



Université d'Abomey-Calavi
Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines
Facultés des Sciences et Techniques



Ecole Doctorale Pluridisciplinaire
« Espace, Culture et Développement »

Chaire UNESCO « Science, Technologie et
Environnement » (CUSTE)

Thèse de Doctorat

Pour l'obtention du grade de Docteur de l'Université d'Abomey-Calavi

Filière : Géographie et gestion de l'environnement

Option : Géoscience de l'Environnement et Aménagement de l'Espace

N° d'enregistrement:/EDP/FLASH/UAC

**ANALYSE DES DYNAMIQUES POLITIQUE, SOCIO-
INSTITUTIONNELLE DES INVESTISSEMENTS EN AMENAGEMENT
HYDRO-AGRICOLE AU BENIN ET LEUR RELATION AVEC
L'EFFICACITE DES SYSTEMES DE PRODUCTION A BASE DE RIZ
DANS LA COMMUNE DE DOGBO (DEPARTEMENT DU COUFFO).**

Présentée par :

David Mahouna SOHINTO

Directeur de Thèse

M. Brice A. SINSIN

Professeur Titulaire, FSA, UAC (Bénin)

Co-Directeur de Thèse

M. Gauthier BIAOU

Maître de Conférences, FSA, UAC (Bénin)

Jury :

Président : M. Brice Agossou TENTE (Professeur titulaire)

Rapporteur : M. Brice Augustin SINSIN (Professeur titulaire)

Examineurs : M. Egnonto M. KOFFI-TESSIO (Professeur titulaire)

M. Jean-Marie Karimou AMBOUTA (Professeur titulaire)

M^{me}. Anne FLOQUET (Maître de Conférences)

Date de soutenance : 08 Février 2017

Mention : Très honorable avec félicitations

Avant-propos

En mémoire de

*Mon feu père et ma mère
Que ce travail et les dérivés soient la
récompense*

Dédicace

*A
Mes enfants,
Que ce travail soit l'exemple à suivre*

*et
Ma chère épouse
Que ce travail soit le réconfort de ton soutien*

Remerciements

Ce travail s'inscrit dans le contexte des réflexions actuelles sur la nécessaire combinaison des instruments de politique publique au modèle d'investissement privé dans les stratégies de lutte contre l'insécurité alimentaire face au boom démographique et la dégradation des ressources naturelles. Cette recherche est une contribution à la connaissance approfondie de l'efficacité des investissements hydro-agricoles dans les systèmes de culture de riz dans un environnement en perpétuelle mutation. Elle pourrait servir de base dans la mise au point des modèles organisationnels privés techniquement efficaces et capables de tirer profit des effets d'enchaînement résultant des investissements publics.

Ces travaux de recherche ont été réalisés grâce aux soutiens de diverses personnes à qui je dois d'exprimer mes sincères remerciements.

Je tiens avant tout à remercier chaleureusement le Professeur Brice A. SINSIN, Directeur du Laboratoire d'Ecologie Appliquée (LEA), pour avoir accepté de diriger cette thèse. Il m'a formé, a toujours suivi mes travaux et a amélioré la qualité de cette thèse par ses conseils et suggestions. Des idées, explications, critiques et encouragements, sont autant de moyens dont j'ai bénéficié pour conduire à terme mes travaux de recherche.

Mes sincères remerciements vont aussi à l'endroit de mon Co-Directeur de Thèse, le Professeur Gauthier BIAOU, Maître de Conférences, Directeur du Laboratoire de la Faculté des Sciences Agronomique (FSA), pour son encadrement technique. Ses encouragements et incitation au travail, son sens de pousser à mieux faire par divers moyens et méthodes, les nombreux échanges scientifiques, les nombreuses corrections ont été très utiles à la réalisation de cette thèse.

Je remercie particulièrement Docteur Euloge TOGBE et Docteur AFFIO ZANNOU ainsi que les assistants de recherche Jonathan AGBODJOGBE et DOSSOU Jérémie pour la qualité de leur dévouement dans les tâches de supervision des enquêtes et de traitement des données pour la réalisation de cette thèse.

Je remercie également les Docteurs Ernest AMOUSSOU, Henri Sourou TOTIN VODOUNON, Maîtres-Assistants au Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT) de l'Université de Parakou.

A tous, infiniment merci.

Analyse des dynamiques politique, socio-institutionnelle des investissements en aménagement hydro-agricole au Bénin et leur relation avec l'efficacité des systèmes de production à base de riz dans la commune de Dogbo (département du Couffo).

Résumé

Les Aménagements Hydro-Agricoles (AHA) constituent des instruments importants pour accroître la productivité agricole et en particulier celle rizicole. Ils représentent aussi des outils puissants sur lesquels les pays d'Afrique peuvent s'appuyer pour relever les défis de la sécurité alimentaire et de réduction de la pauvreté. Le choix des types d'investissements d'aménagements relève souvent du domaine des options de politique publique constituant ainsi un facteur déterminant pour l'obtention des effets escomptés sur la croissance de production agricole. Le Bénin en a connu plusieurs phases et expériences depuis les indépendances jusqu'à ce jour. Cette thèse a pour objectif d'analyser les déterminants des choix publics relatifs aux AHA et d'en déduire l'efficacité des investissements y relatifs dans les systèmes de production à base de riz.

Outre le cadre national qui constitue le premier niveau de milieu de recherche à travers l'analyse des options politiques et des dynamiques socio-organisationnelles inhérentes aux diverses réformes, la commune de Dogbo dans le département du Couffo a servi de milieu physique d'appréciation de l'impact de ces différentes options sur les systèmes de culture à base du riz. En effet, les recherches au plan national ont porté sur l'examen des options politiques en matière d'AHA et les tendances subséquentes sur la croissance agricole en général et rizicole en particulier. Dans la commune de Dogbo au Sud-ouest du Bénin, la méthodologie utilisée a permis par choix raisonné d'échantillonner quatre cent trente-sept (437) riziculteurs répartis dans dix (10) villages et cinq (5) sites aménagés. Elle a permis de concilier aussi bien les méthodes quantitatives que qualitatives de collecte de données. Ainsi, des enquêtes structurées, semi-structurées et des discussions itératives à l'aide de guides d'entretien auprès des producteurs, des groupements de producteurs et auprès des autres catégories d'acteurs directs et indirects préalablement identifiés ont été effectuées.

Les résultats montrent qu'au plan national, depuis plus de deux décennies, les investissements privés sont faibles lorsqu'on considère les aménagements hydro-agricoles, étant donné qu'ils nécessitent de gros financements. Les investissements publics n'ont pas servi de mesures incitatives suffisantes pour permettre au sous-secteur d'AHA de libérer tout son potentiel en termes d'impacts sur la croissance agricole et sur la productivité du riz. L'une des causes fondamentales, c'est le développement des options parallèles au sein des acteurs

privés et qui s'alignent très peu sur le sentier dominant que constitue le choix public. D'où la nécessité de la promotion des modèles de Partenariat Public Privé (PPP) assez inclusif et innovant dont les leviers fondamentaux sont : l'investissement public dans les travaux d'AHA et d'encadrement des producteurs, l'achat groupé des produits pour alimenter les unités de transformations gérées par des opérateurs privés qui offrent des garanties de fourniture de services économiques en amont aux producteurs de riz (intrants, crédit de campagne, labour motorisé etc.).

La recherche sur la dynamique sociale et institutionnelle dans les AHA a permis de constater que les organisations de producteurs présentes au niveau du périmètre irrigué de Dévé sont restées dépendantes des systèmes de gestion mis en place caractérisés par l'implication des sociétés ou offices d'Etat. Toutefois, en marge de ces formes d'organisation calquées sur le sentier dominant, on a noté l'émergence de plusieurs autres dynamiques et niches organisationnelles au sein des producteurs sur les sites rizicoles. Les différences fondamentales se situent au niveau de la forme légère et souple des organisations au niveau des bas-fonds aménagés qui tranchent avec la forme verticale hiérarchisée rigide sur les périmètres irrigués. La cohabitation de ces différents modèles se justifie par les formes de complémentarité qu'entretiennent les différentes options pour optimiser l'accès aux services publics tout en réduisant les coûts de transactions. Les investissements en AHA constituent ainsi un domaine de manifestation récurrente des avantages et limite des formes de gestion des biens qu'ils soient public, collectif ou privé. D'où des propositions d'exploration des modes de gestion plus hybrides en partenariat privé - privé ou public-privé. Il convient de noter qu'aucun des modèles de gestion n'a de chances d'induire la vraie croissance agricole si les déterminants de la performance au niveau des exploitants sont méconnus sur les deux systèmes de culture (bas-fonds et périmètre irrigué).

