dernière période de 5 ans était donc difficile pour des variétés de 110j. Un cycle de 100j aurait mieux convenu. C'est cette durée de cycle très court et le type « riz pluvial » (FKR-chiffres impairs) que l'encadrement conseille d'ailleurs (FKR19, FKR45N, FKR17).

Mais cette précocité qui réduit la vulnérabilité climatique de fin de cycle est à **double tranchant**, car les récoltes d'octobre sont particulièrement vulnérables **au risque aviaire** selon les paysans de Nambe, exigeant beaucoup de surveillance et une réduction des zones en jachères où se réfugient les oiseaux. De plus le raccourcissement de la phase végétative à 30j la transforme en phase sensible (à la sécheresse, aux submersions, aux mauvaises herbes).

Le choix variétal est donc bien déterminant, et les paysans sont maîtres en la matière. Leurs choix sont paradoxaux mais justifiés après analyse. Mais les changements climatiques récents fragilisent ces savoirs faire. On serait tentés de réduire les cycles à 100j et abandonner les variétés tardives. Les excellents résultats 2022 des variétés locales les plus tardives montrent pourtant bien ce qu'on perdrait à les abandonner. Et la tendance est à l'augmentation des excédents climatiques et un aménagement de digues augmentera l'eau disponible. **Il faut donc jouer à la fois sur un jeu de variétés locales et de la recherche (réduction du risque), choisir en fonction des micro-situations, au régime d'humidité parfois paradoxal, et miser sur l'irrigation de complément.**

Un système de diguettes permettra en principe des semis plus précoces et réduira les risques de sécheresse pendant la saison principale, mais pas forcément au mois d'octobre. Un système de cordons pierreux dans les bas-de-pente pourrait accroître l'infiltration, réduire l'érosion et favoriser la prolongation de la nappe de bas-fond en arrière-saison.

Tableau V Durées de cycles favorables théoriques et pratiques des 5 dernières années à Ouagadougou en riz pluvial

	Début période favorable au semis ($P > ETP/2$)	Fin période favorable à la maturation (3em décennie déficitaire)	Durée théorique (décades)	Début en pratique (deuxième pic)	Durée en pratique (décades)	Sécheresses précoces ($P < ETP/2$)	Sécheresses tardives ($P < ETP/2$)
2021	mi3	o1	14	jn3	11	jn3	s2
2020	jn1	o1	14	jt1	11	jn2	s2
2019	jn3	o1	11	jt1	10	jn2	s3
2018	mi3	o3	16	jn3	13	jn1, jn2	s2
2017	mi1	o2	17	jn2	13	mi3, jt2	s2
Moyenne			14,4		11,6		

Risque de submersion

Un autre type de risque hydro-climatique est la submersion précoce du riz végétatif, liée aux excédents de juillet croissants, au grand bassin versant de Nambe, et aux difficultés de drainage de la plaine liée à son horizontalité et au cône d'épandage de sédiments à l'arrivée de l'affluent Nord, qui barre le bas-fond à l'aval. Evidemment Les DCN et cavaliers dans cette cuvette renforceront ce risque de submersion et de stagnation d'eau, même s'ils réduisent le risque de sécheresse. Les variétés modernes y sont très sensibles, et celles de cycle court encore plus. Le

riz cesse précocement de taller. Dans ces zones submergées, des variétés locales de cycle long (comme Al Kaam ou Etienne), semées en mai avant inondation, seraient préférables.

L'effet de digues DCN et cavaliers pourra donc être positif dans certaines zones pour réduire le risque de sécheresse ou d'inondation (bordures, amont) et risqué dans d'autres (cuvette aval), sans dispositif de drainage efficace.

Pour limiter ce risque lié à la submersion, outre le drainage (ouverture de pertuis dès que les digues ont fini de déverser, canaux) il convient non seulement de semer dès que possible en mai ou juin, de disposer de variétés tolérantes à la submersion précoce, mais aussi que la fertilisation (fumier et NPK, urée à 30 et 50 jas et l'entretien des adventices aient pu être entièrement finis au mois de juillet pour une croissance végétative rapide. L'urée SGU (placement profond en une fois) est un atout dans ces conditions.

Conclusion

Pour expliquer l'échec fréquent des cultures actuelles les dernières années exprimé par la population de Nambe (à l'exception de 2022, très prometteuse), les variétés locales de cycle long et même les variétés introduites de 110j étaient vulnérables au régime pédo-climatique du bas-fond des 5 dernières années, qui ne correspond pas à celui des 10 dernières années, base du calcul fréquentiel donnant 110j de cycle possible.

Face à cette incertitude climatique, caractéristique du changement climatique, la diversité variétale est donc cruciale, pour pallier deux risques : sécheresse en phase sensible et submersion précoce. Il faut parvenir à jouer à la fois sur des variétés de 100, 110j mais aussi des semis très précoces de cycles longs là où persistent des milieux humides en octobre (pourtour du bouli, zone irriguées). Cela peut justifier des essais pour prendre en compte le type de terrain et le régime d'eau réel après aménagement. Il faut aussi jouer sur l'irrigation de complément, à partir des rivières ou du bouli, qui nécessite donc des travaux de maintenance au profit du riz.

2.3. Ecoulements et crues

Le bas-fond de Nambé est alimenté par un bassin versant d'une superficie d'environ 410 km² (superficie dérivée sur ArcGIS sur la base du MNT-SRTM). Notons que cette superficie est un peu supérieure à celle indiquée dans l'APD, qui est d'environ 367 km². C'est aussi deux fois supérieur à la limite de 200km² considérée habituellement pour un aménagement type PAFR. C'est un bassin-versant plutôt fortement urbanisé avec plus de 7 % (sous-estimée, la carte de FAO datant de 2015) des superficies qui sont bâties, contre 43% pour les terres cultivées et 48% pour la végétation arbustive, arborée et les herbacées (Figure 11). Il abrite également le barrage de Boulbi qui a un réservoir d'une capacité d'environ 2,3 million de m³, et dont le bassin versant mesure environ 100 km². La crue décennale du bassin est comprise entre 47 et 64 m³/s (temps de base 2,5 jrs). Ce qui constitue, au regard de sa superficie et de son degré d'anthropisation une valeur relativement faible. La faible pente qui caractérise le bassin explique cette valeur de la crue.

Cependant, rapportée à la largeur du bas-fond, cette crue s'avère être une source potentielle de destruction d'ouvrages de contrôle d'eau (DCN) et d'érosion. En effet, comme l'indiquent les Tableau VI et Tableau VII en traversant les diguettes situées au sein du bas-fonds, les vitesses

d'écoulement atteindront 0,5-0,7 m/s (soit 62-140 l/s/m). Ces valeurs sont très supérieures à la recommandation de 25 l/s/m.

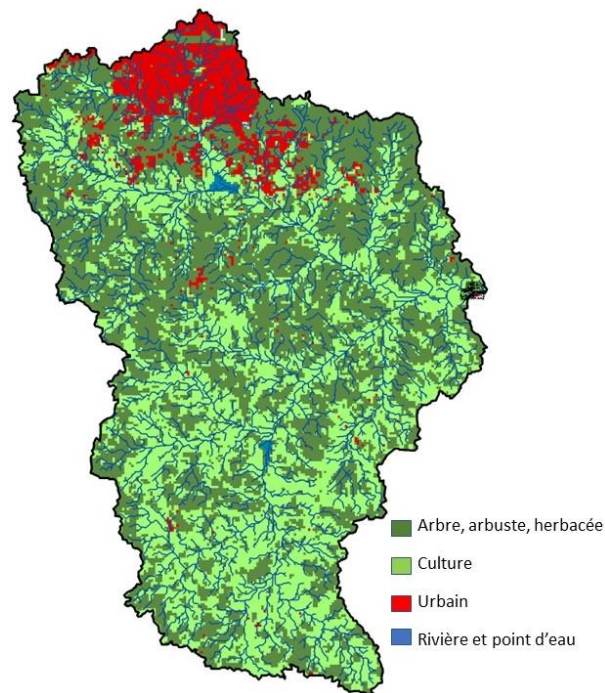


Figure 11 Relief et occupation du bassin versant de Nambé (sce : Yira Y.)

(Utilisation des terres d'après FAO/WAPOR et cours d'eau dérivés de SRTM)

Tableau VI Caractéristiques du bassin de Nambé

Caractéristiques		Valeur	Unité
Périmètre	P =	126.00	Km
Superficie	S =	410.00	km ²
Longueur du cours d'eau principal	Le =	26.00	Km
Longueur totale des cours d'eau	LTe =	71.00	Km
Pente transversale	It =	4.72	m/km
Indice de compacité	Ic =	1.75	
Longueur du rectangle équivalent	Leq =	55.63	Km
Largeur du rectangle équivalent	leq =	7.37	Km
Longueur du thalweg	Lt =	26.00	Km
Altitude maximale	Z _{max} =	360.00	M
Altitude minimale	Z _{min} =	273.00	M
Altitude à 5% de surface	Z _{5%} =	336.00	M
Altitude à 95% de surface	Z _{95%} =	290.00	M
Altitude moyenne	Z _{moy} =	316.50	M
Altitude médiane	Z _{med} =	311.00	M
Indice globale de pente	Ig =	0.83	m/km
Indice globale de pente corrigé	Ig _{corr} =	1.61	m/km
Indice globale de pente retenu	Ig _{ret} =	1.61	m/km
Dénivelé spécifique	Ds =	32.52	M
Densité de drainage	Dd =	0.17	km/km ²
Type de relief		relief faible	

Classe de relief	R =	1.00	
Infiltrabilité	I =	RI	
Pluie décennale humide	P ₁₀ =	94.80	Mm
Pluie moyenne annuelle	P _{moy} =	768.10	Mm
Coefficient d'abattement	A =	0.66	
Coefficient de pointe	Alpha ₁₀ =	2.60	
Coefficient de ruissellement décennal	Kr ₁₀ =	15.40	%
Temps de base	Tb	61.70	H
Temps de montée	Tm	20.36	H
Crue décennale (Méthode ORSTOM)	Q ₁₀ =	47.90	m ³ /s
Crue décennale (Méthode CIEH)	Q ₁₀ =	63.95	m ³ /s

Tableau 4 lame d'eau déversante et vitesses d'écoulement au-dessus des DCN (Q₁₀max)

N diguette	Q _{max10} (m ³ /s)	Long DCN (m)	Lame d'eau déversante (m)	Vitesse d'écoulement (m/s)	Écoulement (l/s/m)
DCN1	64	210.68	Sans objet (diguette de versant)		
DCN2	64	231.09	Sans objet (diguette de versant)		
DCN3	64	487.80	Sans objet (diguette de versant)		
DCN4	64	445.77	Sans objet (diguette de bordure)		
DCN4'	64	560.51	0.18	0.65	114.18
DCN5	64	647.87	Sans objet diguette de bordure		
DCN5'	64	457.00	0.20	0.70	140.04
DCN6	64	510.75	0.19	0.67	125.31

Tableau VII lame d'eau déversante et vitesses d'écoulement au-dessus des DCN (1/2 Q₁₀max)

N diguette	1/2*Q _{max10} (m ³ /s)	Long DCN (m)	Lame d'eau déversante (m)	Vitesse d'écoulement (m/s)	Écoulement linéaire(l/m/s)
DCN1	32	210.68	ans objet (diguette de versant)		
DCN2	32	231.09	Sans objet (diguette de versant)		
DCN3	32	487.80	Sans objet (diguette de versant)		
DCN4	32	445.77	0.13	0.56	71.79
DCN4'	32	560.51	Sans objet (diguette de bordure)		
DCN5	32	647.87	Sans objet (diguette de bordure)		
DCN5'	32	457.00	0.13	0.55	70.02
/DCN6	32	510.75	0.12	0.63	62.65

Les écoulements au sein du bas-fond de Nambé suivent différentes voies suivant l'importance des apports liquides (Figure 12, Figure 13). En régime de faibles débits, la totalité des eaux issues du bassin-versant transite par le bouli (via deux déversoirs défectueux) avant de rejoindre le cours d'eau obstrué en amont par le seuil déversant (parcours des eaux : Q₁, Q_{1_1} et Q₁₋₂). En période de forts débits, les eaux du bassin passent également par le seuil déversant (Q₂). Au même moment le trop plein du bouli, par reflux, alimente les DCN4' et 5' (Q_{1_R2}), ainsi que les DCN3 et 4 (Q_{1_R1}). C'est donc dire que les différentes parties du bas-fond sont soumises à différents régimes d'écoulement (et de crue). Certaines DCN subiront potentiellement des valeurs de crue proches de 1/2 Q₁₀ (DCN4', 5' et 6), d'autres subiront des valeurs bien inférieures (DCN5 et 4), et les autres ne seront simplement pas soumises à la crue (DCN1 à 3).

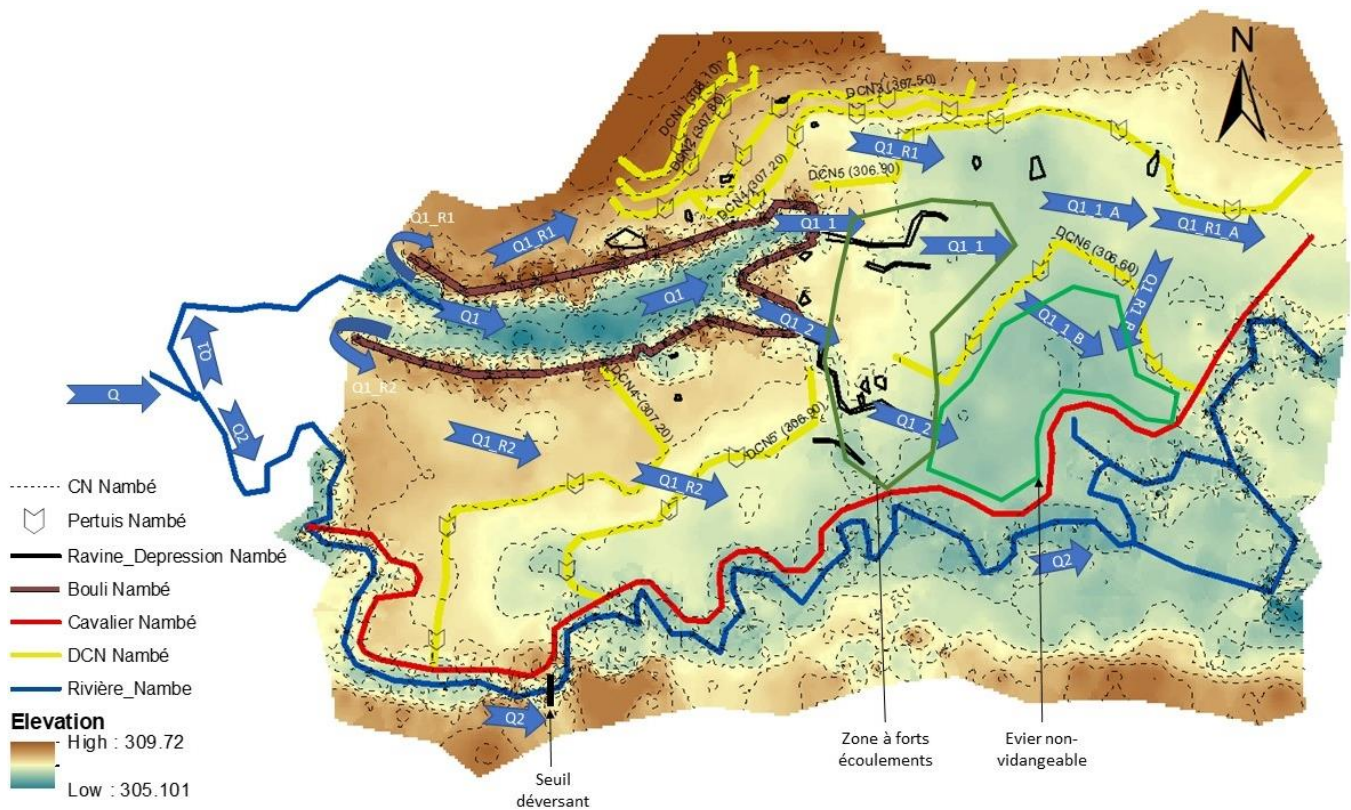


Figure 12 Ecoulements dans le bas-fond de Nambé. Noter à l'Est à l'arrivée de l'affluent du Nord, le cône d'épandage de sédiments fermant la plaine (sce : Yira Y.)