L'analyse des déterminants d'efficacité a montré que les variables types d'aménagements, état d'irrigation des parcelles, encadrement technique des producteurs et accès au crédit ont significativement amélioré les niveaux d'efficacité technique et d'efficacité économique. De même, l'étude des déterminants révèle aussi que les variables types d'aménagements, état d'irrigation des parcelles, encadrement technique des producteurs et accès au crédit améliorent les niveaux d'efficacité technique et d'efficacité économique au sein des deux types d'aménagement. Ces résultats exigent que des options de politiques économiques plus inclusives soient mises en œuvre pour relever les défis de baisse de performance de production auxquels la filière riz est confrontée.

Mots-clés : Dogbo, Aménagements Hydro-Agricoles (AHA), investissements, efficacité technique, efficacité économique, système de production

Policy, socio institutional and investment performance dynamics in hydro agricultural management in Benin and the link with the performance analysis in rice production system in dogbo district.

Abstract

Hydro-Agricultural infrastructures (AHA) are important tools for increasing agricultural productivity particularly in rice. They are also powerful tools which African countries can use to meet the challenges of food security and poverty reduction. The choice of types of facilities investment is a key factor in achieving the expected effects on both production and living conditions of the target populations. Benin has experienced several phases and experiences since independence until days. This thesis aims to compare the effectiveness of investment in Hydro-Agricultural infrastructures in rice-based production systems.

Two levels of analysis have been subject to researches linked to this thesis: the national framework and the town of Dogbo in Couffo Department. On the one hand, the national framework has served as first research environment through policy options analysis regarding Hydro-Agricultural infrastructures (AHA) and subsequent trends in agricultural growth in general and rice growth in particular. On the other hand, the town of Dogbo served as practical environment of assessment of the impacts inherent in the various national reforms on rice-based cropping systems. Therefore, the methodology consisted of a purposive sampling of 437 rice farmers in 10 villages and 5 improved sites. This methodology helped encompass both quantitative and qualitative methods of data collection. Thus, structured and semi-structured surveys and iterative discussions with interview guides with producers, producer groups and with other categories of direct and indirect actors previously identified were performed.

At national level, the results showed that for over two decades, private investments were very low as regards Hydro-Agricultural infrastructures, since they require large funding. Public investments were not used for sufficient incentives to allow Hydro-Agricultural infrastructures (AHA) sub-sector to provide its full potential in terms of impact on agricultural growth and rice productivity. Hence, the need for the promotion of “Public Private Partnership” (PPP) models quite inclusive and innovative whose fundamental levers are: public investment in the Hydro-Agricultural infrastructures (AHA) work and supervision of producers, joint purchasing of raw materials (rice) to power processing units managed by private operators which provide guarantees of upstream economic services provision for rice producers (inputs, seasonal credit, motorized plowing etc..).

Research on the social and institutional dynamics in the AHA showed that producer organizations of the irrigated area of Dévé remained dependent on management systems in place, which are characterized by the involvement of state companies or offices. In producer organization of rice-growing sites, there was noticed a rigid hierarchical vertical organization in irrigated areas and a light and flexible organization with executive committee constituted at least of a President, a treasurer and a secretary in improved lowlands. This latter form of organization was the basis for a consensual and transparent management of the lowlands.

Efficiency analysis of both production systems in lowland and irrigated area suggested that the lowlands system was technically and economically more efficient than that of irrigated areas. Analysis of effectiveness determinants showed that varying types of improvement, state of plots irrigation, technical supervision of producers and access to credit had significantly improved levels of technical efficiency and economic efficiency. The average scores for technical efficiency and economic efficiency obtained on the sites were respectively 0.750 and 0.576 on the irrigated area of Dévé against 0.790 and 0.598 in the lowlands. A significant difference (5% level) is observed between the irrigated area systems and lowland systems. Determinants analysis also revealed that varying types of facilities, state of plots irrigation, technical supervision of producers and access to credit improved levels of technical efficiency and economic efficiency in both types of improvements. These results require economic policy options to be implemented to meet the challenges of declining production performance the rice sector is facing.

Keywords: town of Dogbo, Hydro-Agricultural infrastructures (AHA), investments, technical effectiveness, economic efficiency, production system.

Sommaire

Avant-propos	i
Remerciements	ii
Résumé.....	iii
Abstract.....	v
Sommaire	vii
Liste des sigles et abréviations	ix
Chapitre 1 : Contexte, problématique et objectifs de la recherche	1
1.1. Etat des questions d'aménagements hydro-agricoles au Bénin	1
1.2. Justification de la recherche	8
1.3. Problématique de la recherche	11
1.4. Pertinence de la recherche : raisons objectives	14
1.5. Hypothèses et objectifs de la recherche	16
1.6. Structure du reste de la thèse.....	18
1.7. Conclusion partielle.....	18
Chapitre 2 : Cadre théorique et conceptuel de la recherche	20
2.1. La théorie de dépendance de sentier (path dependency) pour expliquer les changements des politiques et des institutions dans les aménagements hydro-agricoles.....	20
2.2. Théorie du verrouillage et transition des trajectoires sociotechniques	24
2.3. Théorie des biens communs	26
2.4. L'efficacité dans les exploitations agricoles	28
2.5. Conclusion partielle.....	41
Chapitre 3 : Cadre empirique et méthodologique de la recherche	43
3.1. Présentation du milieu de recherche	43
3.2. Démarche méthodologique de la recherche	58
3.3. Conclusion partielle.....	72
Chapitre 4 : Analyse de la dynamique politique et socio-institutionnelle des aménagements hydro-agricoles au Bénin et l'illustration de leur influence dans le bassin rizicole de la commune de Dogbo.	74
4.1. Dynamique des politiques en aménagements hydro-Agricoles dans les systèmes de production à base du riz au Bénin.....	74
4.2. Influence des options politiques sur la dynamique socio-institutionnelle des aménagements hydro-agricoles de Dévé dans la Commune de Dogbo.	90
4.3. Discussions	109
4.4. Conclusion partielle.....	114
Chapitre 5 : Analyse des liens entre les investissements publics et privés dans les domaines des aménagements hydro-agricoles et leur impact sur la production du riz au Bénin.	116
5.1. La croissance agricole et la croissance économique au Bénin : dépendance mal en point et en quête d'investissements dans les AHA.	116
5.2. La place des aménagements hydro-agricoles dans les stratégies de développement du secteur agricole au Bénin : bilan, contraintes et perspectives.	123

5.3. Analyse de l'évolution des investissements en AHA et leur impact sur la croissance agricole au Bénin	129
5.4. Conclusion partielle.....	144
Chapitre 6 : Efficacité technique et économique dans les aménagements hydro-agricole de la commune de Dogbo au Bénin.	146
6.1. Caractéristiques des exploitations rizicoles.....	147
6.2. Analyse des niveaux d'efficacité technique et économique de la production de riz dans les aménagements de Dogbo.....	162
6.3. Analyse des déterminants des niveaux d'efficacité.	167
6.4. Discussions	170
6.5. Conclusion partielle.....	174
Chapitre 7 : Résumé et conclusion	175
Références bibliographique.....	i
Annexes.....	xiv
Annexes 1 : Comparaison des scénarii par agrégat macroéconomique	xiv
Annexe 2 : Table des matières.....	xv
Annexe 3 : Liste des tableaux, figures et photos	xix
Liste des tableaux.....	xix
Liste figures	xx
Liste des photos	xxi
Annexe 4 : Guide d'entretien à l'endroit des producteurs (en système de bas-fonds aménagés)	xxii
Annexe 5 : Guide d'entretien à l'endroit des producteurs (en système de périmètre irrigués).....	xxiii
Annexe 6 : Guide d'entretien à l'endroit des autres acteurs de la filière.....	xxiv
Annexe 7 : Questionnaire destiné aux producteurs et productrices de riz.....	xxv
Annexe 8 : Publications liées à cette Thèse.....	xxx