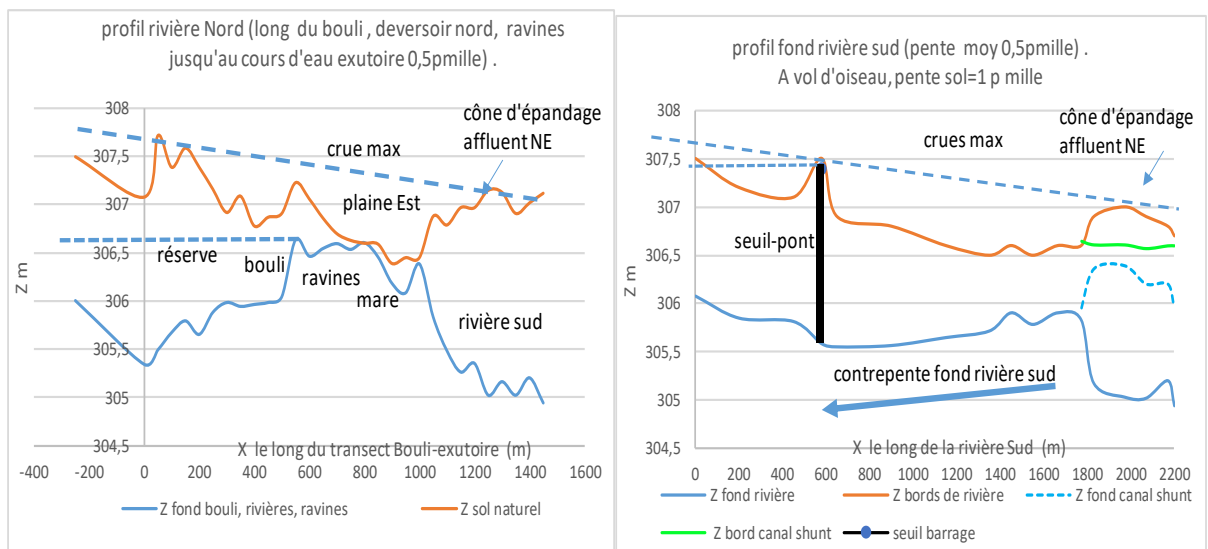


Figure 13 Profils topographique en long des deux rivières Nord et Sud (le 0 indique le début de la zone topographiée), et la fin des courbes est la fin de la zone topographiée. La longueur supérieure de la rivière sud est due à la présence de méandres.(source G Serpantié)

2.4. Aménagements préexistants et facteurs de dégradation

La singularité du bas-fond de Nambé, d'un point de vue hydrologique, tient à quelques éléments liés (i) à la présence d'un réservoir dit « bouli » au sein du bas-fond, et (ii) à des ouvrages et actions de régulation et de gestion de l'eau au sein du bas-fond.(Figure 14

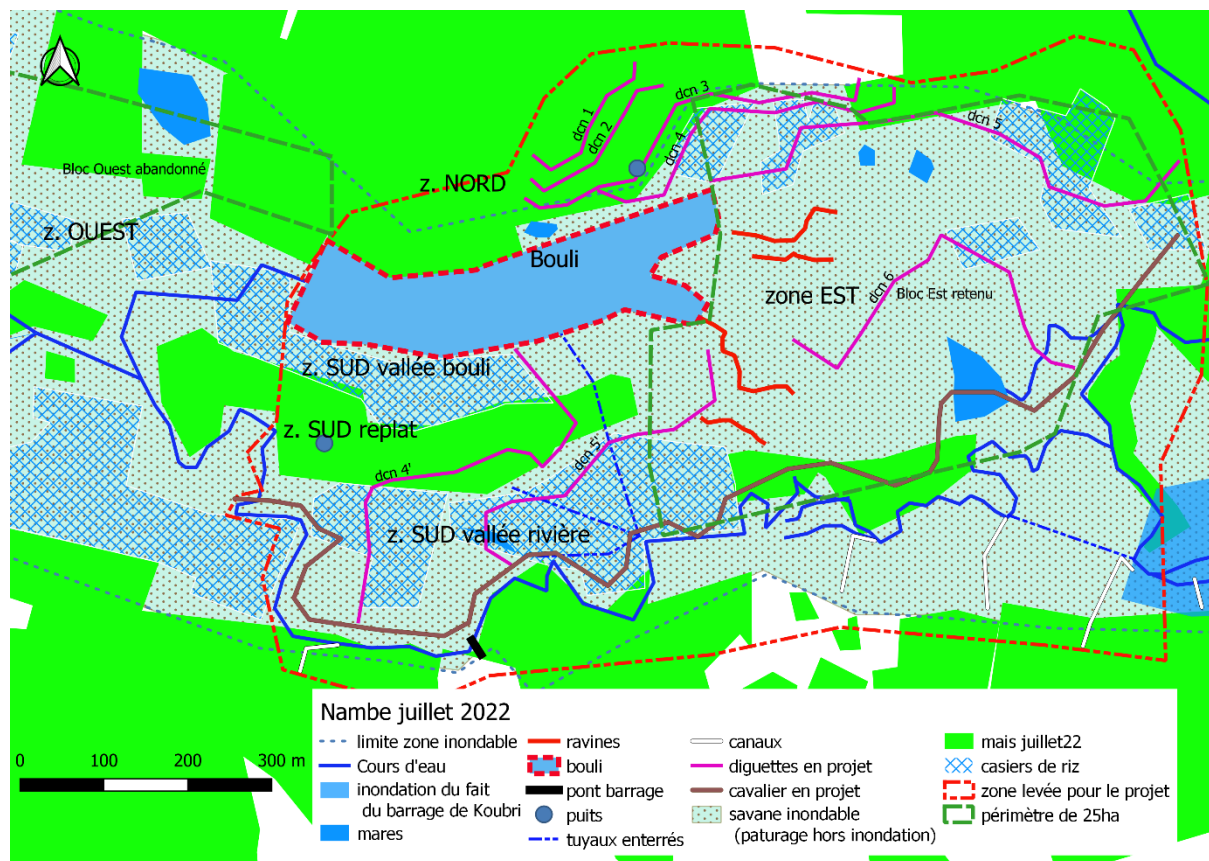


Figure 14 Occupation de saison humide du bas-fond de Nambé et aménagement actuels (Bouli) et prévus (digues, cavalier) par l'APD (source :G.Serpantié)

En effet, au sein du bas-fond de Nambé se trouve un bouli (dont les digues sont en terre) réalisés par les villageois (appuyés d'un particulier). En 1955, une mare de forme identique contenant de l'eau en saison sèche est déjà visible sur les photos aériennes. Son édification en « bouli » date de 2018. Il a été surcreusé en vue d'augmenter sa capacité de stockage et garni de remparts. L'eau qui y est stockée sert à la pratique du maraichage et à l'irrigation de complément (sur le riz). Les deux déversoirs du bouli (voir Q1_1 et Q1_2) ont depuis cédé, réduisant considérablement sa capacité de stockage. Le bouli, du fait de la bifurcation du cours d'eau à l'amont du bas-fond et de la présence d'un seuil déversant Q2 sur le cours d'eau principal, est devenu le lit du cours d'eau qui alimente le bas-fond. Pour les exploitants, il est capital que l'aménagement du bas-fond intègre la réhabilitation du bouli (l'aménagement prévu ne procédera qu'à la réalisation de DCNs, de puits, et d'un cavalier).

L'irrigation se pratique dans le bas-fond (maïs de mai à juillet, mise en eau des casiers pour repiquage du riz en juin) et dans les jardins de bas de pente environnants par pompage à la motopompe depuis une source (puits, cours d'eau, ou transfert depuis le haut du barrage de Koubri). Les eaux pompées empruntent un complexe réseau de tuyaux PVC depuis la source

jusqu'à la parcelle de culture où elles sont appliquées grâce à des raies (jardins), par inondation (casiers), ou par aspersion. Il est important de noter, que ces tuyaux sont enterrés au sein du bas-fond et devront être retirés avant les travaux de réalisation des DCNs afin d'éviter leur destruction. Noter le « shunt » de canalisations qui permet de transvaser de l'eau du lac au sud-est vers la partie de rivière en contre-pente. L'eau « remonte » jusqu'au pont –barrage. (Figure 13)

2.5. Choix d'aménagement, impacts et inflexions possibles

Les futurs exploitants de l'aménagement en DCN-R retenu pour le bas-fond de Nambe, espèrent qu'il permettra de :

- réduire l'insuffisance d'eau dans le bas-fond, car en l'état « le riz peine à boucler son cycle » disent-ils, et augmenter le rendement du riz
- étendre la superficie rizicole ; augmenter le stockage d'eau au sein du bas-fond, notamment au niveau du bouli ;
- étendre la superficie en maraichage (demande des jeunes notamment, et des femmes)

L'aménagement a prévu de dégager une trentaine d'hectares agricoles utiles pour la production de riz. En comparaison à la superficie actuellement exploitée et aux conditions d'exploitation actuelles, cela constitue une augmentation considérable ; y compris en termes de réduction de risques de stress hydrique pour le riz. En effet, la production de riz sur la zone à aménager est marginale ; le bas-fond servant surtout au pâturage et à la fauche de fourrage, avec des parties irrigables en culture de maïs de mai à juillet, avant inondation. Cette superficie utile indiquée présente néanmoins des zones sujettes à des contraintes majeures de mise en valeur. Il s'agit d'une première zone à forts courants (donc érosion et arrachage de plants) et d'une seconde zone pour laquelle aucune vidange ne serait possible suivant le plan d'aménagement indiqué (donc engorgée, ce qui est défavorable au riz).

La zone à fort courant n'est autre que le nouveau point de passage préférentiel des apports liquides du bassin versant alimentant le bas-fond. Elle résulte de l'érection du seuil (servant notamment de pont et au stockage des derniers écoulements) sur le second bras du cours d'eau, combinée à deux déversoirs défectueux. La zone non vidangeable quant à elle est la résultante du cavalier et des sédiments déposés le long de l'affluent du Nord-Est. Ce cavalier, dans le plan actuel vise à créer une lame d'eau à l'aval des DCN5' et 6, ignorant l'impératif de vidange périodique pour le riz. La conception du cavalier gagnerait donc à être révisée afin de permettre l'évacuation de Q1_2 d'une part, et d'autre part permettre une vidange de l'évier.

La réfection des déversoirs du bouli (demandée par les exploitants du site et non incluse au plan d'aménagement actuelle) permettrait d'avoir un déversement mieux étalé de Q1_1 et Q1_2, toute chose qui réduira la vitesse des écoulements au niveau de la zone à fort courant indiquée plus haut. Aussi, des actions de stabilisation des voies de passages de Q1_1 et Q1_2 depuis les déversoirs jusqu'au cours d'eau, et une réparation des zones de faiblesse du rempart du bouli, seront de nature à assurer une durabilité à l'aménagement.

L'aménagement du bas-fond, du fait de la présence des DCN, induira assurément une recharge de la nappe augmentée (laquelle est utilisée à des fins de maraichage par les habitants de Nambe). L'attente des exploitants du site en termes d'augmentation des superficies maraichères que doit induire l'aménagement du bas-fond, s'est clairement exprimée à travers le souhait de voir les déversoirs du bouli refaits (afin qu'il assure sa fonction de réservoir). En plus donc

d'assurer une durabilité à l'aménagement du bas-fond, la réfection des déversoirs (voir du bouli simplement) répond à un besoin clairement manifesté par les exploitants du site.

Les digues (qui devraient être renforcées dans le cas présent de grand bassin versant, peuvent permettre de réduire l'impact des rares décades sèches de juillet et celles plus fréquentes de début septembre, en favorisant une prolongation de période mouillée, mais il est difficile de prédire combien de temps sans données d'observation. Elles peuvent aussi permettre de semer le riz plus tôt. Le modèle de gestion des pertuis conseillé dans l'APD Nambe est de laisser ouvert jusqu'au tallage, puis de fermer jusqu'à la récolte. Pourtant, si on attend des digues une irrigation de l'inter-digue aux phases risquées (installation) et des possibilités de semis plus précoces, ils pourraient être fermés en début de saison (pour forcer l'étalement de crues et réduire l'érosion aux débouchés de pertuis) et rouverts dès le déversement achevé (pour réduire rapidement la submersion du jeune riz, pour laquelle les variétés modernes ne sont pas adaptées). De même la fermeture ne saurait être permanente en période de hautes-eaux de aout-septembre et il convient au contraire de réduire la hauteur d'eau. Une organisation solide est nécessaire à cette fin, au risque que le riz pâtisse d'une submersion prolongée (perte de pieds).

3. Diagnostic agri-environnemental

3.1. Ressources agricoles du bas-fond et leur usage

Usages des terres de bas-fond

Globalement l'usage du bas-fond de Nambe se partage de la manière suivante (estimation) : 10% Riz, 20% Maïs suivi de Maraîchage, 70% Pâturage.

Le bas-fond de Nambé peut être subdivisé en 5 zones selon la topographie et la localisation par rapport au bouli, point de repère central : Bouli, Zone Est (plaine), Zone Nord (bas-de pente), zone Sud (vallées), zone Ouest (plaine). Cette dernière située en amont du Bouli est hors projet (Figure 15)

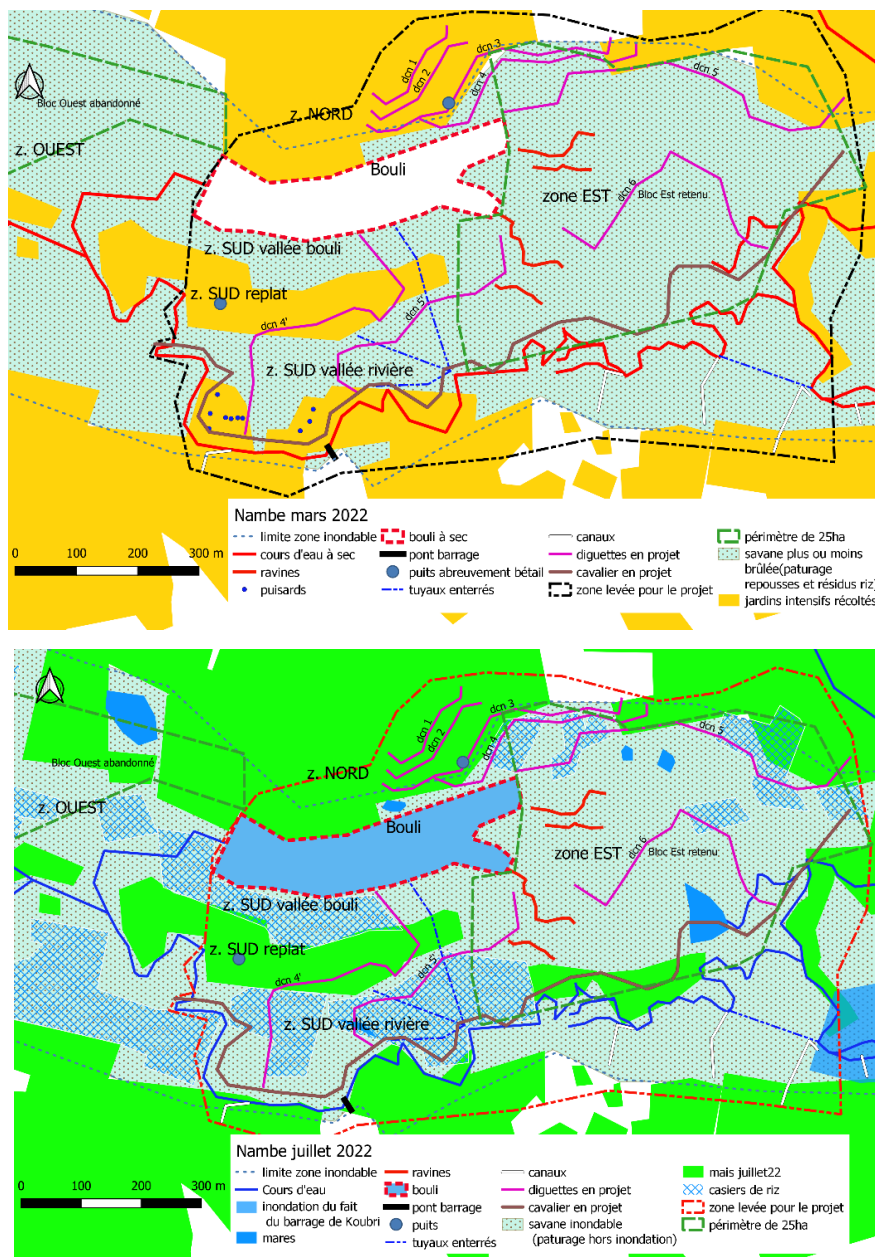


Figure 15: Zones du bas-fond de Nambe et utilisation saisonnière(écoulement vers l'Est) (sce : G.Serpantié)

Si l'on définit les unités paysagère (UP) comme des unités spatiales homogènes ayant une certaine physionomie (sols, couverture végétale, usage agricole), chaque zone est pourvue chacune d'une ou plusieurs UP dont les usages dépendent des saisons (Figure 15). Ainsi distingue-t-on :

- La zone Nord (bas de pente) est occupée par 2 UP : maïs-maraichage sous parc arboré en zone non inondable (S. Humide et S. Sèche) et riz (SH) en frange inondable
- Le bouli est occupé par l'eau en SH, et sol nu en SS
- La zone Sud (vallée) présente 4 UP :
 - vallée près bouli riz de SH
 - replat central maïs-maraichage de SH et SS
 - vallée rivière : maïs irrigué par endroits début SH, maraichage en SS
 - lit mineur rivière : ripisylves discontinue
- La zone Est (plaine aval), zone du « bloc de 25ha » est surtout consacrée au pâturage sauf le bord de rivière dédié par endroits au maïs irrigué en début de SH.
- La zone Ouest (plaine amont, « bloc Ouest » abandonné par le projet (vente) comprend des zones de pâturage, des zones rizicoles, et des zones maraichères.

On peut donc distinguer 4 types de calendriers d'usages saisonniers, liés essentiellement à une position topographique (Tableau VIII). Les périodes sans cultures sont consacrées au pâturage (résidus, repousses) et à la récolte de fourrages.

Tableau VIII Calendrier d'usages selon la zone (en bleu, saison des pluies et inondations i, en gris : cultures)

Occupation et usages	zones/mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Maïs irrigué (foncé) (eau bouli + rivière) puis inondé puis maraichage (puisards) (clair)	Zones proches de berge			p	p			i	i	i			
Riz de bas-fond	Franges et dépressions	p	p	p	p	p						p	p
Maïs pluvial (foncé) puis maraichage irrigué (clair)	Bas de pentes et replat			p	p	p							
Pâturage (p paturage, F feu, i inondé)	Plaine	p	p	p	p	p	p	i	i	i	p	F p	F p

Seule la plaine Est est consacrée au pâturage toute l'année. C'est la seule zone sans culture en saison des pluies, excepté en riz par endroits. Le bord de rivière est cultivé en maïs en partie irrigué entre mai et juillet. Le riz ne s'articule jamais avec le maraichage (ni au maïs), contrairement au maïs précédent du maraichage.

L'irrigation joue un rôle important, permettant d'anticiper la saison des pluies (maïs), ou valoriser le début de saison sèche, ou encore repiquer le riz. Elle utilise les premiers écoulements de mai dans la rivière ou le bouli. Mars et avril sont les seuls mois sans activité

agricole mais le bétail profite alors des premières repousses de graminées pérennes dans les zones jamais cultivées de la plaine.

Les sols, leur fertilité et zonage d'aptitude

Le bas-fond de Nambé présente 3 faciès de sols avec des caractéristiques différenciées :

- Zone Nord : bas de versant non inondable et frange inondable : *Bolomiougou (limono-argileux)*, valorisée par maïs pluvial et maraîchage irrigué, *Bolga (argileux, frange inondable rizicole)*
- Zone Sud : replat, dépressions et bourrelets de berges, *bolomiougou (limono-argileux)*, valorisée par le maïs irrigué, le maraîchage irrigué, et riz par endroits
- Zones Sud, Est et Ouest de dépressions : *Bolga (argileux) et bolomiougou (limono-argileux)*, valorisée par le riz et le pâturage.

Le caractère argileux ou limono-argileux et relativement organique de ces sols leur confère de bonnes aptitudes hydro-dynamiques pour le riz (infiltrabilité basse permettant à une inondation de persister plusieurs jours dans un casier, RU élevée). La faible fissuration apparente des sols argileux indique qu'il s'agit essentiellement d'argiles non gonflantes (kaolinite), issue de l'érosion des sols ferrugineux du bassin-versant. Le taux d'éléments fins (limons fins et argiles) élevé est un atout pour la conservation de la matière organique, laquelle assure l'essentiel de la capacité d'échanges cationique nécessaire à la fixation des bases et de l'azote ammoniacal dont le riz se nourrit. Mais le bilan organique et azoté de ces sols est déficitaire (pas d'arbres, pas de fertilisants organiques, feu de savane récurrent, fauche et exportation des fourrages, pâturage toute l'année, consommation ou exportation des résidus). Seule l'inondation saisonnière, les ruminants et les insectes fourrageurs ou les jachères fertilisent un peu.

Les ressources par unité de paysage et leurs usages

Le Tableau IX présente les caractéristiques et usages des unités paysagères du bas-fond de Nambé

Tableau IX Ressources des zones et unités paysagères du bas-fond

zones	Nord	Sud	Bouli	Ouest	Est	Sud
UP	Bas de pente, frange	Replat et dépressions	Bouli	Plaine (hors projet)	Plaine	Lit mineur rivière
Valorisation saison pluvieuse	Riziculture (20%) franges) Maïs +80%)(bas de pente)	Riziculture (20%) (dépressions) Maïs (40%)	eau de Juin à novembre sec de Décembre à Mai	Riziculture (80%) Maïs	Pâturage en saison pluvieuse (80%) et riziculture (20%)	C'est la zone où l'on pompe l'eau et où prennent naissance les tuyaux PVC des paysans
Valorisation saison sèche	Maraîchage (80%)	Maraîchage (replat) (40%) Maraîchage (dépressions) (10%)	rien	Maraîchage (20%)	Pâturage en saison sèche (100%)	Sert de réserve d'eau, pompée depuis le lac de Koubri en aval
Ressources Fourrages forestières cueillette	Résidus de riz Faible couverture ligneuse (quelques pieds d'A. seyal, Terminalia macroptera, Ficus gnaphalocarpa (moins de 10 pieds/ha)),	Zones non cultivées en savane de bas-fond	quelques herbacées pérennes (Ipomea aquatica) et quelques ligneux envahissants comme Mimosa pigra	Riz sauvage (O.longistaminata) utilisé pour le foin et le pâturage, Quelques pieds de Mitragyna inermis, Quelques pieds de graminées pérennes Vitiveria negritana sur berges nord de rivière	Savane de bas-fond à graminées pérennes Fourrage récolté « Radgka » Hyparhennia rufa et riz sauvage Oryza longistaminata) fauché par les femmes du terroir et de Ouagadougou et vendues à 100 F CFA/botte, Feux en novembre.	Quelques pieds de Acacia seyal, Mitragyna inermis qui bordent la rivière de façon très discontinue

Sols, eaux et aménagements	Bolga (argileux) et bolomiougou (limono-argileux)	Bolga (argileux et bolomiougou (limono-argileux) Zone ou les tuyaux sont enterrés (système local d'irrigation)	Bolga (argileux) Creusé pour réservoir d'eau	Bolga (argileux) et bolomiougou (limono-argileux)	Bolga (argileux) et bolomiougou (limono-argileux) Sécheresses, assèchement rapide en octobre, zone avec de fortes inondations de juillet à septembre, mais assèchement rapide en octobre	lit mineur profond 2 à 3m, Rivière serpentine En juillet/Août la zone est inondée jusqu'à 1,2 m en année de bonne pluviosité Zone de pompages
Stratégies de production	Valorisation agricole en saison pluvieuse comme post hivernale	Valorisation agricole en saison pluvieuse comme post hivernale	Pompage de l'eau pour l'irrigation d'appoint	Valorisation agricole en saison pluvieuse comme post hivernale	Pâturage et Fourrage en nom local « Radgka ». fauché par les femmes	Pompage de l'eau pour l'irrigation
Contraintes	Pas de contraintes environnementales particulières, apparence d'un bon état	Pas de contraintes environnementales particulières, apparence d'un bon état	Tarissement précoce, déversoir de la digue cassée	Pas de contraintes environnementales particulières, apparence d'un bon état	Zones à fort écoulement (ravines) Zones à faible écoulement (mares)	La rivière est le cimetière de déchets (PVC usés, boîtes de produits phyto, pièces de motopompes usées)
Attentes paysans de l'AHA	Les producteurs, notamment les femmes souhaitent être accompagnées en construction de puits à grand diamètre pour le maraîchage	Que cette zone soit valorisée pour de la production rizicole mais sans déstructurer la tuyauterie enterrée pour leurs systèmes d'irrigation,	Que le bouli soit traité par exemple par le renforcement de la digue et le déversoir	Que ce qui n'est pas valorisé par du maïs soit traité par l'aménagement pour améliorer la production rizicole en plus des zones déjà existantes de production du riz	Les producteurs souhaitent que l'initiative d'aménagement dans le cadre de PARIIS permette de valoriser la zone en riziculture.	

Si le bloc Est de 25ha est essentiellement libre de cultures (à part riz et un peu de maïs en bordure de rivière irrigué en mai-juin), la zone amont qui porte des projets de DCN (DCN1,2,3, 4' et 5') est donc loin d'être entièrement libre (zone Nord, zone Sud, bords de rivière). Des paysans y pratiquant le maïs-maraîchage, système lucratif et sûr, ayant investi dans un système d'irrigation très complexe, auront des réticences à accepter une conversion en riz, plus aléatoire (même avec digues), à moins qu'on puisse articuler riz et maraîchage et remplacer les canalisations. Mais une plainte a déjà été déposée quand l'entreprise est venue déposer les moellons en mai 2022 pour les digues de bordure. Face à l'entrepreneur, les paysans ont dû provisoirement céder. Des arrangements sont en discussion.

Les attentes des paysans portent sur la confortation de leur système de réserve d'eau (bouli), la non déstructuration de leur système d'amenée d'eau vers les zones de maraîchage (tuyaux PVC enterrés), ainsi que la création de conditions meilleures pour la culture du riz dans les zones actuellement pastorales.

3.2. Pratiques et performances productives et environnementales

L'encadrement des pratiques est assuré par les encadreurs agricoles de Kouria et de Nambé, mais les paysans ont pris l'initiative sur beaucoup d'aspects de l'itinéraire technique.

Le riz

Taille des parcelles

On trouve deux types de parcelles de riz : hommes env. 0,25ha, femmes 0,10 ou 0,15 ha. Il s'agit de parcelles de type « individuel » (beolgo, pag'pougo) à fonction en partie commerciale. Les « grands champs » vivriers (poug'kinga) familiaux sont sur terres pluviales.

Nettoyage de la parcelle

Usages d'herbicides totaux de contact ou systémiques par 10% de ceux qui ont des grandes superficies, en vue de faciliter le labour. Ces herbicides totaux de pré-levée les plus utilisés sont respectivement : Adwuma wura, Roundup, Glyphader (à base de Glyphosate), Gramoquot super, Gramopat super (à base de Paraquat).

Préparation du sol

Le travail du sol (labour en traction bovine) et levée de diguettes de casiers) se fait durant les mois de mai/juin, une semaine après un éventuel nettoyage chimique. C'est durant cette période que le planage et la confection/réparation des diguettes qui entourent la rizière sont aussi faits à savoir le casierage (montage de diguettes pour des casiers de 1 are environ), une technique apprise avec les riziculteurs du périmètre irrigué de Boulbi pour mieux conserver l'inondation. Les femmes font labourer aux bœufs ou travaillent à la daba en groupes d'entraide.

Choix variétaux

- Riz local (alkaam) cycle long abandonné à cause de son inadéquation avec les aléas climatiques et peut être aussi avec l'usage pastoral tardif du bas-fond ;
- Variétés « locales » photopériodiques (Etienne, Peirre Kagougnié) récoltées début à mi-novembre acquises anciennement (notamment de RCI et retenues pour leur bonne adaptation notamment aux contraintes de ravageurs aviaires (les maturités d'octobre sont décimées par les oiseaux) et aux possibilités de semis précoces (début mai) dans les cuvettes. La récolte 2021 a été défailante en raison d'un arrêt précoce des pluies dès mi-septembre impactant floraison et remplissage des grains mais la récolte 2022 est excellente.
- Actuellement, les ZAT diffusent diverses variétés de cycle « court » (95 à 120j). Les variétés FKR19 (haut potentiel 5t/ha si fortement fertilisé, 95j) ; FKR45N (plus rustique, 95j, 4t/ha de potentiel)
- En 2022 la FKR17, est diffusée par l'encadrement agricole dans le cadre du programme PARIIS (100j), la dose de semence diffusée est 40 kg/ha.
- Certains cultivent aussi Orylux (variété parfumée, cycle 110 jours) (voir analyse agro-climatique variétale p 18)

Pépinières

Les femmes implantent par semis, les hommes par repiquage à partir de plants de pépinière.

- **Dose** : on sème en pépinière environ 9 à 10 Kg de semence (3 à 4 plats yoruba) pour 0,25 ha selon les techniques promues par l'UAT et adoptées par les producteurs de Nambé.
- **Durée** : La durée de la pépinière varie de 3 semaines à 1 mois.
- **Triage et vannage** : Les producteurs trempent les semences dans l'eau pour avoir des grains de bonne qualité. Les grains vides qui flottent sont éliminés.

- **Trempage dans l'eau** : Les producteurs mettent les semences dans un sac en toile (morceau de tissu). Ils immergent le sac dans de l'eau. Ils laissent tremper pendant 2 jours. Après 2 jours, ils vérifient que les grains soient bien gonflés. Cette technique est pratiquée par l'ensemble des producteurs de Nambé qui choisissent de faire des pépinières.
- **Pré germination** : Pour faciliter la pré-germination des semences, ils placent le sac contenant les semences gonflés dans un endroit chaud et obscur, pendant 2 jours dans leurs cours ou sur les hangars.
- **Semence pré germée** : Ils attendent que les semences en germination aient une couleur blanche au bout des grains.
- **Les pépinières sont installées** à partir du mois de Juin à côté du bouli dans les jardins de bas de pente, dans des zones protégées soit par du grillage pour éviter les attaques de rats ou des animaux en attendant les repiquages. Les pépinières sont arrosées de manière intensive les 10 premiers jours.

Implantation

- Le mois de juillet est le mois de repiquage du riz dans les parcelles des hommes. Le repiquage permet de réduire la durée de cycle implantation-récolte. Les producteurs trient les plants sains et vigoureux, qui pourront résister au stress du repiquage. Cette activité de repiquage est soutenue par une mise en eau des parcelles par pompage à partir du bouli. Généralement, les séances de repiquage se font par les producteurs d'une même famille. Si le calendrier est chargé, certains producteurs ont recours à leur groupement d'entraide ou à une main d'œuvre qui est payée à 1500 F CFA la journée de travail. Ils ont recours de cordeaux ou rayonners. Le repiquage se fait en ligne pour faciliter le désherbage à la main, à la daba ou à la houe sarcleuse. Le repiquage se fait à 2 à 3 brins/poquets selon l'encadrement promu par l'UAT et adopté par les producteurs. Les poquets et lignes sont éloignés de 15 à 30 cm.
- Pour les lopins des femmes, les semis après labour sont pratiqués au mois de juin,
- Les animaux sont gardés à partir de fin mai début juin. Ce qui pourrait limiter la mise en place de variétés rustiques à long cycle dans les zones inondables de la plaine.

Fertilisation

Les engrais minéraux NPK et urée sont appliqués dans les parcelles des hommes. La fumure organique n'est pas utilisée pour la culture du riz. Les producteurs expliquent cette situation par la crainte que cette fumure ne soit emportée par les eaux (alors que le labour permettrait de l'enfouir).

Les engrais sont achetés aux marchés de Kouria et de Kouba (30000 Fcfa le sac 50kg). En moyenne, compte tenu de ce coût, 1 à 2 sacs sont achetés par producteur en dehors de la subvention de l'Etat qui arrive très souvent en retard et qui tourne en moyenne annuelle de 10 sacs pour tout le village. En moyenne, le dosage pour le NPK et Urée est estimée par l'UAT de Nambé à 40 Kg/ha, mais 1 sac de 50kg pour 0,25ha représente en réalité 200kg/ha. C'est d'ailleurs la dose conseillée pour le riz dans cette zone (150 Kg de NPK et 50 Kg d'urée/ha). La fertilisation est donc sans doute très variable d'une parcelle à l'autre.

Avec l'initiative d'aménagement dans le cadre de PARIIS, les producteurs de Nambé ont été appuyés en NPK l'urée en 2022, bien que l'aménagement n'ai pas commencé.

Entretien de l'enherbement

Les producteurs ont surtout recours à des désherbages manuels (sarclage+ arrachage) et les plus aisés ont recours à des traitements herbicides en post levée (Samory, Rubis, de matière active : Bispyribac-sodium et Bensulphuron-méthyl 1, homologués par le CSP). Les parcelles observées fin juillet étaient très bien entretenues.

Mais des entretiens avec le président de la coopérative confirmée par les agents d'encadrement, depuis ces 4 dernières années, les producteurs ont tendance à réduire ces herbicides et sont de plus en plus focalisés le désherbage manuel, du fait de la baisse de l'emblavement du bas-fond

Gestion des ravageurs

Le bas-fond de Nambé est affecté par divers maladies, parasites et ravageurs. Des produits insecticides sont aussi utilisés pour le riz pour lutter contre les galles en « feuilles d'oignons » dues à la Cécydromie et contre les chenilles qui perforent les tiges du riz, et contre les chenilles processionnaires du maïs. Il y a aussi des rats et souris sauvages, des oiseaux granivores. Les enfants ont la charge de chasser ces animaux.

Irrigations

Une irrigation d'appoint est parfois menée en septembre, ce qui devrait permettre de conforter des variétés performantes de cycle 110j voire 120j semées tôt.

Récolte

Calendrier : Octobre/Novembre. La récolte du riz est manuelle avec faucille. Après la récolte les gerbes du riz sont exposées au soleil sur la parcelle pendant 24 h – 48 h pour abaisser le taux d'humidité et éviter les moisissures. Les rendements de riz sont de l'ordre de 2 tonnes/ha. La production du riz par les femmes sur de petits lopins de terre donne des productions moyennes de 3 sacs de 100Kg sur 1500m² (Riz Paddy) avec les variétés FKR19, Orylux, FKR45. Elles obtiennent donc un rendement équivalent aux hommes.

Conservation/Consommation/vente

Le paddy est conditionné dans des sacs en polyéthylène de type de 50 ou 100 kg sur le site. Après, les sacs sont transportés au village où ils sont empilés et stockés pendant des mois dans des petits magasins individuels (10 tôles). La destination des autres productions céréalières hormis le riz est essentiellement vouée à l'autoconsommation. Quant au riz, il est à 70% voué à la commercialisation et à 30% à la consommation familiale.

Il n'y a pas d'infrastructure stockage/commercialisation/transformation. Pour le décorticage ou l'étuvage du riz, les producteurs se déplacent à Kouba ou à Koubri.

Tableau X Calendrier cultural et post cultural du riz

Etapes	Jn	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
Pépinière												
Implantation												
Travaux d'entretien, irrigations de complément												
Récolte												
Transport												
Conservation												
Commercialisation												

Diagnostic

- Le riz est une production essentiellement de rente, expliquant le caractère individuel de sa production, et l'intérêt porté par les femmes mais avec une solidarité dans le travail (groupes d'entraide).
- Le bas-fond est peu emblavé en riz. Avec le problème d'eau pour le riz certaines années, les producteurs ont orienté leurs efforts vers la production irriguée de maïs et de produits maraîchers. Au nombre d'autres raisons avancées en dehors de la contrainte eau, les producteurs de Nambé ont aussi avancé la pénibilité dans les travaux liés à la production du riz. Aussi, avec les aléas liés aux variations climatiques, 80% des producteurs, qui s'adonnaient il y a 30 ans aux activités rizicoles ont depuis priorisé la production maraîchère, plus sûre et de meilleur rapport, expliquant en partie le caractère marginal du riz actuel.
- Une grande technicité est constatée, avec des pratiques de casierage, irrigation de mise en eau, repiquage, variétés modernes précoces, variétés locales tardives adaptées à certains sites (sauf années sèches en septembre comme 2021), herbicides de nettoyage avant labour et post-levée, irrigations de complément pour certain. Les rendements sont localement dopés par les apports de fertilisants organiques achetés à l'élevage industriel de volailles de Nambe, épandus sur le maraichage, et transférés dans le riz par érosion des bas de pente.
- Cette activité coûteuse en travail a cependant des résultats variables selon les années.
- Dans les parcelles des hommes comme des femmes, toutes les variétés précoces ont des rendements qui varient entre 1,5 à 2 t/ha et certaines années moins (2021) selon les réponses obtenues en focus groups en présence des ZAT et UAT. On serait donc loin du potentiel variétal qui monte généralement à 6-7 t/ha. Mais les observations 2022 au stade maturation remettent en cause cette vision pessimiste. Sur 10 placettes de 1m², on a mesuré un rendement potentiel moyen avant récolte de 7,7t/ha, et les enquêtes sur 10 parcelles donnent un rendement moyen de 3,2t/ha pour 2021. La situation serait donc meilleure que prétendu en assemblée villageoise.
- Pour les zones à faible inondation, les variétés de 95jours diffusées par l'UAT ont une période végétative de 30j (dont la phase de levée de 15jours). C'est très court pour constituer un nombre suffisant de talles fertiles, surtout si le sol est appauvri, l'entretien moyen (pas de démariage), la fertilisation insuffisante, tardive, déséquilibrée ou lessivée, et le début de saison humide chaotique (sécheresses possibles en décade juillet 1, submersions précoces). Ce raccourcissement de la phase végétative à 30j en fait une phase aussi sensible à la sécheresse ou à la submersion que la phase reproductive. De plus, leur maturation précoce peut rencontrer des conditions trop humides avec l'allongement relatif de la saison humide (avec un risque de maladies cryptogamiques, de coulage des fleurs), ou des risques aviaires élevés en maturation (présence de jachères refuge). L'analyse agro-climatique donne un cycle moyen possible de 110j, semé fin juin, ce qui assurerait une période végétative plus confortable de 45j, mais avec des risques de sécheresse mi-septembre (observés 4 fois sur 5 dernières années), gérables par une irrigation de complément. L'installation de DCN facilitera une production de variétés de 110j à meilleur potentiel.
- Dans la plaine Est inondable dès juillet, on pourra sans doute encore semer en mai des variétés rustiques et inondables de cycle long, si la zone est défendue précocement vis-à-vis du bétail et si l'eau ne stagne pas (nécessite des vidanges périodiques).
- La dose de fertilisants minéraux pratiquée est variable et on peut y voir une autre origine des faibles rendements énoncés par certains. Il n'y a aucune fertilisation organique, et les résidus sont récupérés ou pâturés (parfois brûlés), au détriment de la teneur du sol et de la vie du sol. Mais sur les zones de bordures proches des zones maraîchères de bas de pente, les rizières profitent d'apports de fertilisants organiques par érosion.