Liste des sigles et abréviations

AHA :	Aménagements Hydro-Agricoles
BAD :	Banque Africaine de Développement
BADEA :	Banque Arabe de Développement Economique en Afrique
BDPA :	Bureau pour le Développement de la Production Agricole
BOAD :	Banque Ouest-Africaine de Développement
CARDER :	Centre d'Action Régionale pour le Développement Rural
CBF/DGR :	Cellule Bas-Fonds de la Direction du Génie-Rural
CEDEAO :	Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CFDT :	Compagnie Française de Développement des Fibres Textiles
CRR :	Conseil Régional des Riziculteurs
CRR-MC :	Conseil Régional des Riziculteurs du Mono-Couffo
CTB	Coopération Technique Belge
CUMA :	Coopératives d'Utilisateurs de Matériels Agricoles
FAFA :	Facilité d'Appui aux Filières Agricoles
FAIA :	Facilité d'Appui aux Investissements Agricoles
FAO :	Food and Agriculture Organisation
FED :	Fonds Européen de Développement
FIDA :	Fonds International de Développement Agricole
GF :	Groupements ou association de femmes
GOANA S :	Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance au Sénégal
OBAR :	Office Béninoise d'Aménagement Rural
OCAD :	Office de Commercialisation Agricole du Dahomey
ONG :	Organisation Non Gouvernementale
OP :	Organisation des Producteurs
PADA/ :	Programme d'Appui à la Diversification Agricole
PP-Sota :	Périmètres Pilotes de la Sota
ProCAD	Programme Cadre d'Appui à la Diversification Agricole
PSRSA	Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole
PSSA :	Programme Spécial pour la Sécurité Alimentaire
PUASA :	Programme d'Urgence d'Appui à la Sécurité Alimentaire au Bénin
SADEVO :	Société d'Aménagement de la Vallée de l'Ouémé
SCDA :	Secteur Communal pour le Développement Agricole
SONAPRA :	Société Nationale de Promotion Agricole
SONIAH :	Société Nationale d'Irrigation et d'Aménagement Hydro-Agricole
TAMA	Taux d'Accroissement Moyen Annuel

Chapitre 1 : Contexte, problématique et objectifs de la recherche

Ce chapitre expose dans un premier temps la partie introductive de la thèse, et le contexte et la problématique de la recherche. Les raisons objectives de cette étude Les hypothèses de recherche, les objectifs de l'étude, sont définis dans un second temps

1.1. Etat des questions d'aménagements hydro-agricoles au Bénin

1.1.1. Les ressources en eau et le potentiel irrigable

Les ressources en eau proviennent des précipitations, des eaux de surface et des eaux souterraines. Des 11,3 milliards m³ /an d'eau dont dispose le Bénin, 10,3 milliards m³ /an sont exploitables dont 10 milliards m³ /an pour les eaux de surface et 0,3 milliards m³ /an pour les eaux souterraines. Cette quantité évaluée est largement dépendante du climat dont bénéficie ce pays. En effet, les climats subéquatorial et tropical continental coexistent avec des précipitations s'étendant sur cinq (05) mois dans le Nord et sur six (6) à sept (7) mois dans le Sud et une pluviométrie moyenne annuelle variant entre 700 mm et 1400 mm. La pluviométrie moyenne annuelle est de 1039 mm (FAO, Aquastat, consulté le 21 janvier 2015), ce qui permet d'obtenir 119,24 milliards m³/an sur 114 763 km² de superficie. Considérant les **9 983 884** de béninois (estimation 2013), chaque individu est capable de jouir de 12 900 m³ d'eau/an ; ce qui est largement au-dessus du seuil de 1 700 m³/an internationalement considéré comme la limite où des problèmes d'eau pourraient apparaître. Par ailleurs, le Bénin, comparé à d'autres pays des régions du sahel est en bonne position en ce qui concerne la disponibilité des ressources en eau. S'il est généralement admis selon certaines sources que les ressources en eau disponibles pour le Bénin sont un facteur limitant sa production agricole, on constate tout de même que l'utilisation optimale des ressources en eau n'est pas encore effective. Les stratégies de promotion des aménagements hydro-agricoles sont envisagées et leur efficacité devrait permettre d'améliorer le niveau de la productivité. Ces aménagements deviennent de plus en plus indispensables du fait que le secteur agricole béninois ne saurait continuer à dépendre de la pluviométrie étant donné la croissance de la demande alimentaire liée d'une part à la croissance démographique nationale et sous régionale et d'autre part du fait des changements climatiques.

Le Bénin représente environ 4% des réserves en irrigation de l'Afrique de l'Ouest mais ce potentiel est relativement loin devant ceux du Nigéria (26 %) et

du Ghana (21 %) qui sont des pays à forte potentialité d'irrigation (FAO, Aquastat, consulté le 21 janvier 2015). La notion de surface potentielle irrigable dépend des cultures pratiquées, des techniques d'irrigation employées et, éventuellement, des décisions sur le rationnement en eau des cultures pour optimiser l'utilisation d'une ressource rare.

Le potentiel irrigable du Bénin est de 322 000 ha. Les zones de plaines inondables par cours d'eau sont estimées à 117 000 ha, les bas-fonds sont estimés à 205 000 ha et les eaux souterraines permettent d'exploiter 40 000 à 60 000 ha de terres (FARM, 2010). Paradoxalement, jusqu'en 2009, seulement 21676 ha soit à peine 6,7% du potentiel hydro-agricole sont aménagés et équipés aux fins d'irrigation ; ce qui est en dessous du niveau d'utilisation mondial qui est de 18 % (DGR/MAEP, 2010). Or, l'irrigation joue un important rôle dans la production agricole et la sécurité alimentaire. D'importants efforts restent donc à faire en vue de la valorisation du potentiel irrigable du Bénin.

La répartition spatiale des aménagements est récapitulée dans le tableau ci-après. Deux types de zones basses cultivées peuvent être distingués : les bas-fonds aménagés et les bas-fonds non aménagés.

Tableau 1.0.1 : Répartition spatiale des aménagements hydro-agricoles au Bénin

N°	DEPARTEMENT	Terres équipées pour l'irrigation avec maîtrise totale de l'eau (ha)				Aménagement sommaire des bas-fonds avec maîtrise partielle de l'eau
		Secteur public (ha)			Secteur privé	
		Superficie totale équipée	Superficie hors d'usage	Superficie réhabilitable ou irriguée		
1	ATACORA- DONGA	322	322	0	295	510,8
2	ATLANTIQUE- LITTORAL	1 821	1821	0	341	-
3	BORGOU- ALIBORI	711	195	516	9 817	257,4
4	MONO- COUFFO	257	107	150	1 130	183,38
5	OUEME- PLATEAU	1 009	1009	0	Non disponible	33,26
6	ZOU- COLLINES	5 657	540	5117	316	376,34
	TOTAL	9 777	3994	5783	11 899	1 361

Source : Rapport Profil Bénin, 2009

En fonction des types d'aménagements et des acteurs qui interviennent, on distingue trois systèmes d'irrigation de surface au nombre desquels on peut citer :

- i) Le système d'irrigation gravitaire par canaux : c'est le cas de tous les périmètres rizicoles irrigués au Bénin ;
- ii) Le système d'irrigation par submersion de petites planches préalablement bien planées : c'est le cas des périmètres individuels destinés essentiellement aux cultures maraîchères dans les communes de Karimama et de Malanville ;
- iii) Le système d'arrosage manuel à l'aide d'arrosoirs simples ou de pommes d'arrosage fixées au bout de tuyaux flexibles alimentés sous pression. C'est le système le plus répandu dans les périmètres maraîchers urbains et périurbains du Sud-Bénin.