- Certaines pratiques posent aussi des problèmes environnementaux. Certains paysans utilisent des herbicides pour le nettoyage de la parcelle au semis, dont certains sont dangereux pour les systèmes aquatiques. Si le glyphosate est autorisé par le Comité Sahélien des pesticides (CSP), il n'en va pas de même du paraquat : non seulement il est interdit par le CSP (non homologué) mais il est très toxique pour l'écosystème aquatique, même à très faible dose. De même des insecticides sont utilisés, mais nous n'avons pas eu de précisions sur les matières actives.

Le maïs

Dans le bas-fond, on fait du maïs en irrigué dès fin avril jusqu'en mi-juillet. Cette production de maïs est relayée par le type pluvial de juillet à septembre pour certains producteurs. Sur les bas de pente et en bordure du bas-fonds, 90% des producteurs font du maïs. Après la récolte du maïs, commencent les activités maraîchères (Pépinière, Plantation, Développement, Récolte).

La variété précoce Komsaya est emblavée dans le terroir de Nambé avec un rendement en frais de 5-7 t/ha, ce qui est remarquable. C'est une variété de 70 à 85 jours selon les producteurs. Les résidus servent de fourrage vert pour les bœufs de trait.

Le maraîchage (oignons, choux, aubergine, koumba, piment)

La culture maraîchère fut introduite à Nambé par le biais de l'encadrement agricole notamment durant la période des ORD (années 1970-1985). Elle a pris de l'ampleur par la suite par le concours de projets et programmes ayant intervenu au niveau village comme le projet SENS, le projet Petite Irrigation Villageoise. Ainsi, l'utilisation des motopompes dans la maraîchiculture à Nambé date de plus de 30 ans. L'eau agricole en fonction des saisons est mobilisée à travers des puisards, puits busés, bouli et de la rivière et un système complexe de tubes PVC enterrés et de pompes relais depuis le haut du lac de Koubri (eau envoyée dans la rivière Sud servant de réservoir, puis dans le bouli).

La maraîchage est de facto en concurrence avec le riz dans le bas-fond puisque le riz est récolté en octobre quand le maraichage commence en septembre.

Pour la fertilisation, les activités de maraîchage ont recours seulement à la fumure organique constituée à 90 % de fiente de volaille issue de la ferme avicole MOABLAOU-SA de Nambé et 10% de fumier. Chaque producteur par saison en moyenne paye 10 voyages de tricycles soit un coût de 50.000 FCFA. Les engrais minéraux ne seraient pas utilisés en maraichage en raison de leur coût.

Au niveau de la maraîchiculture, des produits phytosanitaires sont aussi utilisés pour lutter contre les chenilles, les papillons, les mouches blanches, les araignées. Ces produits sont achetés dans les marchés locaux notamment au niveau du marché de Kouba.

Les bas de pente et certaines zones spécifiques du bas-fond de Nambé (replat et bord de la rivière zone Sud) présentent une bonne aptitude à la production de maïs et maraîchère.

La principale saison de maraîchage est la saison sèche froide du mois d'août jusqu'en janvier, voire février pour certains. Les périodes mortes se situent généralement entre le mois février et d'avril.

Les cultures sont l'aubergine, choux, koumba, poivrons, piment.

Le système d'irrigation se fait à la raie.

La taille des parcelles pour le maraîchage va de 0,5 à 1ha.

Fertilisation

Pour le maïs comme les productions maraîchères, les engrais minéraux sont faiblement utilisés à cause leur coût sur le marché. C'est surtout la fiente de volaille qui est grandement utilisée et qu'ils estiment plus rentable comparativement aux engrais minéraux. La fiente de volaille est très riche en sels minéraux et permet d'avoir de bons rendements comparativement aux engrais minéraux que les producteurs achètent dans le cadre la riziculture sur les marchés de Kouba, Koubri ou même à Ouagadougou.

Maladies/Nuisibles

Comme nuisibles, les populations de Nambé citent les chenilles, les papillons, les mouches blanches), pour le maïs et la maraîchiculture.

Ces attaques parasitaires font l'objet de lutte chimique à l'aide de produits achetés dans les marchés de Kouba et de Koubri. Les producteurs ne respectent pas des dosages précis, mais de manière empirique. Les noms des différents produits ne sont pas retenus pas les producteurs. Mais des échanges avec l'UAT de Nambé, les noms des produits suivants dits homologués et qui sont promus sont : Pacha, Hemacote, Pirkal, Superkal, Titan, Malathion, Malatium. Ces produits servent à lutter contre divers parasites : les chenilles, les termites, les vers, les nématodes. Ce qui ne signifie pas que les producteurs les utilisent. Car il existe sur les marchés locaux, de nombreux autres produits non homologués de contrebande, en provenance du Ghana via Pô par les vendeurs locaux. Les produits phytosanitaires utilisés par les cotonculteurs de Léo sont aussi ramenés au niveau de Nambé par les mêmes commerçants et sont employés dans le traitement des nuisibles par certains notamment pour la production du Gombo et du Maïs.

Cas du maraîchage féminin

Des entretiens, il ressort qu'en saison sèche, 90% des femmes du village n'ont pas de lopins de terre irrigable en propre pour le maraîchage. Seul un petit groupe de 10 femmes, par la générosité d'un privé qui les a autorisées à utiliser son forage sur les terres hautes (côté Nord du bas-fonds derrière l'école), pour cultiver quelques planches de feuilles de Niébé et d'oignons, sur forage. Mais elles ne seront plus accueillies chez ce particulier cette année. Ainsi, elles pensent à revenir aider leurs maris sur leurs parcelles. Le réaménagement du bas-fond devrait être l'occasion de leur aménager un jardin collectif.

Diagnostic des systèmes de culture

Pour le maraîchage, culture de rente, Nambé bénéficie d'une rente de situation, entre la disponibilité d'eau, à proximité mais en amont du barrage de Koubri, près des marchés urbains et dispositifs d'appui, dont Koubri est le relai principal, et enfin à proximité d'une grosse ferme avicole, pourvoyeuse de fientes très riches en nutriments, qui leur évite de recourir aux engrais (en espérant que ces fientes « industrielles » ne contiennent pas de résidus nocifs)

Ce qui n'empêche pas de reconnaître, en même temps, la grande capacité qu'a la population d'innover et de s'organiser sans aide extérieure, tant pour l'irrigation, l'amenée de l'eau et son partage (puits utilisés par plusieurs irrigants).

Une réserve porte sur l'usage probable de produits de protection des cultures non homologués de contrebande, sans doute moins chers, disponibles sur tous les marchés, comme constaté pour les herbicides. Ce sujet est délicat à aborder avec les producteurs.

3.3. Autres ressources et usages du bas-fond

Elevage/pastoralisme

Les producteurs de Nambé sont à la fois agriculteurs et éleveurs de :

- ruminants : bovins dont bovins de trait, petits ruminants (moutons, chèvres)
- monogastriques : Anes et chevaux
- porcins : pratiquée par quelques femmes du village sous forme d'élevage de case.
- volaille : Les poules, pintades.

Le mode d'élevage est de type sédentaire. L'élevage constitue la 3^{ème} activité économique du village de Nambé après la céréaliculture et la maraîchiculture.

Les pâturages sont constitués par la grande partie par des parties de champs pluviaux laissés en jachère, mais aussi des zones de savane humide délaissées pour la culture du riz ou la maraîchiculture parce que ce sont des zones colonisées par des phorbes non appréciées et épineux invasifs (*Mimosa pigra*, *Dicrostachys cinerea*) et des zones précocément inondables dès juillet. Sur ces portions pâturent non seulement le bétail villageois mais aussi quelques troupeaux de villages environnants de Nambé. Le bas-fond à son état actuel est constitué de 70% d'aires de pâture contre 30% en culture.

La fauche de fourrage

Sur ces 70% en savane humide, les femmes pratiquent la fauche et la conservation de foin. Il s'agit essentiellement de l'espèce de graminée pérenne *Oryza longistaminata* (faux riz) appelée en langue locale « Radgka », mais aussi *Hyparhenia rufa*. Ces herbes sont fauchées par les femmes du terroir mais aussi par des femmes venues de Ouagadougou, et vendues à 100 F CFA/botte.

En termes de calendrier pastorale dans le bas-fonds, l'usage du site se présente comme suit

Tableau XI:

Tableau XI Calendrier d'usage du pâturage

zone Est et Sud Vallée rivière)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pâturage si pas de feu								inondé				
Fauche												
Mise à feu												
Résidus récolte												

Les résidus de récolte issus des champs du terroir villageois, mais aussi les résidus des rizières contribuent énormément à l'alimentation du bétail dans le village de Nambé.

Foresterie/végétations naturelles

Le terroir de Nambé (terres sèches) est dominé par des formations de type savane arbustive et cultures sous parc arboré. Les principales espèces végétales que l'on trouve sont : le *Butyrospermum paradoxum* (karité), le *Lannea microcarpa* (raisinier) et le *Parkia biglobosa* (néré). Les espèces exotiques recensées sont des espèces fruitières domestiques comme les manguiers et agrumes plantées et entretenues sous forme de plantations villageoises et de plantations individuelles.

Dans les zones de bas de pente avant le bas-fond, le parc arboré est dense bien que dégradé (arbres très émondés voire mutilés). Les espèces suivantes ont pu être observées : *Vitellaria paradoxa*, *Bombax costatum*, *Acacia albida*, *Piliostigma thonningii*, *Anogeissus leiocarpus*, *Terminalia*

avicennoides, Diospyros mespiliformis, Saba senegalensis, Ficus gnaphalocarpa, Lannea microcarpa, Tamarindus indica.

Au niveau de la frange de bas-fond, les densités ligneuses sont très faibles (<10 arbres/ha). Ce sont des espèces comme Myragina inermis, Acacia Seyal, Dichrostachys cinera et des vergers d'agrumes (Tangelo, Papayer, Citron) qui sont rencontrés.

Dans la cuvette du bas-fond et le long de la rivière, les espèces ligneuses sont rares. Il n'y a pas d'arbres fruitiers. On trouve quelques Acacia seyal, Terminalia macroptera, d'Anogeissus leiocarpus, Mitragyna inermis qui bordent la rivière. Les anciens disent que beaucoup d'arbres seraient morts quand (1950) le barrage de Koubri a été mis en eau alors que le climat très humide faisait remonter le lac en crue jusqu'à la plaine de Nambe. Depuis les eaux du lac seraient contenues par des sédiments arrivés par l'affluent du nord-est.

Biodiversité animale et ses usages

Du fait de la forte anthropisation du terroir de Nambé, la grande faune jadis présente a presque disparu, excepté les crocodiles. Au niveau du bas-fond, existent encore une centaine de crocodiles sacrés. Actuellement on n'observe plus que de la petite faune constituée de rats, de singes, de francolins, de lièvres.

Diagnostic

Des entretiens, il ressort que les conflits agriculteurs/Éleveurs à Nambé sont rares car les jardins sont clôturés et les règles locales édictées pour réguler les conflits agriculteurs/éleveurs (gardiennage fin mai) sont respectées par l'ensemble des parties prenantes. Il n'y a pas de conflits d'usage.

Le pâturage de la savane pérenne de bas-fond est donc une ressource importante, non seulement pour le bétail de Nambe, pour les femmes de Nambe qui cueillent et vendent le fourrage mais pour d'autres populations pour certaines venant de Ouagadougou. Sa conversion en riz aurait de profondes répercussions qu'il faudrait gérer, ce serait-ce que la date de gardiennage des animaux plus précoce pour semer très tôt dans les zones inondables avec des variétés de cycle long, le dégagement de voies de circulation voire des zones de réserve.

3.4. Les exploitations agricoles des usagers du bas-fond : facteurs de différenciation, niveau de ressources, contraintes et stratégies de production

(enquêtes prévues en décembre, retardées par la saison des pluies qui empêche l'accès aux parcelles et paysans très occupés)

4. Ecosystèmes et services écosystémiques

Le bas-fond de Nambé constitue une facette de paysage clé pour le maintien des moyens d'existence et de la qualité de vie des populations rurales de Nambé. C'est le dernier espace communautaire, puisqu'une grande partie du terroir y compris dans le bas-fond (zone Ouest) a été vendue, privatisée, clôturée.

Les zones de maraîchage de bas-de-pente et le bas-fond constituent la pierre angulaire de toute l'économie rurale de Nambé, largement fondée sur le maraîchage, le maïs, le riz, l'élevage et sans doute la vente de terres. C'est encore une zone clé pour l'approvisionnement de Ouagadougou en légumes et en riz mais aussi en fourrages.

En termes de caractérisation de services écosystémiques, nous utilisons le cadre du MEA (2005), qui propose une classification en 4 types : services d'approvisionnement (médiatisés par le marché), services de régulation, services de support, et services culturels.

Nous aborderons la question de deux points de vue : celui des experts (services écosystémiques) et celui de la population (avantages perçus, services aux gens). Nous travaillons sur différentes époques pour avoir une dynamique, une référence ancienne (notion de « baseline »).

4.1 Point de vue des experts

Autrefois

Jadis (années 1950), les services de support et régulation de cette zone humide naturelle, comme l'habitat pour biodiversité (animaux aquatiques, oiseaux d'eau, grande faune, végétation spécifique des milieux humides, ouverts ou fermés) étaient plus développés, mais le bas-fond approvisionnait déjà en pâturage.

La photo aérienne de 1955 est très éclairante sur l'écosystème de cette zone humide (Figure 16 Photographie aérienne du bas-fond de Nambe (à l'ouest), de la confluence (au centre) et du lac de Nagbagre (à l'est) en 1955.(scc IGB) On y distingue bien la mare naturelle en forme de crocodile, disposant encore d'eau, on peut supposer une mare à crocodiles. Il s'agit d'un bras mort, le cours normal ayant été bouché par les sédiments arrivés par l'affluent du Nord (plus clair). Une nouvelle rivière s'est frayée un chemin au Sud. Les cours d'eau sont visibles et bordés de ripisylves.

Autour de la mare on trouve une formation sombre avec des points noirs, qui peut être une savane arborée sur sols argileux inondables, peut être brûlée, servant au pâturage en fin de saison sèche.

Vers l'est au niveau de l'affluent du Nord, une formation plus claire, qui correspond au cône de déjections. Ces sédiments grossiers et bien drainés forment des « bourrelets » clairs, plus secs, contrastant avec les dépressions noires, très humides. Il y avait donc déjà de l'érosion à l'époque autour de cet affluent venant de Kouba en relative forte pente (0,5%)

Les bas-de pente portent déjà des cultures sous parc arboré. On devine aussi des parcelles régulières (maraîchage ou riz) sur les bourrelets près de la confluence.



Figure 16 Photographie aérienne du bas-fond de Nambe (à l'ouest), de la confluence (au centre) et du lac de Nagbagre (à l'est) en 1955.(sce IGB)

Cet écosystème de zone humide remplissait alors d'abord un service d'habitat, mais aussi de régulation des eaux de surface qui transitaient (anti-érosif, étalement, écrêtage etc).

Le rôle culturel était déjà là (crocodiles sacrés).

Il y avait des petites parcelles de riz traditionnel (*O.glaberrima*) et/ou de maraichage (tabac) au niveau de la confluence (Figure 17) Le rôle pastoral du bas-fond était visible (abreuvement, pâturage, voies d'accès en blanc).



Figure 17 Petites parcelles régulières (buttes de tabac ?) aux niveau de la confluence, sur bourrelets sableux. sce IGB

Mais avec la dégradation de la végétation (mortalité des ligneux suite à la mise en eau du barrage de Koubri, mises en cultures, pollution probable aux résidus de pesticides, le bas-fond de Nambé

a vu ses services écosystémiques autres que ceux d’approvisionnement se dégrader. Du point de vue de la durabilité, il faudrait donc tenter de ralentir cette dégradation, voire de les restaurer.

Aujourd'hui

-approvisionnement : Le bas-fond et ses nappes d’eau de bas de pente actuellement délivrent des services d’approvisionnement considérables (eau pour l’irrigation voire la vente d’eau, maïs, riz, légumes, fourrages cueillis et pâturés). Ils ont été décrits dans le tableau 1 (chapitre agri-environnement). Les autres services écosystémiques comme les services de régulation, de soutien ou culturels sont devenus très marginaux, mais trois retiendront notre attention.

-culturel : les crocodiles situés à la diffluence, sacrés, sont toujours très respectés, ainsi que leur habitat (vieille ripisylve de Ficus et Myragina). Le nouvel aménagement ne devrait pas les déranger, mais ils doivent pouvoir circuler. Les parois du bouli lui-même, bien qu’artificielles, ont conservé une forme de crocodile, ce qui est plus couteux à construire mais très symbolique (le crocodile comme gardien des eaux).

- régulation de l’eau : le bouli a un rôle fondamental de réservoir et distribution d’eau d’irrigation pour les trois productions majeures du bas-fond (riz, maïs et maraichage). On ne saurait réaménager ce bas-fond sans conforter ce rôle (déversoirs en dur, conforter les parois et les canalisations).

-protection des sols : les lits mineurs encaissés sont bordés de végétations ripicoles arbustives et herbacées (Ficus, Myragina et Vetiveria) qui jouent un rôle de protection des berges contre l’élargissement et le ravinement latéral. Mais ces ripisylves sont discontinues et le rapprochement du maïs irrigué de la rivière menace l’intégrité de la berge (risque d’érosion de berge), et beaucoup de secteurs sont mal protégés, ayant été déboisés, ou en voie d’érosion (ravines issues du Bouli, zones de pompage aux berges très perturbées).

Les menaces sur ces services résiduels sont multiples, ce qui constitue autant d’enjeux.

Demain

La régulation de l’eau et de l’érosion par l’écosystème aménagé, l’infiltration, et le service habitat sont les principaux services attendus du bas-fond aménagé, hors approvisionnement. La nappe d’eau accessible par les puits a le même rôle de fourniture d’eau que le bouli. Les digues DCN maintiendront sur place plus d’eau en période d’excédents et de crues, au bénéfice des nappes en cas d’année sèche, à conditions d’être bien entretenues (risque de ravinement en cas de ruptures).

-Il faut aussi songer au drainage de certaines zones engorgées (zone Est) ou devenant engorgées après aménagement (effets du cavalier), et semer dès que possible fin mai en vue des inondations très précoces avec des variétés rustiques.

-prévenir le colmatage du barrage de Koubri. Les DCN seront aussi bénéfiques pour la rétention de sédiments grossiers qui viennent colmater le lac de barrage de Koubri, qui tend à tarir prématurément, et gêne le drainage de la plaine est. Mais il est probable que ces apports grossiers viennent surtout de l’affluent Nord-Est dont l’origine serait les champs de ravines bien visibles le long de la route de Koubri.

-il reste quelques mares où on évoque la présence de reptiles et de poisson. Ces mares et leurs abords peuvent être des lieux de reproduction, mais aussi de fauche car cet usage est fondamental pour certaines femmes de Nambe comme de Ouagadougou. Il faut aussi maintenir des zones pastorales et de passage. Elles devraient elles faire l’objet de zones de protection, et pour cela limiter les espaces à exploiter pour le riz.

-On peut utiliser les graminées Vetiveria, et les arbres Ficus et Mytragina pour conforter des berges et stabiliser les ravines, et proposer une zone tampon sans culture le long des cours d'eau encaissés et des ravines, aménager proprement des lieux de pompage.

Dans le cadre de l'aménagement, des services de régulation et culturels peuvent donc être réhabilités pour chaque unité de paysage, venant conforter durablement les services d'approvisionnement attendus, même s'ils limiteront, forcément, l'espace dédié à la production (Tableau XII Quelques services de régulation et culturels résiduels actuels vus des experts

Tableau XII Quelques services de régulation et culturels résiduels actuels vus des experts

Services écosystémiques	Unités paysagères					
	Zone Nord	Zone sud : vallée bouli et Replat	Bouli	Plaine Ouest	Plaine Est	Lit mineur (zone Sud_vallée)
Services de régulation et support : «diminution de la force érosive » , « protection anti-érosive » « conservation de l'eau » et « habitat pour la biodiversité »	Frange : Quelques pieds d'A. seyal, Terminalia macroptera Bas de pente : parc arboré dense mais arbres mutilés	Quelques arbres	Présence de quelques herbacées pérennes (Ipomea aquatica) et quelques ligneux comme Mimosa pigra mais invasif Conservation de l'eau	Quelques pieds de Mitragyna inermis, Quelques touffes de Vetiveria nigriflora Mares	Savane herbeuse O. longistaminata Hyparennia Rufa. Mares	Quelques pieds de Acacia seyal, de quelques pieds Mitragyna inermis qui bordent la rivière
Service culturel « Sites et êtres sacrés et symboliques »			La forme de la mare originelle et celle du bouli (un crocodile) formé depuis 1988 au moins ont-elles une raison ancienne et symbolique ?			Galeries au niveau de la rivière (habitat des crocodiles sacrés)

4.2. Point de vue des populations

Autrefois

Jadis, le bas-fonds était bien boisé et offrait aux populations des avantages en lien avec les services de régulation. Par le passé, les phénomènes de fortes crues ou de forts écoulements étaient plus modérés qu'aujourd'hui. La végétation du bassin versant et des bas-fonds amonts réduisait les fluctuations.

Aujourd'hui

De nos jours, les crues sont soudaines et érosives. Ces situations se sont aggravées et les populations pensent que cet état de fait est lié à la dégradation de l'état de surface de leurs bas-fonds et au-delà, du bassin.

La rivière est un habitat privilégié pour la survie des crocodiles sacrés. C'est un élément clé de l'identité des Nambéens. Leur habitat peut être menacé par l'érosion et les crocodiles se déplaceraient alors ailleurs.

Demain

Les services d'approvisionnement sont pour les producteurs la priorité. (c'est presque une tautologie). Ils souhaitent voir se conserver, et même améliorer les performances du bas-fond (rendement en riz, surface irrigable, durée irrigable). Jeunes et femmes voudraient des parcelles irrigables en propre. Pour cela la disponibilité de l'eau agricole constitue un pilier central de leur attente (puits, bouli...).

Mais ils sont conscients de certaines dégradations. Pour réduire l'érosion des berges des rivières et des ravines, dans le cadre de l'aménagement, les populations souhaitent la restauration de leurs bas-fonds en espèces utilitaires comme les *Mytragina inermis* dont le bois était utilisé comme bois de service (chaises...). Ainsi, par la restauration de leurs bas-fonds en essences utilitaires, elles pourraient aussi tirer certains services d'approvisionnement comme des produits forestiers ligneux et non ligneux.

Le maintien des crocodiles sacrés qui actuellement se trouvent dans une ripisylve à la diffluence des rivières est aussi incertain. De ce fait, les populations souhaitent que dans le cadre des initiatives d'aménagement, des actions soient promues en termes de protection de berge, toute chose qui permettrait de sécuriser la vie des crocodiles sacrés qui fait partir du patrimoine culturel des habitants de Nambé.

On voit que les services vécus, et les services identifiés par les experts, se recourent et se complètent. Mais que la vision des producteurs (et des aménageurs) est souvent encore très engagée sur le court-terme, alors que la durabilité demande une vision d'avenir et une bonne connaissance du passé.

4.3 Conclusion

Diverses menaces sur l'environnement et les services écosystémiques résiduels (autres qu'approvisionnement, le plus souhaité par les « producteurs ») constituent autant d'enjeux.

Enjeu 1 : Comblement du barrage de Kouabri en aval, par les sédiments. On sait que c'est un problème régulièrement rappelé dans les médias. La conséquence pour les gens de Nambe est une réduction de la capacité et une fin précoce de l'eau du barrage qu'ils utilisent pour irriguer leurs cultures. Les sédiments proviennent de l'érosion des terres des versants (notamment vers Kouka-Tiedpalgo), mais aussi des terres du bas fond si elles sont perturbées et des berges du cours d'eau. Les terres des versants elles-mêmes sont exposées à l'érosion hydrique en raison de l'absence de dispositifs anti érosifs et du mauvais état du parc arboré. La destruction de la savane pérenne au profit de la riziculture va contribuer à mobiliser davantage les sédiments et à accélérer le phénomène de comblement de la retenue. Les DCN peuvent contribuer à limiter ce problème à conditions qu'elles tiennent.

Enjeu 2 : Dégradation des berges du cours d'eau due à la destruction des forêts galerie et des ripisylves, nettement visibles sur la photo 1955, et trop grande proximité du maïs irrigué des berges dénudées. La population souhaite voir revenir certaines espèces d'arbres utiles à l'artisanat (*Mytragina*)

Enjeu 3 : Utilisation rationnelle par les agriculteurs de la diversité des milieux : il faut maintenir un accès du bétail à des pâturages frais précoces (repousses de graminées pérennes d'avril-mai) et des mares pour l'abreuvement ou le poisson.

Enjeu 4 : Pollution des eaux par les pesticides : Les herbicides chimiques sont largement utilisés par les producteurs ainsi que les insecticides en saison sèche (traitement des cultures maraichères) et en saison pluvieuse (traitement de la chenille légionnaire du maïs). Non seulement ils sont utilisés en quantité, mais il s'agit souvent de produits non homologués, pouvant agir sur l'écosystème humide même à très faible dose (cas du Paraquat).

5. Diagnostic socio-économique

Dans cette partie, on abordera le foncier (mode d'accès aux terres du bas-fond, types de droits et nature des détenteurs, équité, analyse de la pression foncière avant aménagement et de la flexibilité pour une réallocation post-aménagement) puis les organisations villageoises concernées par l'usage du bas-fond (coopérative ou groupement riz, maraichage...) et leur fonctionnalité. Enfin, les moyens d'existence, place des catégories vulnérables, et la valorisation des productions, chaînes de valeur locales et potentiels de débouchés après aménagement.

5.1. Historique du projet d'aménagement et état d'avancement

Dans le village de Nambé c'est un nouvel aménagement de bas-fond d'une superficie de 25 ha qui doit être réalisé pour la production du riz dans le cadre du Projet PARIIS.

Historique

Selon la communauté villageoise de Nambé, rencontrée en mars 2022, le bas-fond était déjà exploité il y a plusieurs décennies, sans être aménagé spécifiquement (ni casiers, ni digues). La production du riz y était importante. Le riz traditionnel (variété *alkam*, cycle long) était cultivé. Lorsque le barrage de Nagbagré (Koubri, depuis 1950) était plein, il remontait dans le bas-fond de Nambé et ce débordement était un atout pour la culture de ce riz à long cycle, tout en tuant les arbres.

Un apport de sédiments par l'affluent du Nord a finalement contenu ces débordements. D'autres changements ont eu lieu. Finalement le manque d'eau actuel dans le bas-fond en début et en fin de saison rend difficile la production du riz. Seules quelques femmes exploitent en riz des portions de terre à certains endroits du bas-fond à aménager. La production de riz est essentiellement destinée à la consommation familiale, une partie est vendue. Le reste sert de pâturage permanent (quand il n'est pas inondé) et de lieu de fauche de fourrage.

L'idée de l'aménagement provient d'une demande récurrente des populations. Un besoin manifesté depuis plusieurs décennies auprès des services d'encadrement en raison des difficultés croissantes pour mener à bien la production agricole dans le bas-fond au fil des ans en raison du « manque d'eau ».

De nombreux projets ont visité le bas-fond et ont fait des promesses d'aménagement mais jusque-là aucune n'a abouti. Les populations ont toujours signifié leur attente d'un aménagement pour accroître la disponibilité en eau en vue de la production rizicole et maraichère. Le projet PARIIS les a contactés depuis 3 ans et a entrepris les démarches d'aménagement. Elles espèrent que leurs attentes seront comblées cette fois-ci, et en sont même impatientes.

Finally le projet est entré dans sa phase d'exécution. Des moellons ont été déposés en mai-juin 2022 par l'entreprise chargée de la réalisation de l'ouvrage, dans les parties non inondées du bas-fond (DCN de bordure 3 et 4) pour la confection des diguettes. Les populations vont participer aux travaux en tant que main d'œuvre salariée, à travers des recrutements (contrat de travail) selon des besoins de l'entreprise.

Les aménagements réalisés à l'initiative de la communauté

Le cours d'eau qui traverse le bas-fond depuis l'ouest se divise en deux branches. Chacune a été déjà aménagée par les paysans de Nambe.

Sur la branche Nord, il existe un bouli (grand réservoir d'eau allongé de plusieurs centaines de m de long avec une digue en forme de U, appelé *kuilga, kulwako*, (Figure 12, Figure 13). Il y avait autrefois une mare naturelle, résultat d'un bras mort de la rivière. Les villageois disent l'avoir recreusé dans l'objectif de disposer d'eau pour la production maraîchère dans le bas-fond et dans les champs situés aux abords du bas-fond. Un projet, Afrique 2000, est venu leur apporter un appui pour des travaux sur le bouli par approfondissement de la cuvette et remplissage des parois afin d'augmenter le volume disponible. Il y a 4 ans, un privé avec son matériel de travaux publics a aidé le village à recreuser et conforter les parois de la digue de ceinture. Mais vers l'aval du bouli la digue a cédé et l'eau s'écoule par cette brèche. Des tentatives de réparation par dépôt de sacs de sable ont été faites par les villageois, mais sont peu efficaces. Les écoulements concentrés ont accentué le ravinement dans le bas-fond à l'aval du bouli.

La branche Sud est aussi aménagée pour l'irrigation. La rivière très encaissée sert de réservoir. En début de saison sèche lorsque la rivière s'assèche, un ingénieux système de tuyaux enterrés et de pompes depuis le bout du lac de Koubri l'alimentent, à l'initiative de la communauté de Nambé. En effet une légère contre pente (sans doute due aux sédiments apportés par l'affluent du Nord permet au pompage en aval de remplir la rivière en amont par simple gravité.

Un troisième aménagement à l'initiative de la communauté sur la même branche Sud est le pont-barrage déversant qui permet de franchir la rivière, mais aussi d'obliger la rivière d'emprunter la branche Nord, contribuant au remplissage du bouli, et d'emmagasiner les derniers écoulements d'octobre comme un autre bouli.

5.2. Système foncier

Le village de Nambé compte 6 quartiers tous Mossé : Nakombgo, Sambin, Tibin, Noboré, Koakin et Bangnoré. Les producteurs dans le bas-fond proviennent de ces 6 quartiers. Une population de Tibin, un quartier du village de Saponé l'exploite aussi.

Traditionnellement, les familles détentrices des terres exploitent le bas-fond, « donnent » à leurs épouses des petites portions qu'elles exploitent en propre et en « donnent » aussi aux personnes qui en demandent (autochtones, migrants et villages voisins) pour la culture du riz. Le maraîchage ayant pris de l'importance, des portions de terre ont également été données par le passé aux hommes (de tout âge) pour la pratique du maraîchage. Mais la proximité de la ville, où la terre a un prix, a déteint sur la campagne proche.

La vente des terres et leur enclosure

Quelques superficies privées ont été clôturées, dans la partie amont du bas-fond (Ouest), mais ne concernent pas la partie à aménager. Ces espaces privés comportent en saison des pluies du maïs

pour certains et des arbres fruitiers (tangelos, papayers, manguiers, etc.) pour les autres. De même, à l'entrée de l'aménagement en bas de pente, une propriété privée familiale maraîchère clôturée jouxte l'entrée de l'aménagement du côté du bouli. C'est au sein de cette dernière entité que le PNGT a réalisé 4 puits maraîchers. C'est par héritage et/ou par achat que les terres ont été acquises. L'aménagement public n'a donc pas empêché les terres d'être finalement exploitées en privé.

Dans le village de Nambé, la vente de terre à des privés ou des sociétés immobilières est une réalité croissante. Elle concerne surtout les terres de plateau incultes vendues à des promoteurs immobiliers attirés par la situation en bordure de la grande voie de contournement de Ouagadougou (quasi-achevée) et par endroit des zones du bas glacis, cultivables et recherchées pour le maraichage. On compte 3 sociétés immobilières ayant acquis des terres dans le village : ATTP, MOUSALL et SOCIFA.

Les « cessions » de terres au projet d'aménagement

A ce jour, ce sont 31 chefs de famille détenteurs de terres qui sur les 55 ha de terre qu'ils possèdent, ont consenti à céder 20,4 ha pour la réalisation de l'aménagement (Annexe 1). Il s'agit de déclarations d'intention de cession de terre pour l'aménagement. Cette superficie est insuffisante puisque le projet porte sur 25 ha à aménager. Mais nous n'avons pas pu en savoir plus. L'analyse par nom de famille des « cédants fonciers » indique que 7 grandes familles lignagères cèdent les terres, dont 3 principales. Tableau XIII Identification des familles lignagères détentrices de terre dans le bas-fond Les noms ont été retirés pour des raisons éthiques

Tableau XIII Identification des familles lignagères détentrices de terre dans le bas-fond

N°	Effectifs	Superficie possédée	Superficie cédée
1	6	10	3,9
2	3	11	4,5
3	5	8	2,05
4	2	2,5	2,4
5	3	3,5	1,65
6	10	16,5	5,15
7	2	3,5	0,75
Total	31	55	20,4

Source : UAT Nambé

Les 3 plus grandes familles lignagères possèdent 37,5 ha de terres de bas-fonds et promettent en céder 13,55 ha. Ce sont elles qui céderont ainsi, plus de la moitié des 25 ha à aménager, et disposeront encore de terres non aménagées (environ 24ha). Un groupe lignager de 2 familles possède 2,5 ha et les cèdent presque entièrement (2,4 ha).

La vérification et la prise en compte de cette répartition foncière lignagère est importante pour assurer une attribution équitable, autant que possible, des parcelles aménagées entre groupes, et é. Elles peuvent également éviter de créer des crises futures dans l'aménagement.

Diagnostic foncier

Le PARIIS va réaliser un nouvel aménagement à Nambé. Des démarches ont été entamées et sont toujours en cours pour la cession des terres au projet. Ce sont 31 familles terriennes qui vont céder des terres maintenues jusqu'ici en statut foncier traditionnel familial communautaire.

La vente des terres et la présence croissante de domaines privés sont une réalité dans le village. Dans le bas-fond quelques propriétés privées existent déjà. Cette conservation et cette cession de terres communautaires pour un projet collectif dans un contexte de marché foncier croissant dans une zone recherchée par les citadins pour leurs investissements agricoles ou immobiliers est remarquable et est un gage d'engagement collectif dans le projet.

La présence d'autres aménagements d'initiative paysanne montre aussi la capacité de cette communauté à coopérer dans un but commun, mais aussi sa grande technicité et capacité d'innovation quand l'enjeu est significatif.

Les promesses de cession de terres sont seulement insuffisantes : 20,4 ha au regard de la superficie à aménager 25 ha ce qui justifiera une réduction de l'ambition, si de nouvelles terres ne sont pas libérées.

Actuellement le village reste à dominante agro-pastorale, mais la pression des agences immobilières essentiellement spéculatives est grande. La pratique croissante de la vente de terre à Nambé, au détriment des capacités de production du village, est importante à prendre en compte. Un regard doit être porté sur les évolutions futures possibles de la zone aménagée. La sauvegarde des ouvrages communautaires et leur durabilité sont intrinsèquement liées aux garde-fous juridiques qui seront mis en place pour préserver ces espaces agricoles communautaires au regard des crises foncières latentes (tentations de vendre par certaines familles possédantes, notamment si l'aménagement technique ne tient pas ses promesses), ou en cas de conflits.

5.3. Organisation pour l'aménagement du bas-fond et les activités productives

Membres de la coopérative.

Pour le moment la Société Coopérative Simplifiée (SCOOPS) *Namanegbzanga* qui a été mise en place depuis le 1^{er} décembre 2020 compte 130 membres dont 70 femmes. Il s'agit des exploitants issus uniquement du village de Nambé. Le diagnostic a permis d'établir une liste de 57 femmes exploitant des parcelles dans la partie du bas-fond à aménager (Cf. annexe 2). Un croisement de ces données avec la liste des membres de la SCOOPS selon le Rapport Socioéconomie/Etape APD) réalisé par le PARIIS permettra de faire le point.

Les parcelles aménagées seront attribuées à l'ensemble des membres de la SCOOPS. C'est seulement à la fin de l'aménagement que les informations sur le nombre et la superficie des parcelles seront connues. C'est ce point qui permettra de savoir si de nouveaux usagers pourront bénéficier des parcelles aménagées au-delà des 130 membres de Nambé.

Pour l'instant les 20 ha cédés permettraient de distribuer à ces 130 membres une parcelle de 0,15ha. Si la parcelle unitaire est de 0,1ha comme en de nombreux bas-fonds, il sera possible de distribuer

200 parcelles. Mais avec des rendements plus faibles dans la zone de Ouagadougou, moins favorable au riz, il est préférable de viser plus grand, donc 0,15ha.

Contraintes à la production du riz motivant un aménagement et une organisation

Si l'organisation technique communautaire et informelle de l'irrigation est remarquable (trois initiatives d'aménagements, pompages collectifs depuis le barrage de Koubri.), en revanche sur un plan formel, le village de Nambé n'a pas une grande expérience d'organisation des usagers du bas-fond ni même des producteurs de riz.

Le riz rencontre pourtant de multiples contraintes, justifiant des appuis, des aménagements et des coordinations.