1.1.2. La dynamique des aménagements hydro-agricoles

Les différents travaux et études disponibles sur l'évolution des expériences béninoises en matière d'irrigation, distinguent trois périodes à savoir :

- ✓ la période de 1960 à 1984 ou période des premiers essais d'aménagement et de gestion des périmètres irrigués par des sociétés d'Etat ou Offices : pendant la première période (1960-1984), l'Etat, dans le cadre de la coopération bilatérale ou multilatérale, avait entrepris un grand programme d'aménagement et d'équipement des terres à des fins d'irrigation. Le PNUD et la FAO ont été les principaux partenaires suivis de la Chine et de l'Union Européenne. Enfin, la République Fédérale du Nigéria, à travers l'aménagement du périmètre sucrier de Savè (4 500 ha), s'est jointe aux initiatives d'aménagement hydro-agricole de l'Etat béninois.

- ✓ la période de 1985 à 1990 ou période de premier bilan, de pause et de réorientation stratégique : l'Etat marque tacitement une pause après avoir pris acte du bilan d'échec des actions, réévalue la situation et réoriente ses efforts vers la promotion des micros aménagements auto reproductibles et auto gérables par les communautés à la base.

- ✓ la période de 1990 à nos jours, période de désengagement de l'Etat du secteur productif, de la responsabilisation des acteurs à la base et d'une reprise des activités d'aménagement hydro-agricole avec des mesures incitatives au développement de l'investissement privé dans le sous-secteur.

- ✓ Par ailleurs, les actions menées au lendemain des indépendances (1960 à 1975) se sont soldées par un échec qui s'est traduit par un abandon partiel ou total de tous les périmètres aménagés. Sur les 10 000 hectares de terres équipées dans cette période, seulement quelques 3 000 hectares font encore objet d'exploitation sur les périmètres de Malanville (450 ha), de Dévé (150 ha) de Koussin-Lélé (107

ha) et du complexe agro-industriel de Savè (2 000 ha). Un tel bilan avait conduit à la nécessité d'une approche prudente impliquant davantage les bénéficiaires et privilégiant les micro-aménagements avec comme corolaire la dissolution des sociétés d'Etat en charge des grands travaux d'aménagement. Cette nouvelle stratégie d'intervention a eu pour conséquence, un ralentissement sensible des superficies aménagées avec maîtrise totale de l'eau. De 9238 hectares équipés en 1995, les nouvelles réalisations du pays dans la période de 1995 à 2010 sont seulement relatives aux expériences sur 400 hectares dans le cadre du projet Sota à Malanville. Par contre, il y a eu assez d'investissement pour les aménagements de bas-fonds avec maîtrise partielle de l'eau. De 252 hectares en 1995, la superficie totale des bas-fonds aménagés est passée à 1 500 hectares en 2010 soit une augmentation de 595 % en intervalle de 15 ans représentant un croît moyen annuel de 12,63%. En revanche, les périmètres équipés et irrigués individuellement et d'initiative privée dans la même période (de 1995 à 2010) sont de 11 900 hectares et représentent plus de 67 % des terres irriguées. Le tableau 1.0.1 fait le récapitulatif des données relatives aux aménagements hydro-agricoles au Bénin.

Pour diverses raisons dont en l'occurrence celles liées à la mauvaise gestion technique mais surtout financière, les sociétés d'Etat chargées de gérer les aménagements ont fait faillite et ont été dissoutes. Il s'agit principalement de la Société Nationale d'Irrigation et d'Aménagement hydro-agricole (SONIAH), de la Société Béninoise de Palmier à Huile (SOBEPALH), de la Société Nationale des Fruits et légumes (SONAFEL). Les structures appelées à prendre la relève, en l'occurrence les ex-Centres d'Action Régionale pour le Développement Rural (CARDER), n'ont pu redresser la situation car non préparées. Les paysans, jadis utilisés comme des salariés agricoles, ont abandonné les lieux faute d'employeurs et il s'en est suivi un abandon partiel ou total des périmètres aménagés avec pour conséquence directe, une dégradation sensible des différents éléments des réseaux d'irrigation.

Au cours de la deuxième période (1985-1990), l'Etat marque tacitement une pause après avoir pris acte du bilan d'échec des actions, réévalue la situation et réoriente ses efforts vers la promotion de micro-aménagements auto reproductibles et auto gérables par les communautés à la base. C'est pour tester et concrétiser cette nouvelle vision qu'est initié et mis en chantier au cours de cette période avec le concours de la FAO et du PNUD, le projet BEN 84-012 « Inventaire, étude et aménagement des bas-fonds. Ce projet a permis de mettre en place sur toute

l'étendue du territoire national, environ 400 hectares de bas-fonds aménagés avec maîtrise partielle de l'eau, essentiellement pour la production de riz pluvial.

Pendant la troisième période qui court de 1990 à nos jours, l'Etat béninois renonce à l'option socialiste de développement inspirée du marxisme léninisme, renoue avec le libéralisme économique comme option de développement et se prononce clairement en faveur de l'économie du marché. Il procède à un bilan de sa nouvelle option de promotion de micro-aménagements auto gérables par les communautés à la base. Il en résulte que cette option est concluante et dès lors une deuxième phase du projet BEN 84-012 est mise en chantier à travers le projet BEN 91-002. L'Etat se désengage du secteur productif, reconquiert la confiance des partenaires au développement, engage des négociations avec divers partenaires techniques et financiers et obtient le financement de plusieurs projets d'aménagements hydro-agricoles. Au nombre de ces projets qui sont à différents stades d'exécution, on peut essentiellement retenir :

✓ Le Projet d'aménagement hydro-agricole dans la vallée du Niger : Périmètres Pilotes de la Sota. Ce projet prévoit, au titre de sa composante équipement des terres à des fins d'irrigation, l'aménagement de dix (10) périmètres de 50 hectares chacun en rives droite et gauche de la basse vallée de la Sota.

✓ Le projet d'aménagement hydro-agricole de la basse vallée du fleuve Mono. Ce projet dont l'objectif initial est d'aménager 420 hectares de superficies irriguées avec maîtrise totale de l'eau dans la Commune d'Athiémé, n'a prévu que 350 hectares de périmètres irrigués pour tenir compte du phénomène de renchérissement des coûts.

✓ Le Projet d'Aménagement de Petits périmètres irrigués (PAPPI). Ce projet intéresse les départements du Centre et du Nord du pays. Il y est prévu entre autres, l'aménagement avec maîtrise totale de l'eau de 300 ha de petits périmètres irrigués et de 15100 hectares de bas-fonds aménagés avec maîtrise partielle de l'eau.

✓ Le Projet d'hydraulique Pastorale et Agricole (PHPA) du Bénin. Ce projet prévoit, au titre de sa composante hydro-agricole la construction de douze (12) micro barrages à but agropastoral ou pastoral et l'aménagement d'environ 142 ha de périmètres irrigués.

✓ Le Projet de Sécurité Alimentaire par l'Intensification Agricole (PSAIA). Ce projet a plusieurs composantes dont une importante composante « aménagement hydro-agricole » au titre de laquelle il est prévu l'aménagement sommaire avec maîtrise partielle de l'eau de 900 hectares de bas-fonds et de 100 ha de petits périmètres irrigués.

✓ Le Programme d'Urgence d'Appui à la Sécurité Alimentaire (PUASA) et le Programme de Diversification Agricole par la Valorisation des Vallées (PDAVV). Ces deux (02) programmes ont été initiés et mis en chantier en 2008 pour faire face à la crise alimentaire qui a sévi dans la sous-région ouest-africaine. Ils prévoient l'aménagement de 40 000 hectares de bas-fonds.

✓ Le Projet de Développement des Ressources en Eaux et de Gestion Durable des Ecosystèmes (PDRE-GDE). Ce projet prévoit, la réhabilitation de douze (12) ouvrages de retenue d'eau, l'aménagement de 500 hectares de périmètres irrigués et l'aménagement des bassins versants des barrages réhabilités.