Outre le manque d'eau en début et en fin de cycle cultural, dont ils font état, les exploitants sont confrontés par endroits à l'inondation qui empêche l'exploitation de parties importantes du bas-fond durant la saison pluvieuse. Un fort ravinement est également observé. Avec les sécheresses larvées de début de saison, retardant les semis, et les coupures précoces en septembre (voir partie hydrologique), les inondations de pleine saison, différentes contraintes hydro-climatiques peuvent expliquer la baisse de la production du riz et son abandon par de nombreux producteurs. Il peut aussi exister des facteurs techniques (variétés inadaptées), économiques (faible rentabilité des intrants, main d'œuvre moins disponibles aux phases clé (concurrence du maïs irrigué) et des usages concurrents (bétail divagant empêchant des semis précoces, maïs irrigué bloquant des superficies jusqu'à juillet, alors que le semis du riz doit se faire en juin, pâturage, fauche de fourrages etc (voir partie agri-environnementale).

Face à ces contraintes, le projet PARIIS a proposé un aménagement de rétention (digues DCN-R type PAFR) et commencé par structurer les futurs riziculteurs.

Le bas-fond de Nambé, est grand par sa superficie. Les gens de Nambe avaient demandé anciennement l'aménagement de 100 ha environ, d'Est en Ouest. D'autres exploitants (femmes, hommes et jeunes) cultivent déjà du riz à l'Ouest et des terres ont déjà été privatisées (bloc ouest). Le projet s'est donc concentré sur les zones libres de l'Est (parcours)

C'est le 1^{er} décembre 2020, que la Société Coopérative Simplifiée (SCOOPS) *Namanegbzanga* a été mise en place pour la gestion des 25ha qui seront finalement aménagés par le PARIIS. Elle compte 130 membres dont 70 femmes.

Le diagnostic a établi une liste de 57 femmes qui exploitent déjà des lopins de terres en riz dans la zone à aménager. Il s'agit des épouses des 31 propriétaires terriens cédants et d'autres femmes de Nambé qui ont demandé des terres. Quelques hommes cultivent le riz dans la zone à aménager. Ces usagers sont membres de la Coopérative.

Aucune organisation spécifique n'a été jusqu'ici mise en place par les exploitants en riz du village, pour l'obtention de semences, des engrais. Ce sont le Chef UAT et le Chef ZAT de la DPAAH qui leur apporte un appui conseil. L'implantation se fait par semis et par repiquage aussi bien par les femmes que les hommes, comme constaté lors des visites terrains. Une solidarité existe entre producteurs pour mener leur activité (voir partie agri-environnementale)

Le maraîchage et son organisation informelle.

La culture de légumes a pris de l'importance depuis une cinquantaine d'années dans le village. On voit sur les photos de 1955 des petites parcelles sur la confluence qui pourraient être du tabac (échappant aux contrôles) (voir chap. sur l'écosystème). Il est pratiqué majoritairement par les

hommes. Leurs épouses participent à différentes tâches et assurent la commercialisation des légumes et du maïs. Elles n'ont pas de jardins en propre.

Au fil des années, une grande expérience a été acquise par les populations dans la pratique de cette activité. Certains des maraîchers sont membres de la Coopérative TEELTAABA de la Commune de Koubri. Les membres de cette Coopérative proviennent de différents sites de productions maraîchères au sein de la Commune, dont Nambé.

C'est à travers cette Coopérative que certains maraîchers membres du village de Nambé ont bénéficié de l'accompagnement des projets SENS et de la petite irrigation villageoise.

- de 1985 à l'an 2000, le projet SENS a apporté des appuis pour la culture maraîchère : don d'engrais et de semence. Il a assuré la formation de certains maraîchers (irrigation goutte à goutte) et les a équipés pour la mise en œuvre de cette technologie ;
- de 2000 à 2020, le projet petite irrigation villageoise a accordé des subventions pour l'achat de motopompe (65% subvention par le projet, 35% contribution du bénéficiaire) et a apporté des appuis pour l'achat de tube PVC.

Une organisation communautaire informelle s'est développée dans le bas-fond et dans le village au fil des années pour la réalisation d'un système de gestion communautaire de l'eau par les producteurs maraîchers. Elle a assuré l'essor du maraîchage dans le village. Le bas-fond constitue l'épine dorsale de cette organisation qui repose sur différentes réalisations :

- réalisation du bouli ;
- construction d'une digue en ciment avec des moellons sur la branche Sud du cours d'eau qui s'écoule vers le barrage de Nagbagré (Koubri) en vue de retenir l'eau pour l'irrigation des superficies des cultures maraîchères situées à l'amont et pour servir de pont.
- installation de tube pvc souterrains sur 3 axes avec des prises d'eau dans le cours d'eau pour l'irrigation des cultures maraîchères en début de saison sèche et du maïs en mai-juin, et du repiquage de riz en juin-juillet sur une distance de plus de 500 mètres dans et en dehors du bas-fond c'est-à-dire dans les champs de cultures pluviales. Certains maraîchers disposent de 100 à 150 tubes pvc enterrés ;
- réalisation de petits bassins pour des prises d'eau au seau et à l'arrosoirs pour l'irrigation
- transfert de l'eau du haut du barrage de Nagbagré vers l'amont dans le cours d'eau grâce avec des motopompes (environ 50) lorsque l'eau n'est plus en quantité suffisante pour l'irrigation des cultures maraîchères ;
- construction de puits busés dont certains sont en cours

Cette organisation concerne les exploitants situés dans le futur aménagement et ceux situés en dehors. Elle concerne les terres de bas-fonds et aussi les champs situés sur le bas-glacis. Aujourd'hui c'est ce système ingénieux développé et mis en place au prix de grands efforts qui se retrouve menacé avec l'aménagement du bas-fond prévu pour le riz seul.

La cueillette de fourrage

Dans le bas-fond il existe une bonne disponibilité de fourrage durant la saison pluvieuse. Il fait l'objet de prélèvement et de commercialisation par les femmes. Les femmes de Nambé en récoltent et en vendent. Des femmes de la ville de Ouagadougou viennent également en mobylette pour en récolter, le transportent ensuite sur leur mobylette pour aller les vendre à Ouagadougou. C'est donc un lieu de cueillette qui va bien au-delà de la communauté de Nambé. Sur le plan fourrage, cette

zone de savane naturelle est donc un « commun », d'accès gratuit, qui « sauve » beaucoup de femmes qui n'ont pas accès à d'autres ressources ou activités.

Une organisation formelle de ces actrices n'existe pas. Mais depuis des années les femmes qui s'adonnent à l'activité ont développé des relations de solidarité pour mener à bien leur activité.

Or les fourrages collectés sont situés en bonne partie sur les portions du bas-fond qui doivent être aménagées, donc converties en rizières. Les graminées pérennes (*Hyparhenia*, riz sauvage...) disparaîtront.

Ne pas tenir compte de ce groupe d'acteurs contribuera à les priver d'une partie de leurs ressources. Naturellement, les femmes faucheuses membres de la coopérative nous ont dit préférer l'accès à une parcelle de riz car « le foin ne se mange pas ». Elles s'attendent surtout à produire en contrepartie des quantités importantes de riz pour la consommation familiale et pour en commercialiser. Mais l'aménagement privera évidemment toutes les autres femmes (en particulier celles de Ouagadougou, qui viennent même en saison humide) de l'accès à leur ressource, sans parler du bétail de Nambé dont le bas-fond est le principal pâturage, toute l'année (excepté en cas d'inondation et en cas de feu).

Diagnostic de l'organisation et des impacts de l'aménagement

Le diagnostic des usages, aménagements et organisations pré-existants montre la capacité d'auto-organisation des gens de Nambe quand il y a des enjeux, et l'importance de la vocation maraîchère irriguée (maïs et légumes) et des activités de cueillette (fourrage, pâturage) de ce bas-fond.

Visiblement l'étude APD réalisée dans une optique classique (aménager un bas-fond pour le riz) n'a pas pris la mesure de l'environnement à la fois physique et humain de ce site, organisé pour le maraichage, ni de l'importance de ne pas mettre à mal ou ébranler le système communautaire mis en place et son système technique d'irrigation (qui profite aussi au riz pour la mise en eau des casiers).

Des entretiens avec les maraîchers il ressort que lorsqu'on déterre 100 canalisations PVC, on peut en perdre 20 à 30. C'est pour cela que les maraîchers ont demandé un appui financier au PARIIS pour remplacer les PVC qui vont être détériorées par l'aménagement. Sauvegarder le dispositif de tuyauterie qui sous-tend l'irrigation pour la production maraîchère en saison sèche est une nécessité pour tous les maraîchers. Il existe des pourparlers en cours avec le PARIIS, l'entreprise et la SCOOPS pour trouver des solutions. Cela n'est pas encore un acquis et des tensions sont palpables

La conversion au tout-riz risque de rendre vulnérables certains exploitants et leurs familles en les privant de leur activité de base (maïs irrigué, localement maraichage), alors que le riz restera toujours risqué.

L'usage répandu de la savane du bas-fond pour des activités de cueillette (fourrage, pâturage) est aussi à prendre en compte, car les usagers dépassent la communauté de Nambe et tous n'auront pas accès aux terres du bas-fond, en substitution de leur activité habituelle.

Cette importance des usages actuels (eau, terres et végétation naturelle) constitue une grosse préoccupation pour la durabilité de l'aménagement mais rien n'empêche d'infléchir le projet pour mieux prendre en compte cet aspect (comme des espaces de réserve).

5.4. Moyens d'existence et place des catégories vulnérables

L'absence d'eau dans le bouli rend vulnérable tous les maraîchers dans le bas-fond, ainsi que les riziculteurs pour le repiquage. C'est pourquoi sa réfection (confortation des parois, déversoirs en dur) revêt une grande importance pour le village de Nambé.

Le maraichage est aussi très nécessaire aux catégories dites vulnérables ; paysans pauvres, femmes et jeunes.

Les jeunes

De nombreux jeunes s'adonnent au maraichage et s'en sortent grâce à cette activité. Autrefois, les jeunes se rendaient en Côte d'Ivoire pour travailler dans les plantations par manque d'activités en saison sèche. Mais depuis que le maraichage a pris de l'ampleur dans le village ils se sont adonnés à cette activité et disent s'en sortir. Certains ont intégré la Coopérative TEELTAABA de la Commune de Koubri et en tirent de nombreux avantages. Ils bénéficient ainsi d'une certaine reconnaissance, ils ont obtenu des formations, des intrants et ont bénéficié de divers appuis des projets (exemple de la petite irrigation, du projet SENS) et ils ont un accès au crédit dans les différentes institutions financières installés à Koubri. Le maraichage constitue pour la grande majorité d'entre eux, leur identité socioculturelle et économique.

De ce fait il y a un risque que l'aménagement du bas-fond par le PARIIS pour la production rizicole, rendre certains jeunes maraîchers vulnérables s'ils se situent dans la zone d'emprise.

Les femmes

Elles cultivent une diversité de cultures pluviales sur les terres de plateau et le riz dans le bas-fond. Cette diversité de production est nécessaire pour leur permettre de ne pas tomber dans la vulnérabilité et la dépendance.

Les femmes cultivent dans leur propre champ individuel (*bélogo*) du maïs, sorgho rouge, sorgho blanc, niébé arachide qui sert pour la consommation familiale. Une partie de la production est vendue en année de bonne pluviométrie. Elles aident aussi aux travaux champêtres dans le champ familial (poug'kinga) ou champ du chef de famille.

Dans le bas-fond au sein de leur *bélogo* elles produisent le riz : selon les années et la pluviométrie les volumes de productions varient de 3 à 5 sacs de 100 kg de riz paddy par femme. Elles sont plus importantes pour celles qui disposent de 2 *bélogo* dans le basfond.

Les femmes pratiquent des activités d'artisanat et petit commerce : vente de dolo, du mil germé, et autres petits commerces dans les marchés de Nambé et de Koubri.

En matière de maraichage, les femmes assurent la commercialisation des légumes et du maïs et appuient leurs maris dans la production. Elles bénéficient parfois d'un lopin de légumes dans le champ du mari. On ne sait pas si les femmes ont une part propre dans le produit financier du maraichage familial.

En vue d'autonomisation, un petit groupe de femmes de Nambe avait été accueilli chez un privé pourvu d'un forage) ce qui montre leur capacité d'organisation (voir plus loin).

Les femmes ont mentionné leur inquiétude pour les années à venir en raison de la perte de leurs champs individuels (beolse) de plateau. Les Sociétés Immobilières qui ont acheté des quantités importantes de terre dans le village ont débuté le parcellement et la pose des bornes en vue des

constructions de logement en début d'année 2023. Plusieurs femmes vont se retrouver ainsi en situation de vulnérabilité aggravée

Elles le sont d'autant plus, que l'élevage de volaille qu'elles pratiquent a été décimé par la grippe aviaire cette année.

5.5. Valorisation des productions, chaînes de valeurs locales et potentiels de débouchés après aménagement

Les cultures dans le bas-fond sont : le riz, le maïs et les cultures maraîchères.

Le riz

Le riz occupe toujours une place dans certaines zones du bas-fond durant la saison pluvieuse. L'installation est faite par semis ou par repiquage. La production est destinée surtout à la consommation familiale. Toutefois une petite portion est commercialisée pour subvenir aux besoins urgents et importants.

Le riz est vendu au marché de Koubri. Des commerçantes du village de Bingo viennent aussi à Nambé acheter le riz pour le revendre. Le plat yoroba de riz paddy est vendu au moment des récoltes entre 250 et 255 F. C'est à ce moment que les commerçants achètent des quantités importantes. Mais pendant les fêtes de Pâques, le prix varie entre 325F et 400 FCFA. Les femmes arrivent à conserver leur production pour le vendre au moment où les prix sont favorables pour elles.

Pour le moment l'écoulement du riz n'est pas une préoccupation, bien au contraire les commerçantes sillonnent les différentes zones de productions de riz dans la commune pour en acheter.

Les femmes ne pratiquent pas encore la transformation du riz. Mais elles peuvent s'initier aux différentes technologies comme l'étuvage auprès des femmes de la Coopérative de la plaine irriguée de Boulbi, située non loin de Nambé.

Un marché existe donc pour le riz. Le choix de variétés appréciées par les consommateurs urbains (par exemple variétés parfumées, dont il existe un cycle court Orylux qui pourrait être bien adapté) contribuera à assurer l'écoulement du riz. Les routes existent qui permettent d'accéder facilement à la ville de Ouaga. L'initiation à la transformation du riz est envisageable avec les étuveuses de la plaine rizicole de Boulbi située à quelques kilomètres de Nambé et qui est rendu accessible avec la voie de contournement. Tout accroissement de production créatrice de surplus vendables ou transformables sera bénéfique.

La présence du Chef UAT et du Chef ZAT est également un atout pour l'appui conseil.

Le maraîchage

Le chou est la principale production maraîchère. Il fait compter Nambé parmi les gros producteurs dans la commune.

L'aubergine africaine, l'aubergine violette, le gombo, l'oignon, le poivron, le piment, les légumes feuilles (l'oseille et les feuilles de haricot) constituent aussi des productions importantes.

Les concombres, les courgettes et les pastèques sont en train de se développer dans le village.

Les populations disposent d'une technicité certaine dans le maraîchage qui provient de leur longue expérience et aussi des différents appuis dont ils ont bénéficié. Les productions sont échelonnées sur une longue période de l'année, et elles débutent précocement dès le mois de mai pour le maïs qui est cultivé en irrigué/pluvial notamment dans la zone prévue pour l'aménagement. Les pépinières de chou et autres légumes sont constitués en août dans les zones hors bas-fond grâce à des bassins de collecte d'eau réalisé pour l'arrosage des plans.

La commercialisation est tournée essentiellement vers la capitale Ouagadougou. Certains maraîchers commercialisent directement bord-champ ; sur le marché de Koubri qui est un marché de gros de légumes et aussi sur les différents marchés de Ouagadougou.

Les femmes disposaient d'un jardin maraîcher partagé dans une propriété privée. Dans cet un espace clôturé disposant d'un forage et d'un château d'eau, le propriétaire a permis aux femmes de pratiquer le maraîchage sur une superficie d'1 ha. Au départ elles étaient 16 femmes puis elles sont passées au nombre de 13. Elles ont créé une coopérative dénommé Wend Panga. Elles ont travaillé pendant 3 ans avec l'appui de leur logeur. Elles cultivaient des légumes feuilles (oseille et feuille d'oignon) en saison sèche et en hivernage c'était le niébé. Elles ont reçu un appui en semence, engrais plus des tuyaux pour l'arrosage. L'eau du château était utilisée pour l'irrigation. Cependant elles étaient confrontées au problème du débit faible de l'eau. Elles s'étaient organisées par petit groupe pour assurer l'arrosage, et chaque mercredi l'ensemble du groupe tenait une réunion. Le propriétaire les a informées qu'elles ne pourront plus exploiter le jardin après la campagne agricole pluviale 2021-2022. Elles cherchent une parcelle pourvue d'un accès à l'eau.

Certaines femmes collectent les agrégats pour les vendre. Le contenu du petit taxi moto est vendu à 3 000 F CFA et le grand à 5 000 F.

Des jeunes achètent l'eau dans les forages au sein des propriétés privées pour la revendre. Ils le font à l'aide de polytanks transportés sur des taxi moto.

Le maïs

Il occupe le 2^{ème} rang en termes de production après le chou. Il est semé en mai dans les jardins de bas de pente mais aussi dans certaines zones du bas-fond (bords de rivière, replats), puis récolté frais pour être commercialisé à Ouagadougou et à Koubri. Il est également commercialisé à Nambé et fait l'objet d'achat par des femmes venues de Ouaga qui achètent et assure le transport par mobylette et par taxi moto. Il se consomme grillé. Il procure un revenu et un aliment frais dès le mois de juillet.

Systèmes de financement

La présence des institutions financières est un atout pour l'accès au crédit des producteurs notamment les maraîchers. On dénombre :

- La Caisse populaire est installée au marché de Koubri depuis 25 ans environ ;
- 3 autres institutions de micro crédits FADIMA, COOPEC et MICRO STAR se sont installés récemment dans la zone.
- les prêts octroyés vont de 500 000 F CFA à 2 000 000 F CFA. Ils sont utilisés pour l'activité maraîchère (achat d'engrais, de semences, de motopompe, ...). Car cette activité permet de rembourser le crédit.
- Par contre des crédits ne sont pas pris par les hommes pour la production du riz, même lorsqu'ils disposent de superficie conséquente, car les rendements sont trop aléatoires.