Il ressort que les résultats des différents projets ci-dessus énumérés restent encore mitigés. En effet, les objectifs prévus sont peu ou pas atteints car n'ont pas suffisamment pris en compte les réalités socio-économiques et les pratiques des populations cibles. Globalement certains projets (PUASA, PDAVV), ont été reconduits et les autres ont pris fin. Toutefois, les expériences issues de l'implémentation des divers projets ont servi de base pour la mise en œuvre de nouveaux projets. Mais, ces projets peinent toujours à prendre en compte les réalités socio-économiques des populations cibles.

1.1.3. Les investissements en aménagement hydro-agricole

Il a été estimé que l'agriculture irriguée représentera 38 % de l'augmentation des terres arables et plus de 70 % de l'augmentation de la production céréalière entre 1995 et 2030 (FAO, 2000). Le privé a entièrement financé plus de 20 % des superficies actuellement irriguées. L'Afrique sub-saharienne a besoin des grands et petits périmètres irrigués. La performance décevante de bon nombre de grands aménagements hydro-agricoles initiés par les Etats en Afrique constitue un défi à relever (Sonou, 2011). En effet, peu avant et après les indépendances, les Etats ont financé de grands et moyens aménagements pour la culture du riz, de la canne à sucre ou des céréales de crue et décrue contrôlée. Ces aménagements étaient le plus souvent gérés par l'administration ou des sociétés paraétatiques. Vu leurs résultats médiocres, leur développement a été fortement freiné. Les investissements se limitent le plus souvent à leur réhabilitation. Au début des

années 1970, pour pallier les effets de la sécheresse, les gouvernements ont suscité la création de périmètres villageois, d'abord dans la vallée du Sénégal puis dans la vallée du Niger au Mali. Ces aménagements villageois, souvent mal construits, avaient surtout un but social : les surfaces données à chaque attributaire lui permettent seulement de survivre mais pas de se développer. Beaucoup de ces périmètres fonctionnent mal faute d'entretien des infrastructures et de renouvellement des motopompes. Depuis une vingtaine d'années, on a commencé à mettre en valeur les bas-fonds où les sols sont plus fertiles et mieux alimentés en eau (Gadelle, 2011).

Historiquement, en Afrique, le secteur public subventionne la majeure partie des investissements des projets d'irrigation. De nombreux périmètres d'irrigation collective ont connu de profondes crises de gestion liées à la faible mise en valeur agricole, à la fourniture de service d'eau d'irrigation de faible qualité et au déséquilibre financier. C'est le cas par exemple du Périmètre irrigué de Dédé au Bénin. Cela a conduit au développement de nouveaux modèles de gestion de systèmes irrigués. Ces modèles prennent désormais en compte, dans leur conception, la taille et la vocation du périmètre, la répartition des responsabilités entre acteurs, le profil socio-économique des irrigants, les facteurs socioculturels, etc.). Parmi la diversité des modèles la gestion participative de l'irrigation a été largement adoptée. Elle se caractérise par la volonté de transférer partie ou totalité des responsabilités de gestion des périmètres à des structures organisationnelles gérées par les usagers de l'eau : association d'usagers de l'eau, association d'irrigants, Groupement Villageois, etc. En ce qui concerne les périmètres irrigués de plus grande taille, le secteur public gère souvent les principales infrastructures, les usagers gèrent les infrastructures secondaires et/ou terminales. Ce modèle a évolué aux vues de quelques insuffisances qu'il comporte notamment la difficulté du secteur public à mettre rapidement en place de grandes infrastructures. Le développement récent du Partenariat Public Privé (PPP) répond en partie à cette insuffisance majeure mais reste encore suffisamment adopté par certains Etats africains particulièrement le Bénin.

1.1.4. Du partenariat public-privé dans les aménagements hydro-agricoles

Dans sa définition la plus large, le terme de partenariat public-privé couvre toutes les formes d'association du secteur public et du secteur privé destinées à mettre en œuvre tout ou partie d'un service public (Frédéric Marty, Arnaud Voisin et Sylvie Trosa, 2006). C'est un modèle de concession basé sur le principe de

l'investissement public avec une exploitation privée, faisant appel à la notion de partage du risque et exigeant un paiement public sous forme de loyer (Fondation africaine pour le renforcement des capacités, 2010). Ces relations s'inscrivent dans le cadre de contrats de long terme : elles se distinguent en cela des privatisations et de la sous-traitance. Les investissements (infrastructures, matériel, immeuble, logiciels...) nécessaires à la fourniture du service sont financés pour tout ou partie par le prestataire privé (Frédéric Marty, Arnaud Voisin et Sylvie Trosa, 2006). De nombreux partenariats public-privé sont souvent lancés par des institutions publiques. Ils sont souvent complexes, faisant intervenir des gouvernements de pays développés, des acteurs du secteur privé de pays développés et de pays en développement, des instituts de recherche et des associations du secteur privé; ils sont en outre souvent régis par des structures multipartites telles que des comités de direction (CNUCED, 2013).

Les avantages du partenariat public-privé résident dans la rapidité d'exécution du contrat, avec pour responsable du projet, le partenaire privé qui a en charge la maintenance des infrastructures. Le PPP est un moyen permettant de gérer en partenariat un équipement public instituant un équilibre entre la logique du profit et celle du service public.

Cependant, face aux contrats PPP de nature complexe, il importe de mettre en place une structure publique spécialisée, avec une assistance externalisée. Cette structure devra être composée de spécialistes tels que des techniciens, des financiers et des juristes.

En conclusion, la conduite de PPP demande une implication forte des pouvoirs publics, par la mise en place d'un cadre législatif et réglementaire, la formation adéquate d'agents publics et une réflexion en amont sur les questions de gouvernance. (Fondation africaine pour le renforcement des capacités, 2010).

Au Bénin des modèles de partenariat ont été initiés sur les périmètres aménagés, mais ils n'ont pas pour autant tenu compte des exigences et conditions qui garantissent l'efficacité des ouvrages gérés sous PPP.

1.2. Justification de la recherche

Le rythme de croissance de la population humaine fait prédire qu'elle atteindra les neuf (9) milliards d'ici la moitié du 21^{ème} siècle (World Bank, 2014). La grande partie de cette croissance sera réalisée dans les pays en développement au niveau

desquels les taux de croissance économiques sont les plus élevés ces dix dernières années mais ne suivent toujours pas cette croissance démographique. A cet effet, l'Afrique en particulier aura donc le défi de nourrir un plus grand pourcentage de la population mondiale. Pour ce faire, elle doit produire plus de nourriture que les autres continents afin d'assurer la sécurité alimentaire (Zuberi et Thomas, 2012). Face à cette croissance démographique, source potentielle d'insécurité alimentaire notamment dans les pays en développement, les défis d'assurer la sécurité alimentaire et la croissance économique s'imposent. Plusieurs solutions ont été envisagées dont certaines ont d'ailleurs été mises en œuvre et peuvent être capitalisées. Au nombre des solutions proposées, l'amélioration des techniques de production est largement promue. Aussi, les questions liées au développement d'une agriculture intelligente face au climat et aux changements de modèles économiques ont été prises en compte (Juma, 2011 ; Casale *et al.*, 2010). A toutes ces solutions viennent s'ajouter la gestion rationnelle des ressources en eau. Elle a contribué à révolutionner la production des cultures exigeantes en eau à l'instar du riz et de certaines cultures maraîchères mais aussi d'autres céréales de crue et de décru.

En effet, en Afrique, dans les années 1960 (période des indépendances), lorsque les Etats ont financé de grands et moyens aménagements pour diverses cultures, les périmètres aménagés étaient le plus souvent gérés par l'administration publique. En conséquence, de nombreux périmètres d'irrigation ont connu de profondes crises de gestion liées à la faible mise en valeur agricole, à la fourniture de service d'eau d'irrigation de faible qualité et au déséquilibre financier (recettes de redevances du service de l'eau bien inférieures aux besoins d'entretien et de maintenance). Suite à ce constat, de nouveaux modèles de mise en place et de gestion de systèmes irrigués se sont développés. Ces modèles tiennent généralement compte de la taille des périmètres, de leur historique, de la répartition des responsabilités entre acteurs, du profil socio-économique des irrigants, des facteurs socioculturels, etc. Mais au début des années 1970, face aux effets de la sécheresse, certains gouvernements (Sénégal, Niger, Mali) ont suscité la création de périmètres villageois. Ces aménagements villageois, souvent mal construits, avaient surtout un but social : les surfaces données à chaque contribuable lui permettent seulement de survivre mais pas de se développer. Beaucoup de ces périmètres fonctionnent mal faute d'entretien des infrastructures et de renouvellement des motopompes (Gadelle, 2011). Cette situation a été très tôt capitalisée et les Etats ont compris qu'il se posait un véritable problème en matière du modèle d'investissement public en irrigation susceptible d'induire une

économie d'échelle ou des effets d'enchaînement positifs sur des exploitations agricoles familiales et compatibles avec des modèles d'organisation paysanne. Le modèle de l'investissement de source uniquement publique et l'implication de l'Etat dans la gestion des sites irrigués ont montré leurs limites et ont permis désormais aux Etats de se tourner vers de nouveaux modèles d'investissement dont le plus important est le partenariat public-privé.

C'est ainsi qu'en aménagement hydro-agricole, les investissements public-privés ont timidement commencé dans les années 1970 sur le continent africain suite aux échecs des grands investissements publics en aménagement comme évoqués plus haut.

Entre les deux options extrêmes du "tout Etat" et du "tout privé", plusieurs modèles innovants d'intervention ont été expérimentés avec des résultats aussi divers que le caractère multiforme des institutions en présence, les cultures organisationnelles en place et la méfiance et l'attentisme des acteurs privés au regard des investissements publics souvent instrumentalisés par le politique. En marges de ces modèles dominants se profilent également à l'horizon d'autres formes d'organisations à l'ombre des systèmes dominants.

Au Bénin, l'ouverture des aménagements hydro-agricoles aux privés (Partenariat Public-Privé : PPP) et/ou aux organisations de producteurs accompagnés par des partenaires techniques et financiers a été depuis peu privilégiée. Cela a contribué à l'amélioration du niveau de valorisation de son potentiel hydro-agricole. Les récents investissements sont beaucoup plus dirigés vers les aménagements sommaires de bas-fonds beaucoup plus intégrés au contexte socio-économique des producteurs, à savoir l'organisation des acteurs privés autour des anciens grands sites aménagés à l'opposé de financement des grands aménagements faits par le Bénin depuis son accession à l'indépendance en 1960. Il s'agit des formes de gestion des sites en mode collectif qu'une implication formelle d'opérateurs privés. Mais, il est encore trop tôt pour savoir si ces formes de partenariat telles que adoptées actuellement incitent ou non le secteur privé à investir davantage dans les aménagements.

Cette thèse se propose d'apporter quelques éléments de réponse à cette préoccupation. Elle fait une analyse comparée de la performance des politiques d'investissements en aménagement hydro-agricole au Bénin, des dynamiques socio-institutionnelles générées par ces politiques et des modifications de trajectoire socio techniques subséquentes ainsi que de l'efficacité des systèmes de

production qui ont émergé de la valorisation de ces types d'aménagements hydro-agricoles. Elle se veut une contribution ou un outil de prise de décision politique ou d'orientation des politiques d'investissements en aménagement hydro-agricole afin de garantir la sécurité alimentaire pour une population sans cesse croissante.

1.3. Problématique de la recherche

Le but visé dans la présente thèse consiste en l'analyse de l'efficacité des investissements en aménagement hydro-agricole dans les systèmes de production à base de riz au Bénin et ce, dans le contexte des réflexions sur les modèles susceptibles de mieux optimiser l'action publique et les initiatives privées pour la croissance agricole et la sécurité alimentaire.

En effet, le sous-secteur des aménagements hydro-agricoles a été marqué au Bénin par des réformes et des choix publics occasionnant d'importants investissements publics avec pour espoir que leurs effets d'entraînement pourraient susciter une production d'échelle et l'efficacité des systèmes de production de certaines cultures exigeantes en technique de maîtrise de l'eau.

Il convient de rappeler que le Bénin dispose d'un important potentiel hydro-agricole dont la valorisation justifie l'une des options cardinales des politiques agricoles successives pour améliorer les sources de croissance tirées du secteur agricole. Malgré les idéaux des choix publics, ils ont besoin d'une adhésion forte des acteurs des filières agricoles concernés pour induire l'atteinte des objectifs de croissance agricole. Les acteurs privés (producteurs, transformateurs, distributeurs d'intrants, commerçants) sont souvent guidés par des logiques différentes ou micro économiques souvent en déviation avec les sentiers macro-économiques au point de limiter les effets d'entraînement escomptés. Aussi convient-il de noter leur faible participation au processus de réflexion ex-anté qui détermine les choix des ouvrages et leur dimensionnement.

Dans les années 1960, période des indépendances, de nombreux investissements en aménagement de périmètres irrigués ont été effectués au Bénin. Ces aménagements se sont effectués sur près de 10 000 ha et concernent les cultures telles que le riz et la canne à sucre. Sur les 10 000 hectares de terres aménagées dans cette période, seulement 3 000 hectares font encore l'objet d'exploitation. Il s'agit des périmètres de Malanville (450 ha), de Dèvé (150 ha), de Koussin-Lélé (107 ha) et du complexe agro-industriel de Savè (2 000 ha). Les causes de cet abandon étaient d'une part, dues à la mauvaise gestion technique mais surtout financière, des sociétés d'Etat chargées de gérer les aménagements. Cette

situation qui a généré la désaffection et la désapprobation de certains acteurs, dénote de la non durabilité de ces modes d'investissement et découragent à la limite certains acteurs (promoteurs privés et bailleurs de fonds en l'occurrence). De plus, les paysans, jadis utilisés comme des salariés agricoles, ont abandonné les lieux faute d'employeurs et il s'en est suivi un abandon partiel ou total des périmètres aménagés avec pour conséquence directe, une dégradation sensible des différents éléments des réseaux d'irrigation.

A l'instar du Bénin, plusieurs pays en Afrique confrontés à la même situation, ont développé de nombreux modèles de mise en place et de gestion de systèmes d'irrigation. Ces modèles tiennent généralement compte de la taille des périmètres, de leur historique, de la répartition des responsabilités entre acteurs, du profil socio-économique des irrigants, des facteurs socioculturels, etc.). Le début des années 1970 a connu par exemple la création de périmètres villageois. Bon nombre de ces périmètres villageois ont mal fonctionné faute d'entretien des infrastructures et de renouvellement des motopompes (Gadelle, 2011). En cause, les politiques en matière d'investissement en irrigation étaient très peu adaptées. L'investissement public et l'implication de l'Etat dans la gestion des sites irrigués ont montré leurs limites et ont permis désormais aux Etats de se tourner vers de nouveaux modèles d'investissement dont le plus important est le partenariat public-privé.

De nombreux auteurs ont rapporté qu'il existe, en général, un effet d'entraînement de l'investissement public sur l'investissement privé (Blejer et Khan, 1984 cités par Robert et Peter, 1997 ; Greene et Villanueva, 1991). Il s'agit en fait des dépenses publiques en capital notamment qui sont complémentaires à l'investissement privé. En revanche, suite à l'augmentation du déficit budgétaire consécutive à une hausse des investissements publics, l'effet contraire a été observé au Brésil, au Pakistan, en Inde (Atukeren, 2004) et au Mexique (Nazmi et Ramirez, 1997).

Une étude réalisée en 2007 a montré que dans l'espace de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA), il a été noté l'absence d'effet d'entraînement des investissements publics sur l'investissement privé au Bénin, au Burkina, au Mali et au Sénégal. En revanche, l'effet d'entraînement a été observé en Côte d'Ivoire et au Togo puis une situation de stabilité est observée au Niger (Abou, 2007). Les dépenses publiques peuvent donc stimuler l'investissement privé. La nature du lien existant entre les dépenses publiques et

l'investissement privé dépend de plusieurs facteurs propres à l'économie du pays considéré mais aussi de leur composition (Abou, 2007).