Cela est également vrai pour les femmes qui sont confrontée d'une part à des rendements aléatoires et d'autre part aux faibles superficies qu'elles exploitent. En effet, c'est surtout le manque de revenus qui les empêche de prendre des crédits par crainte de ne pouvoir les rembourser.

6. Conclusion : Enjeux clés propres au site à considérer pour l'aménagement

6.1. Fonctionnalité, durabilité et capacité de résilience de l'aménagement

Cet enjeu paraît plus important que la surface emblavée en riz, le nombre de bénéficiaires ou le rendement.

Assurer la fonctionnalité à long terme de l'aménagement et sa durabilité après la fin du projet est un objectif qui devrait être mis en avant par le PARIIS. Apprendre à la Coopérative à bien assumer les tâches qui lui incombent et qui sont à sa portée sur le plan organisationnel, de la gestion du fond de roulement, de l'entretien des ouvrages, et des charges financières à assumer. Surveiller les points faibles, conforter sans attendre les dégâts, avoir une vision de long terme. Ces aspects doivent être de plus en plus intégrés comme des résultats à atteindre par les projets et les Coopératives.

6.2 Fonctionnalité hydraulique pour riz et maraichage combinés

Il s'agit d'un bas-fond à problématique hydrologique atypique (très grand bassin-versant, zone de maraichage) pourtant son traitement programmé en DCN-R+cavaliers est semblable à des bas-fonds typiques.

L'enjeu clé propre au site et au projet de DCN+ est de limiter le risque de dégradation des futures digues (forts courants sur un grand bassin versant périurbain), de limiter le risque d'érosion de la rivière Nord au sortir du Bouli (pas de déversoirs), de limiter la submersion de la plaine (pas d'exutoire des eaux contenues à la fois par le « cavalier » et par les bourrelets sédimentaires de l'affluent du Nord venant de Kiedpalgo-Kouba).

Le second enjeu clé (fortes attentes locales) est de conforter et ne pas perturber la stratégie d'irrigation du maïs et du maraichage, tout en améliorant les conditions nécessaires au riz (sécurisation et extension). Il faut résoudre la question du manque d'eau dans le bas-fond notamment assurer une plus grande disponibilité d'eau dans le bouli ; conserver le dispositif paysan d'irrigation mis en place pour la pratique du maraichage. Pour les zones de maïs irrigué de début de saison, discuter du manque à gagner en cas de conversion en riz (gain moins sûr). De même sur les coûts d'opportunité de cultiver trop près des ravines et de la rivière, profit à court terme, perte à long terme.

6.3 Respecter et conforter les aménagements pré-existants, réduire l'érosion

○ **La place centrale du Bouli**

Dans le bas-fond de Nambé, on a un bouli réalisé à partir d'une mare naturelle qui a été restauré il y a 4 ans. Cette infrastructure a été confortée grâce à l'appui d'un particulier ami du village de Nambé, et l'appui du projet Afrique 2000. Au début de sa création, il conservait l'eau pendant un

bon moment et permettait de satisfaire les besoins en eau des producteurs surtout dans le domaine de la maraîchiculture. Suite aux pluies diluviennes et fortes crues, le déversoir du bouli a cédé et ne permet plus de stocker suffisamment. Il y a des ravines en aval. Les producteurs estiment que la réhabilitation de ce bouli serait une alternative avantageuse à même de pallier un tant soit peu les problèmes cruciaux de mobilisation des ressources en eau pour soutenir leurs activités maraîchères.

Réseau de pompage (tuyaux, pompes) Face à la contrainte d'accès à l'eau, les producteurs s'organisent chaque année entre les mois de d'octobre et janvier pour faire des pompages groupés (une quarantaine de pompes pendant 3 à 4 jours) de l'eau du barrage de Koubri vers Nambé, dans des réserves échelonnées (rivière, bouli). Un système d'exhaure de cette eau à partir de PVC enterrés permet aux différents producteurs de satisfaire les besoins en eau pour la maraîchiculture durant cette période cruciale. Le bouli de Nambé a donc un rôle stratégique. Les producteurs pensent qu'un aménagement de leur bas-fond sans intégrer la dimension bouli restera en deçà de leurs préoccupations véritables.

Petites ravines sortant du bouli et dégradation des berges du cours d'eau due à la destruction des forêts galerie et des ripisylves, nettement visibles sur la photo 1955, et trop grande proximité du maïs irrigué des berges dénudées, ou des parcelles de riz et des ravines issues du bouli. La population souhaite voir revenir certaines espèces d'arbres de bas-fonds utiles à la fois à l'artisanat et à la protection de berge (*Myragina*).

6.4. Adaptation des pratiques culturelles

A Nambé, l'encadrement agricole est assuré via les agents UAT et ZAT de la DPAAH. Auparavant, les producteurs ont bénéficié d'encadrement en matière d'innovation technologique agricole notamment en maraîchage grâce aux partenaires au développement du village que sont les projets et programmes comme le projet SENS. Avec l'aménagement du bas-fond dans le cadre de PARIIS, le village a été appuyé en développement organisationnel par la création d'une coopérative mixte (Hommes et Femmes).

Ainsi, dans ce cadre, des formations en matière d'itinéraires techniques agricoles et de mise en valeur des bas-fonds sont projetées être faites au profit de ces coopératives, mais n'ont pas encore été décidées. Le choix variétal semble crucial.

Pour valoriser des zones très inondées (plaine de l'est déjà inondable qui sera pourvue de la digue 6 et d'un cavalier) ou simplement longtemps humides (près du Bouli). Il faudrait alors revenir aux variétés locales rustiques, semées début mai (Alkaam, Etienne cycles longs récoltées mi novembre, Pierre Kagouyé, récoltée début novembre), et qui ont l'intérêt d'être moins sensibles au risque aviaire (d'autres ressources existeraient alors)

Pour des zones plus sèches, et moins sujettes à submersion, ou sans nappe durable, le climat actuel appelle des variétés de cycle court. Le climat est devenu imprévisible (ce qui était valable il y a 10 ans ne l'est plus). Même si elles sont bien adaptées au climat actuel il n'est pas certain que des variétés de cycle très court actuellement vulgarisées (95j) soient les plus adaptées au système de culture peu fertilisé, en repiquage, et au milieu aménagé en DCN. En effet la durée de la phase végétative devient faible et se comporte donc en « phase sensible » (à tout : fertilité, mauvaises herbes, submersions, sécheresse). Avec digues, il faudra donc revenir à des variétés de cycle plus long 110j (comme Orylux, FKR60N, 62N) ou des variétés sélectionnées à Ouagadougou (variétés KBR). Il faut aussi maintenir les variétés locales de cycle moyen, bien adaptées à certains endroits

(récoltées début à mi(novembre), **et qui peuvent mieux échapper au risque aviaire que des cycles trop courts**. Des essais seraient utiles dans les principaux milieux du bas-fond (franges ou replats, dépressions). L'irrigation de complément serait un atout pour réduire les effets de la sécheresse de mi-septembre sur la nouaison et le remplissage des grains.

Une autre possibilité, suggérée par les femmes, serait de réfléchir en terme de système de culture et non pas seulement itinéraire technique, dans le but de pouvoir à la fois pratiquer la riziculture en saison humide et le maraîchage en saison sèche. Comment pourrait-on articuler riz et maraîchage sur une même parcelle ? A Dano, on a pu faire de la pomme de terre irriguée (novembre-février) derrière riz de bas-fond (juin-octobre), avec un grand profit pour le riz suivant (rendement doublé). Pourquoi pas à Nambe en visant mi-juin-mi-octobre pour le riz et mi-octobre-janvier pour la pomme de terre ?

Obtenir des intrants est aussi une préoccupation des femmes. Les femmes souhaiteraient bénéficier de petits crédits adaptés et d'une attention spécifique des ZAT (qui ont aussi des femmes dans leurs rangs) pour mener des activités de petit commerce et améliorer leurs activités de production agricole. Former la SCOOPS dans la production rizicole.

L'autre sujet de préoccupation porte sur les traitements herbicides et phytosanitaires. Ils pallient au défaut fréquent de main d'œuvre en pointe de travail (juin). A proximité d'écosystèmes aquatiques, et en vue d'une alimentation sûre, et de source d'eau d'irrigation et même d'eau à vendre, on sait qu'il ne faudrait pas choisir le produit de traitement le plus économique ou le plus efficace, mais plutôt le moins nocif, et qu'il faut aussi prendre des précautions pour la santé des travailleurs et de la famille. Il faut aussi tenter des méthodes plus écologiques (traitement à base de produits naturels).

Le projet rizicole devra, évidemment, chercher à ne pas perturber, mais au contraire venir en synergie, avec l'activité phare de Nambé, le maraîchage, et aider les paysans pour des pratiques de traitement plus propres. Une piste serait de se rapprocher d'ONG spécialisées dans l'agro-écologie en maraîchage et notamment du département agro-écologie du Ministère chargé de l'agriculture.

6.5. Enjeux environnementaux et sociaux spécifiques

Diverses menaces pèsent sur l'environnement du bas-fond mais aussi hors bas fond, et sur les services écosystémiques résiduels (autres que services d'approvisionnement, évidemment les plus souhaités par les « producteurs ») constituent autant d'enjeux.

- Comblement du barrage de Koubri en aval, par les sédiments. C'est un problème environnemental régulièrement rappelé dans les médias. La conséquence pour les gens de Nambe est une réduction de la capacité et une fin précoce de l'eau du barrage qu'ils utilisent pour irriguer leurs cultures, mais peut être aussi des conflits potentiels avec les riverains du barrage. Les sédiments proviennent de l'érosion des terres des versants (notamment vers Kouka-Kiedpalgo), mais aussi proviendront des terres du bas fond si elles sont perturbées, si les ravines et berges du cours d'eau ne sont pas aménagées (végétalisation). Les terres des versants elles-mêmes sont exposées à l'érosion hydrique en raison de l'absence de dispositifs anti érosifs et du mauvais état du parc arboré. Les DCN-R peuvent contribuer à limiter ce problème mais aussi l'aggraver si leurs pertuis sont laissés ouverts en début de saison, favorisant la fragilisation des digues, leur rupture et le ravinement.

- utilisation rationnelle de la diversité des milieux : il faut maintenir un accès du bétail à des pâturages frais précoces (repousses d'avril-mai) et des mares pour l'abreuvement ou le poisson
- Pollution des eaux par les pesticides : Les herbicides chimiques sont largement utilisés par les producteurs ainsi que les insecticides en saison sèche (traitement des cultures maraichères) et en saison pluvieuse (traitement de la chenille légionnaire du maïs). Non seulement ils sont utilisés en quantité, mais il s'agit souvent de produits non homologués, pouvant agir sur l'écosystème humide même à très faible dose (cas du paraquat).

6.6. Organisation des usagers, processus participatif et inclusif

La SCOOPS organisée par PARIIS avec l'appui de la DPAAH compte 131 dont 70 femmes. Parmi ces membres figurent des maraîchers professionnels dont l'essentiel des revenus proviennent de cette activité. Ils ont une expérience de la vie coopérative à l'échelle communale et occupent même des postes au sein des organes dirigeants. Ils sont confrontés pour leur activité, à la baisse rapide du niveau de l'eau du barrage de Koubri en raison de son envasement, aux conflits potentiels avec les usagers d'eau de Koubri, et à l'incapacité du stockage d'eau du bouli dans le bas-fond.

Le PARRIS, pourrait les organiser non seulement pour tirer avantage de la production rizicole, mais aussi entrevoir des perspectives pour la poursuivre l'activité maraîchère. Il faut entreprendre les actions dans le bas-fond pour ces 2 aspects, car riz, maïs et maraichage sont complémentaires.

Il ne faut pas oublier les femmes, il faut les accompagner à assurer plus d'autonomie économique tant dans le bas-fond que par la pratique d'activités rémunératrices de revenus et renforcer leur compétence sur le plan organisationnel au niveau forme. Elles n'ont pas accès aux intrants bien qu'elles connaissent l'avantage d'en utiliser, et elles peuvent être plus précautionneuses. La faiblesse de leur revenu et les risques encourus ne leur permet pas d'accéder au crédit de façon individuelle. Les accompagner à mieux développer le petit élevage (petit ruminants et porcins) et l'élevage de volaille seraient un autre atout.

La question foncière : assurer une équité dans l'accès à l'aménagement. Avec la perte des champs situés sur les terres de plateaux, il faut rendre l'aménagement durable dans tous les sens du terme (3 piliers) et gage de prospérité et de sérénité dans le village. La vérification et la prise en compte de la répartition foncière lignagère est importante pour assurer une attribution équitable de parcelles aménagées entre groupes. Elles peuvent également éviter de créer des crises futures dans l'aménagement.

La gestion des conflits : la coopérative s'est dotée d'un comité de plaintes et d'organes de gestion, aptes à gérer les conflits mineurs. Le Préfet et le Président de la délégation spéciale, préconisent que les Autorités soient impliquées à la résolution des conflits. En cas de conflits et/ou de plaintes, il serait souhaitable de se rendre à la Mairie, devant les Autorités, pour établir les documents qui engagent les parties prenantes respectives. Cet engagement officiel peut conduire à des meilleurs résultats, contrairement aux engagements pris dans le bas-fond avec uniquement le comité de plainte et les organes de gestion de la SCOOPS.

Attentes de la population

Des entretiens avec les producteurs, les problèmes recensés en lien avec l'exploitation du bas-fond sont les suivants :

- Insuffisance d'eau pour la production maraîchère en saison sèche froide,
- Manque d'infrastructure de conservation/transformation
- Dégradation du bouli et son tarissement précoce

Dégradation continue du bas-fond : autrefois, le bas-fond était dans sa majorité valorisée en riz. De nos jours, du fait du problème crucial d'eau, la production en riz dans le bas-fond est en baisse tendancielle.

En lien avec le problème du bouli, les producteurs de Nambé souhaitent que PARIIS les accompagnent dans le rehaussement de la digue (déversoir). Sans traitement de la question du bouli, les producteurs perçoivent difficilement la valeur ajoutée de l'aménagement rizicole. Le bouli est donc au centre de la problématique d'aménagement du bas-fond de Nambé selon les producteurs de Nambé.

Attentes des groupes « vulnérables »

Les femmes désirent ardemment trouver un nouveau site pour leur association maraîchère. Pour elles il n'y a pas forcément d'incompatibilité entre maraîchage et riziculture. Leur solution résiderait dans l'option de cultiver des variétés de riz encore plus précoces semées le plus tôt possible, permettant de libérer le sol rapidement pour faire du maraîchage. Elles souhaitent un accompagnement du projet en plus de la réfection du bouli, la construction de puits à grands diamètres pour les activités de maraîchage en toute saison.

Partie 2. Choix d'aménagement, impacts potentiels et inflexions proposées

1. Options d'aménagement et choix retenus par PARIIS

L'aménagement a prévu de dégager 25 hectares agricoles utiles pour la production de riz, mais une autre option semble exister dans l'APD puisque les digues programmées couvrent en fait quasiment le double. En comparaison à la superficie actuellement exploitée et aux conditions d'exploitation actuelles, cela constitue une augmentation considérable. En effet, la production de riz sur la zone à aménager est marginale ; le bas-fond servant surtout au pâturage et à la fauche de fourrage, avec des parties irrigables en culture de maïs de mai à juillet, avant inondation.

Le Schéma d'organisation des usagers devrait suivre un processus participatif et inclusif. Or la réalisation de l'aménagement se fera entièrement par l'entreprise. Il n'est pas établi de façon précise quelle sera la contribution des populations. Au regard de l'occupation actuelle des terres dans le bas-fond il est probable que seules les exploitants actuels du bas-fond soient impliqués dans la réalisation des travaux, ce qui pourrait limiter l'accès d'autres demandeurs.

La présence d'un cavalier et de digues traversantes et de bordures ont été programmées. Certaines ont été déprogrammées au début de dépôt des moellons (digue 1 et 2). Les décisions semblent se faire au jour le jour, preuve de souplesse mais aussi montrant que la planification n'a peut-être pas suffisamment intégré en amont les gens du bas-fonds

2. Evaluation des impacts potentiels de l'aménagement en cours

2.1. Impacts et contraintes potentiels dans le domaine de l'eau

La superficie utile indiquée (25ha) présente des zones sujettes à des contraintes majeures de mise en valeur. Il s'agit d'une première zone à forts courants (donc érosion et arrachage de plants) et d'une seconde zone pour laquelle aucune vidange ne serait possible suivant le plan d'aménagement indiqué (donc engorgée, ce qui est défavorable au riz).

La zone à fort courant n'est autre que le nouveau point de passage préférentiel des apports liquides du bassin versant alimentant le bas-fond. Elle résulte de l'érection du seuil (servant notamment de pont et au stockage des derniers écoulements) sur le second bras du cours d'eau, combinée à deux déversoirs du bouli défectueux. La zone non vidangeable quant à elle est la résultante du cavalier et des sédiments déposés le long de l'affluent du Nord-Est.

2.2. Impacts productifs

Un aménagement rizicole dans la zone Est des 25ha tel qu'il est envisagé créera un engouement au départ (obtenir une parcelle) et mais l'absence de drainage et l'érosion n'augurent pas de rendements élevés.

2.2. Impacts environnementaux

Tant qu'un endiguement tient, il est plutôt favorable au maintien d'une zone humide et à l'infiltration. Mais les grands écoulements de ce grand bassin versant sont des facteurs de fragilisation, ruptures qui, si elles ne sont pas très vite réparées, seraient suivies d'érosion comme le montre la rupture des déversoirs du Bouli et le système de ravines qu'elle génère rapidement.

2.4. Impact sociaux

Sur la société en revanche, un nouvel aménagement est toujours une opportunité : une nouvelle donne foncière pour tous, et une ouverture pour les femmes, une amélioration de l'agencéité collective, des gains dérivés. Mais l'appropriation et la gestion durable de l'aménagement n'ont rien de certain (faible contribution en travail ou moyens financiers des « bénéficiaires »)

3 Alternatives, inflexions pour la maîtrise d'impacts indésirables, prise en compte d'autres enjeux non traités par le projet

Il y a plusieurs sources d'inflexion possible. D'abord à cause des demandes des communautés (exprimées en focus group ou au « Comité des plaintes » de la coopérative), des inflexions propres du projet PARIIS, ensuite celles recommandées par les experts.

L'analyse est faite par enjeu clé.

3.1. Enjeu fonctionnalité, durabilité et capacité de résilience de l'aménagement

Cet enjeu paraît plus important que la surface emblavée, le nombre de bénéficiaires ou le rendement. La première condition est l'écoute des attentes. L'équation pour un aménagement

accepté par les producteurs de Nambé, c'est la promotion d'un modèle d'aménagement qui concilie la synergie maraichage-riz. De ce fait, la réfection du bouli et l'absence de perturbation du système de distribution d'eau devrait être le centre névralgique de la problématique de l'aménagement.