Au Bénin, les partenaires privés ont depuis peu commencé par accompagner l'Etat dans les investissements en aménagements hydro-agricoles. Ce partenariat s'est encore plus accentué depuis la crise alimentaire de 2008. En effet, au début de la crise alimentaire, des mesures urgentes susceptibles de contribuer à atténuer les effets d'une crise mondiale et d'assurer pour chaque pays sa sécurité alimentaire ont été prises (Benkahla et Dièye, 2010).

Dans le contexte de mise en œuvre des mesures du Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole (PSRSA) au lendemain de la crise alimentaire, les initiatives publiques ont donné lieu à la mise en place d'infrastructures durables et d'aménagements sommaires de bas-fonds. Les micro-aménagements privés, preuves de la réelle implication des privés dans les aménagements sont observés au Bénin. Ces types d'aménagement se sont développés beaucoup plus dans la partie septentrionale du pays, notamment dans la commune de Malanville. On recense aujourd'hui plus de 5000 ha de périmètres aménagés sur lesquels 5897 ménages travaillent. Ces aménagements servent à la production du riz pendant la saison pluvieuse et à la production maraîchère de contre saison pendant la saison sèche. L'envergure des investissements (Akoha, 2009) dénote d'un fort engagement politique de l'Etat béninois qui devra s'accompagner de retombées dans plusieurs domaines : socio-organisationnel et économique non seulement au niveau local mais aussi à l'échelle de la nation. Ceci devra s'opérer à travers l'émergence de nouvelles formes d'organisation entre les acteurs, de nouvelles formes d'organisation du travail et de gestion des ressources en eau, de la transformation du paysage social et institutionnel en rapport avec le marché (arrangement, transaction et contrats) et le genre.

Toutes ces actions ont fortement contribué à l'amélioration du niveau de valorisation du potentiel hydro-agricole du Bénin. Mais il est encore trop tôt pour savoir si les modèles en place tels que adoptés actuellement incitent ou non le secteur privé à investir davantage dans les aménagements. Par conséquent, un bilan partiel pourrait s'avérer d'une utilité certaine afin de recadrer les politiques d'investissement en aménagement hydro-agricole au Bénin. Dès lors, de nombreuses questions émergent à la lumière de la littérature existante. La principale question relevée est la relation à établir entre les investissements publics et les investissements privés dans le secteur agricole en général et dans le sous-secteur des aménagements hydro-agricoles au Bénin, ainsi quels sont les

mécanismes qui garantissent une meilleure implication des opérateurs privés en vue de faire une promotion d'investissement durable en AHA orienté vers le marché ? Particulièrement, quelles sont les orientations à donner aux investissements en aménagements hydro-agricoles au Bénin pour promouvoir la croissance agricole et de façon spécifique la production rizicole? C'est à cette question fondamentale que la présente thèse tente de répondre en étudiant l'efficacité des investissements en aménagement hydro-agricole dans les systèmes de production à base de riz au Bénin.

1.4. Pertinence de la recherche : raisons objectives

L'Afrique a été très touchée par la crise alimentaire de 2008 de sorte que plusieurs pays ont commencé à investir dans l'agriculture pour parer les effets néfastes d'éventuelles crises dans le futur. A l'instar d'autres pays en Afrique de l'Ouest, le Bénin a choisi d'augmenter ses capacités de production rizicole en valorisant une partie de son potentiel hydro-agricole non exploité et en investissant davantage dans les grands aménagements.

En effet, depuis quelques années, le riz fait partie des céréales les plus consommées au Bénin. La quantité moyenne de riz consommée par an par habitant est de l'ordre de 25 à 30 kg, soit une consommation totale annuelle variant entre 175 000 et 210 000 T, d'après les données de la SADR (2011). Les besoins en consommation augmentent de jour en jour alors que la production nationale ne parvient pas à y faire face. Les statistiques disponibles révèlent que la production totale serait d'environ 219 101 tonnes de paddy produit en 2012 sur une superficie d'environ 65 729 hectares.

Nonobstant l'existence de conditions édaphiques et climatiques qui favorisent largement des possibilités d'extension des exploitations rizicoles et d'amélioration de la productivité, le paradoxe actuel c'est que la demande en consommation de riz de la population dépasse de loin l'offre. Le Bénin est alors obligé d'importer chaque année d'importantes quantités de riz. Ces importations sont actuellement estimées à plus de 120 000¹ tonnes de riz pour compenser le déficit et ce dans un contexte où le Bénin figure parmi les premiers pays de la

¹ Il s'agit uniquement de la partie des importations qui est consommée au Bénin. Les quantités réexportées vers le Nigéria et les pays de l'interland ne sont pas prises en compte dans ce chiffre.

sous-région qui atteindront le point de saturation de leur superficie cultivable d'ici 2050 (FARM, 2009).

A la faveur du regain d'intérêt récent (après la crise de 2008) des politiques publiques pour les aménagements hydro-agricoles en vue de répondre à la crise alimentaire, on assiste à une prolifération d'initiatives privées d'investissement en faveur des aménagements de bas-fonds et des petits périmètres irrigués sous l'accompagnement des financements propres des organisations de producteurs, des ONGs et des partenaires techniques et financiers en faveur de la production rizicole.

Or, la nécessité de promotion de la riziculture au Bénin a toujours été perçue depuis les années 60 et différentes politiques et stratégies ont été développées dans ce sens, avec des résultats généralement mitigés ou peu convaincants.

Ces évolutions suscitent aussi le besoin d'identifier, dans les connaissances scientifiques disponibles, les éléments susceptibles de contribuer à la conception et à la mise en place de politiques adaptées et plus de gestion des ressources qui garantissent une croissance agricole durable.

Il devient donc impérieux de mener des réflexions sur les modèles d'investissement actuels afin d'apprécier comment ils tirent leçon des expériences du passé où les investissements publics n'ont pas nécessairement induit des productions d'échelle de riz et n'ont pas été forcément suivis d'effets d'enchaînements sur les investissements privés dans la production rizicole.

Certes plusieurs options ont été expérimentées depuis 1960 à ce jour entre le passage du « tout public » au « tout privé ». L'originalité de la présente étude repose plutôt sur le souci de capitaliser l'état des connaissances sur les efforts en cours qui permettent de concilier les principes éthiques d'intérêt général avec les impératifs d'efficacité économique, grâce à la complémentarité des rôles et compétences de l'Etat et des acteurs de la filière, dans un partenariat public - privé. L'autre centre d'intérêt des analyses de cette recherche c'est de démontrer toute la richesse des autres options de modification de trajectoires socio-économiques à l'ombre des options dominantes et la nécessité de leur prise en compte dans la revue des réformes qui structurent l'investissement public dans les AHA.

Les études réalisées dans le cadre de cette thèse se proposent de fournir des éléments de réponses à la question posée plus haut : quelles orientations donner aux investissements en aménagement hydro-agricole au Bénin pour promouvoir

la croissance agricole et garantir la sécurité alimentaire notamment la réduction du bilan déficitaire actuel dans la production du riz ?

Enfin, il faut retenir que lesdites études à travers trois niveaux d'analyse se basent sur des données historiques et actuelles pour fournir des éléments d'orientation de politiques et de prise de décision pour les décideurs afin de mieux orienter les investissements pour faire face au défi de la sécurité alimentaire. Le premier niveau d'analyse fait une étude des dynamiques de politiques pour faire ressortir les contraintes qui ont plombé le développement de la production rizicole au Bénin. Le deuxième niveau effectue une analyse des dynamiques socio-organisationnelles en termes de pratiques dominantes qui ont émergé des deux grandes politiques adoptées dans les aménagements hydro-agricoles. Quant à la troisième étude, elle examine la performance des systèmes de culture de production existants et fait ressortir les déterminants sur lesquels il faut s'appuyer pour améliorer la performance des systèmes de production rizicoles pratiqués sur ces aménagements.