- Savoir écouter les doléances des femmes en recherche d'émancipation économique et activité de saison sèche.
- Comme à Tialla, si l'aménagement est construit et livré « clé en main », sans participation financière ni travail bénévole, quelle est la contrepartie villageoise, quel sentiment de propriété pourra en résulter, et quel sera le niveau d'engagement pour son entretien ? Quelle sera l'apprentissage et la capacité finale des coopérateurs à réparer par eux-mêmes les digues ou les pertuis, quand, fatalement, ils seront malmenés par les crues ? Les ouvrages doivent être bien réalisés, les réparations doivent être faites sans attendre sous peine de devenir ingérables.
- Mettre en place des cadres de concertations entre la SCOOPs, les services de la Mairie, le Département et les agents en charge de l'agriculture, publics et ONG, serait un atout. Veiller à la fonctionnalité de ces cadres est indispensables. Un fonds et des techniciens pour les grosses réparations doivent être disponibles. C'est à travers de tels cadres que les difficultés qui sont au-delà des capacités des SCOOPs (exemple : diagnostic techniques, montant financier à déboursier pour des travaux de maintenance et qui sont au-delà des capacités financières de la Coopérative ; dans la gestion des conflits, les causes peuvent être identifiées et les solutions trouvées, et les décisions prises démocratiquement, actées et officialisées). La mise en place d'un certain nombre d'indicateurs de suivi pourrait permettre de rendre compte aux partenaires (quels qu'ils soient) de l'évolution de l'aménagement et des bénéficiaires qu'en tirent tous les membres de la SCOOPs. (proposition d'outil de suivi en annexe 3).

3.2. Enjeu fonctionnalité hydraulique du nouvel aménagement pour le riz et le maraichage combinés.

Les futurs exploitants de l'aménagement en DCN-R retenu pour le bas-fond de Nambé espèrent qu'il permettra de :

- réduire l'insuffisance d'eau dans le bas-fond, car en l'état « le riz peine à boucler son cycle » disent-ils, et augmenter le rendement du riz
- étendre la superficie rizicole ;
- augmenter le stockage d'eau au sein du bas-fond, notamment au niveau du bouli ;
- étendre la superficie en maraichage (demande des jeunes notamment, et des femmes)

La réfection des déversoirs du bouli (demandée par les exploitants du site et non incluse au plan d'aménagement actuelle) permettrait d'avoir un déversement mieux étalé de Q1_1 et Q1_2, toute chose qui réduira la vitesse des écoulements au niveau de la zone à fort courant indiquée plus haut. Aussi, des actions de stabilisation des voies de passages de Q1_1 et Q1_2 depuis les déversoirs jusqu'au cours d'eau, et une réparation des zones de faiblesse du rempart du bouli, seront de nature à assurer une durabilité à l'aménagement.

Le cavalier, sensé protéger l'aménagement des eaux dites « sauvages » (alors qu'elles sont déjà détournées en amont par le seuil bétonné, vers le bouli) dans le plan actuel, vise aussi à créer une lame d'eau à l'aval des DCN5' et 6, ignorant l'impératif de vidange périodique pour le riz. La conception du cavalier gagnerait donc à être révisée afin de permettre l'évacuation de Q1_2 d'une part, et d'autre part permettre une vidange de l'évier.

L'aménagement du bas-fond, du fait de la présence des DCN, induira assurément une recharge de la nappe augmentée (laquelle est utilisée à des fins de maraichage par les habitants de Nambé). L'attente des exploitants du site en termes d'augmentation des superficies maraichères que doit induire l'aménagement du bas-fond, s'est clairement exprimée à travers le souhait de voir les déversoirs du bouli refaits (afin qu'il assure sa fonction de réservoir). En plus donc d'assurer une durabilité à l'aménagement du bas-fond, la réfection des déversoirs (voir du bouli simplement) répond à un besoin clairement manifesté par les exploitants du site.

Les digues (qui devraient être renforcées dans le cas présent de grand bassin versant, peuvent permettre de réduire l'impact des rares décades sèches de juillet et celles plus fréquentes de septembre, en favorisant une prolongation de période mouillée, mais il est difficile de prédire combien de temps sans données d'observation. Elles peuvent aussi permettre de semer le riz plus tôt. Elles exigent cependant que les pertuis soient fermés en début de saison (pour forcer l'étalement et le déversement de crues et réduire l'érosion aux débouchés de pertuis) et rouverts dès le déversement achevé (pour réduire rapidement la submersion du jeune riz, pour laquelle les variétés modernes ne sont pas adaptées), puis refermés quand la lame d'eau est appropriée à la hauteur du riz, en prévision de la prochaine crue. Une organisation solide est nécessaire à cette fin, au risque que les pertuis se dégradent rapidement et que le riz pâtisse d'une submersion. En période d'excès (aout, septembre) ils sont ouverts. En fin de saison, ou en cas de sécheresse précoce, ils peuvent rester fermés pour capturer une éventuelle crue ou contenir les écoulements résiduels.

3.3. Respecter et conforter les aménagements existants et lutter contre l'érosion

Des actions de stabilisation des voies de passages de Q1_1 et Q1_2 depuis les déversoirs du bouli jusqu'au cours d'eau (absence du culture sur une zone tampon, plantations de Vetiver et arbustes, et une réparation des zones de faiblesse du rempart du bouli, seront de nature à assurer une durabilité à l'aménagement.

Pour les tuyauteries, il faut les prendre en compte nécessairement. Une proposition serait est d'installer des pertuis secondaires en tuyau, ce qui en hivernage peut servir à gérer l'eau et en saison sèche, de raccord avec les canalisations

La protection des berges de la rivière par génie écologique est aussi indispensable, pour prévenir tout ravinement latéral.

3.4. Adaptation culturelle : intensification anti-risque des cultures par la diversification, valorisation de productions propres

Revoir le modèle productiviste « tout riz intensif »

- Comment ne pas perturber voire conforter la stratégie collective en maïs-maraichage tout en aménageant pour le riz ? Le véritable avantage comparatif de cette zone est la proximité de

Ouagadougou pour des productions pondéreuses et de grande valeur (maïs primeur, légumes primeurs, et pourquoi pas légumes « bio ».)

Choix variétal

- La diversification est une méthode de réduction du risque. Tester plusieurs variétés de riz de 100 à 110j (semis échelonnés respectivement fin juin et mi-juin) qui d'une part, valorisent bien la période humide disponible et les calendriers d'inondation, sans excès de précocité, sans excès de durée de cycle, adaptées à différents niveaux de fumure, moins sensibles aux aléas climatiques notamment les fins précoces des saisons de pluies, les inondations (submersion), en vue d'un jeu de variétés utilisables en même temps par chaque producteur pour limiter le risque encouru. Intégrer les variétés locales à cycle long récoltées en novembre (Etienne, Pierre Ka Gougné), sur les sites humides persistants (arrière saison). Ré-essayer aussi la variété Alkaam dans les zones inondées dès mai (ce qui sera renforcé par la digue 6).

Conserver de l'eau et accéder aux nappes pour valoriser la saison sèche

- Optimiser l'économie d'eau agricole pour le maraîchage pour en prolonger la durée (il est possible que l'eau d'irrigation par la méthode de la raie soit gaspillée).
- Conservation de l'eau (bouli conforté, complété) et possibilités de mobilisation de l'eau (tuyaux enterrés) pour satisfaire à la demande en eau pour le maraîchage et la production rizicole
- Pourvoir un système d'irrigation d'appoint pour suppléer à la maturation du riz par pompage en cas de poches de sécheresses ou de fin précoce de la saison pluvieuse comme ce fut le cas en 2021.
- Quelques digues bien placées pourraient réduire aussi le risque de sécheresse en début et fin de saison des pluies.
- L'aménagement devrait travailler à améliorer l'offre en eau agricole notamment au profit des femmes pour se lancer la grande partie de l'année dans le maraîchage au lieu d'être au second plan pour aider les hommes dans les activités de production de maïs.

Favoriser l'innovation agricole vers l'agro-écologie

Pour bénéficier d'un atout commercial supplémentaire, et dans l'esprit de réduire la pollution de leurs terres et eaux, les femmes comme les hommes pourraient d'organiser pour vendre un riz « sans pesticides » ou « avec des pesticides homologués ». Les pesticides sont une facilité, pas une fatalité.

3.5 Enjeux environnementaux et sociaux spécifiques

Il faudrait parvenir à réserver des espaces naturels pour la traversée de ce bas-fond par le bétail, végétaliser mieux les marges des rivières et des ravines, préserver les bordures des mares, et reboiser un tant soit peu le bas-fond pour un parc arboré avec des espèces de zone humides.

3.6 Enjeux appropriation, cohésion sociale, accès équitable aux terres de bas-fond, réponse aux attentes

Diagnostic foncier participatif à mener

La vérification et la prise en compte de la répartition foncière lignagère est importante pour assurer une attribution équitable, autant que possible, des parcelles aménagées entre groupes. Elles peuvent également éviter de créer des crises futures dans l'aménagement.

L'enjeu est que ceux qui ont le plus cédé de terres de bas-fond sans avoir de réserves ailleurs ne soient pas frustrés lors de la distribution foncière. La participation est le maître mot : les positions ne sont jamais figées (même en matière foncière), le dialogue progressif et le partage d'information facilitent la cohésion et la collaboration, et réduisent les tensions.

Sécuriser les femmes

Les femmes ont demandé à obtenir des parcelles dans l'aménagement pour cultiver le riz ET le maraichage. Le riz sera utilisé pour la consommation familiale et une partie sera vendue. Elles veulent être attributaires en propre pour plus d'autonomie de décision, et avoir la parole dans les affaires du bas-fond.

Une organisation locale capable de réparer

La réalisation de l'aménagement se fera entièrement par l'entreprise. Il n'est pas prévu que les populations participent à la collecte des moellons. Il est prévu que l'entreprise établisse des contrats de prestation de service avec les jeunes du village pour effectuer certaines tâches lors de l'aménagement du bas-fond. De ce fait, ces contrats devraient être précis pour que tout se passe bien. De façon générale, les producteurs demandent que les contrats de prestation de service soient précis pour toutes les tâches à effectuer lors de l'aménagement.

Le montage d'une organisation capable d'assurer la maintenance ne saurait se faire sans des appuis financiers et techniques récurrents en génie civil et un cadre provincial ou départemental.

Annexe 1 : Mesures à prendre pour le traitement des ravines issues du Bouli

- ***Aménager l'aire qui domine le ravin***

Il faut protéger l'abord l'aire qui alimente le ravin des eaux de ruissellement et d'infiltration. Les fossés de dérivation des eaux peuvent être utilisés pour maintenir les eaux en dehors des ravins lorsque les pentes qui surplombent les ravins sont trop escarpées pour pouvoir être aménagées en terrasses. En l'occurrence, ce sont les déversoirs du Bouli qu'il faudrait réaménager pour étaler le plus possible le déversement.

- ***Stabiliser le ravin***

La stabilisation des ravins ne peut être envisagée qu'après avoir aménagé l'aire qui les domine. Le choix de la méthode de stabilisation des ravins dépend de plusieurs facteurs : la profondeur et l'étendue du ravin, la pente du terrain, la nature du sol, son emplacement, et des problèmes économiques et financiers. Il est nécessaire de déterminer quelle est la protection la plus économique et la plus appropriée pour chaque zone ravinée. Les frais des travaux (par exemple la création de terrasses pour réduire la falaise, des seuils déversants..) que nécessite la suppression d'un ravin et la nature de protection à assurer devront toujours être étudiés du point de vue des possibilités d'utilisation de la terre ravinée et de la protection que ces mesures apportent aux terres adjacentes. En l'occurrence dans un bas-fond à enjeu d'intensification, l'enjeu est élevé.

- ***Réaliser une stabilisation par la végétation spontanée ou repiquée***

Une fois que les eaux qui occasionnent le ravinement ont été détournées, la végétation spontanée de la région viendra coloniser le ravin quels que soient ses dimensions et son état, pourvu qu'elle bénéficie de la protection nécessaire contre le bétail ou les feux de brousse. Des graminées pérennes (comme Vetiveria, Hyparrhenia) pourraient y être repiquées en quinconce

- ***Réaliser une stabilisation par le reboisement***

Lorsque les plantes qui poussent naturellement dans la zone ne semblent pas capables de stopper l'érosion et lorsqu'on désire faire croître certaines espèces en raison de leur intérêt économique, on peut avoir recours à la création d'une végétation artificielle par le reboisement. Le reboisement des ravins peut être fait avec des espèces ligneuses qui poussent naturellement dans la zone ou avec des espèces étrangères mais ayant fait preuve d'adaptation aux conditions écologiques de la zone.

Lorsqu'on se trouve en présence de ravins de petite ou moyenne dimension et qui ont des zones de drainage restreintes, il est souvent possible de les stabiliser en plantant des espèces ligneuses au travers de la ligne d'écoulement des eaux, à une distance de 10 à 15 cm et dans des tranchées peu profondes et en les protégeant par des rangées de piquets qu'on place en aval à environ 30cm au-dessus des arbustes afin qu'ils profitent de la terre retenue. Ces barrières d'arbustes, en freinant l'érosion, permettent à la terre de s'amonceler, ce qui donne à la végétation spontanée la chance de s'installer et de s'enraciner dans le sol. Afin d'être efficace, ces barrières d'arbustes doivent être assez rapprochées les unes des autres. Elles ne doivent être employées que dans les ravins qui ont une pente assez douce.

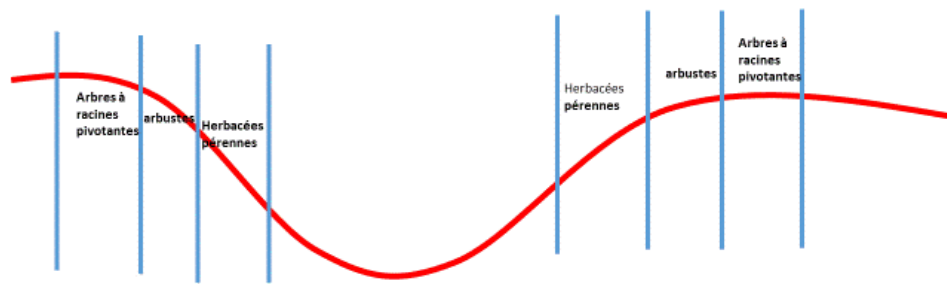


Tableau XIV Mesures de stabilisation de berges. Un terrassement recouvert avec de la bonne terre noire peut aider une berge à être recolonisée car les parois verticales sont stériles.(source H.Kambiré).

Annexe 2 : Actions proposées pour la protection des berges du cours d'eau principal

Il s'agira non seulement de réhabiliter les berges du lit mineur (ripisylve en A, mais aussi, de maintenir une bande de servitude le long du cours d'eau en crue, et située entre le cavalier (digue de protection) et la zone de crues (lit majeur) Cette bande de servitude pourrait être reboisée avec des espèces locales selon la disposition indiquée sur la Figure 18. On doit éviter d'implanter des plantes envahissantes dans la bande riveraine.

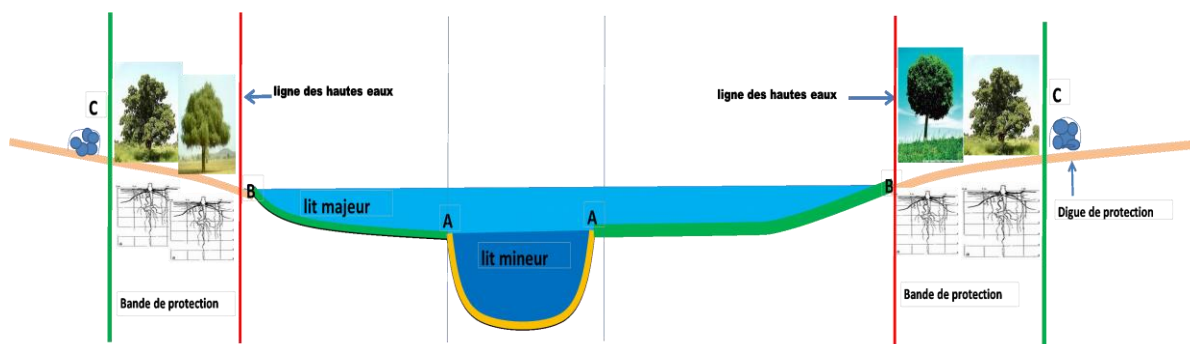


Figure 18 Disposition de la bande de servitude (H.Kambiré)

Annexe 3 : Proposition d'outil de suivi

a) Indicateurs de suivi de la fonctionnalité de la SCOOPS

Année.....

Indicateurs	Nature de l'indicateur	COGES	Comité de surveillance	Comité de plantes
	Existence d'un programme d'activité	.....	.....	.....
	Nombres d'activités programmées			
	Nombres d'activités réalisées			
	Taux de réalisation des activités programmés			

b) Indicateurs de suivi de la fonctionnalité de la SCOOPS

Année.....

Indicateurs	Nature de l'indicateur	COGES	Comité de surveillance	Comité de plantes
Dynamisme de la participation des membres	Titre de l'activité	.....	.....	.....
	Nombre de personnes qui ont participé à l'activité	.....	.....

Indicateur d'accès au bas-fond aménagé

Indicateurs	Nature de l'indicateur	2022 PARIIS	An 1	An 2	An 3
	Superficie aménagée	25 ha			
	Nombre de bénéficiaires	131			
	Superficie par bénéficiaires	.....		
Accès des jeunes	Nombre de jeunes bénéficiaires	.....		

Accès des femmes	Nombre de femmes bénéficiaires			
------------------	--------------------------------	-------	--	--	--

Indicateurs d'inclusion sociale/ prise en compte des catégories vulnérables

Caractérisation	Indicateurs	2022 PARIIS	An 1	An 2	An 3
Inclusion sociale	Nombre bénéficiaires Quartier .....	.....		
	Nombre bénéficiaires Quartier .....	.....		
	Nombre bénéficiaires Quartier .....	.....		
	Nombre bénéficiaires Quartier .....	.....		
	Nombre bénéficiaires Quartier .....	.....		
	Nombre bénéficiaires Quartier .....	.....		
Genre	Nombre d'hommes bénéficiaires	.....		
	Nombre de femmes bénéficiaires	.....		
	Nombre de jeunes bénéficiaires				

Diversification de la production

	Spéculations	Superf	Rendement	Qtité Consom	Qtité Vendue	Revenus
Avant aménagement	Riz					
	Maïs					
	Gombo					
	Sorgho					
Après aménagement	Riz					