Il est à noter qu'aucun travail de recherche au Bénin n'a encore fait une analyse de politiques d'investissements agricoles avec un regard croisé à plusieurs niveaux (Multilevel perspective) : le premier est le niveau macro (décision au plus haut niveau), le second est le niveau micro (niveau local) et le fonctionnel à l'intérieur même du niveau local qui permet d'examiner la performance des systèmes de production à travers l'étude d'efficacité.

Cette thèse se veut donc un outil d'utilisation pratique à prendre en compte dans le cadre des investissements ultérieurs dans le domaine des aménagements hydro-agricoles au Bénin pour limiter les pertes de ressources et garantir des infrastructures résistantes aux intempéries, compatibles à la culture organisationnelle des acteurs et propices à l'accroissement de la production.

1.5. Hypothèses et objectifs de la recherche

1.5.1. Hypothèses de la recherche

Cinq hypothèses ont servi de cadrage aux présents travaux de recherche :

- **Hypothèse 1** : Contrairement aux options et stratégies développées par le passé, les politiques actuelles d'investissements en aménagement hydro-agricole sont porteuses de facteur de croissance agricole et de performance dans des systèmes de production à base de riz au Bénin ;

● **Hypothèse 2** : Les politiques d'aménagement de bas-fonds et des grands aménagements ne sont pas encore entièrement en mesure de rendre le sous-secteur des AHA attractif à la mobilisation des investissements privés nécessaires pour garantir la compétitivité des systèmes de production à base du riz ;

● **Hypothèse 3** : L'existence des aménagements sommaires de bas-fonds dans le voisinage immédiat des grands aménagements (modification de la trajectoire socio technique) produit un effet de synergie dont la pérennité nécessite la mise en place de modèles d'affaire innovant et orienté vers le marché ;

● **Hypothèse 4** : L'efficacité technique et économique des riziculteurs dans les bas-fonds aménagés est de loin supérieure à celle des riziculteurs dans les grands aménagements ;

● **Hypothèse 5** : Les riziculteurs n'ont besoin d'aucun appui ou assistance (vulgarisation, crédit) pour améliorer substantiellement le niveau d'efficacité technique et économique de leurs exploitations.

1.5.2. Objectifs de la recherche

L'objectif général de cette thèse est de faire une analyse comparée de l'efficacité des modèles d'investissements en aménagement hydro-agricole au Bénin dans le contexte de la croissance agricole et de la sécurité alimentaire.

De façon spécifique, il s'agit de :

- Analyser l'influence de la dépendance des politiques d'investissements dans les aménagements hydro-agricoles sur la performance des systèmes de production à base de riz ;
- Montrer l'effet de la rupture des nouvelles politiques avec les premières sur la durabilité et reproductibilité des systèmes de productions à base de riz ;
- Faire ressortir les influences mutuelles (contradiction et synergie) qui ont émergé de la coexistence dans le même voisinage des bas-fonds aménagés et des grands périmètres rizicoles ;
- Comparer l'efficacité technique et économique des riziculteurs dans les bas-fonds aménagés et dans les périmètres irrigués ;

- Identifier les modèles d'investissement qui combinent le mieux les efforts de l'Etat, des opérateurs privés et des producteurs pour améliorer les performances des systèmes de production à base de riz dans les bas-fonds aménagés et dans les périmètres irrigués.

1.6. Structure du reste de la thèse

Cette thèse intitulée "*Analyse des dynamiques politique, socio-institutionnelle des investissements en aménagements hydro-agricoles au Bénin et leur relation avec l'efficacité des systèmes de production à base de riz dans la commune de Dogbo (département du Couffo)*" est structurée en sept chapitres :

- Le chapitre 1 présente le contexte, la problématique et les objectifs de la recherche
- Le chapitre 2 est consacré au cadre théorique et conceptuel de l'étude
- Le chapitre 3 porte sur le cadre empirique et méthodologique de l'étude
- Les chapitres 4 à 6 consacrés aux résultats de la recherche. Le quatrième chapitre aborde l'étude de la dynamique socio-institutionnelle des politiques en aménagements hydro-agricoles dans les systèmes de production à base du riz au Bénin ; le cinquième analyse la situation des investissements privés et publics dans les aménagements hydro-agricoles au Bénin ; et le sixième met en évidence l'efficacité technique et l'efficacité économique des systèmes de culture de riz sous certaines options d'aménagements hydro-agricoles de la commune de Dogbo au Bénin.
- Enfin le chapitre 7 résume les résultats et tire les conclusions de l'étude.

1.7. Conclusion partielle

Ce chapitre a permis de présenter le contexte, la problématique et les objectifs de cette recherche.

Il ressort globalement de ce chapitre que le Bénin dispose de ressources en eaux de surface et souterraine largement au-dessus du seuil de 1 700 m³/an internationalement considéré comme la limite où des problèmes d'eau pourraient apparaître. Aussi, le Bénin dispose d'un potentiel irrigable considérable qui est exploité à seulement 6,7% (en 2010), ce qui est en dessous du niveau d'utilisation mondial qui est de 18%. Mais les choix politiques en aménagements hydroagricoles effectués jusqu'à présent n'ont véritablement pas permis d'induire une croissance économique durable basée sur le développement des filières

agricoles à forte exigence en eau et particulièrement sur le développement de la riziculture.

L'originalité de la présente étude repose sur le souci de capitaliser l'état des connaissances sur les efforts publics investis en matière de politiques et réformes et leurs impacts en termes d'adhésion des acteurs des filières agricoles et l'effet d'entraînement qu'ils ont eu sur la mobilisation des investissements privés dans le secteur agricole. En d'autres termes il s'est agi de savoir dans quelle mesure les choix publics permettent de concilier les principes éthiques d'intérêt général avec les impératifs d'efficacité économique, grâce à la complémentarité des rôles et compétences de l'Etat et des acteurs de la filière, dans un partenariat public - privé. L'autre centre d'intérêt des analyses de cette recherche est d'identifier l'intérêt des autres formes alternatives et options de modification de trajectoires socio-économiques à l'ombre des sentiers dominants et la nécessité de leur prise en compte dans la revue des réformes qui structurent l'investissement public dans les AHA. En résumé, les questions émergentes dont l'étude se préoccupe consistent en l'analyse des relations à établir entre les investissements publics et privés en AHA au Bénin, leurs contraintes ainsi que les modèles d'affaires qui garantissent la promotion d'une agriculture compétitive orientée vers le marché.

Chapitre 2 : Cadre théorique et conceptuel de la recherche

2.1. La théorie de dépendance de sentier (path dependency) pour expliquer les changements des politiques et des institutions dans les aménagements hydro-agricoles

2.1.1. La théorie, son évolution et son utilisation

La théorie de dépendance de sentier a été abondamment utilisée dans plusieurs domaines, de façon diverse et parfois contradictoire par plusieurs auteurs au cours des deux dernières décennies (North, 1991 ; Arthur, 1994 ; Cowan and Gunby, 1994 ; Pierson, 2000 ; Hathaway, 2001 ; Page, 2006). Cette théorie a été utilisée avec succès pour apprécier la dynamique d'évolution des institutions en rapport avec les politiques cotonnières au Bénin en remontant à la fin du 19^{ème} siècle (Kpadé et al. 2008). Originellement, elle est basée sur le principe qu'un petit avantage initial ou de petits chocs aléatoires le long du sentier peuvent modifier complètement le cours de l'histoire (David, 1985).

La dépendance de sentier caractérise spécifiquement les séquences historiques dans lesquelles des événements contingents mettent en mouvement des modèles institutionnels ou chaînes d'événements qui ont des propriétés déterministes (Mahoney, 2000, 2001). Cette définition englobe à la fois la notion d'association d'un résultat particulier à une série d'événements historiques mais aussi l'idée de montrer comment ces mêmes événements sont imprévisibles.

Le concept a énormément évolué avec les récentes applications faites par les sociologues et économistes historiens. Pour Bardach (2006), les options politiques faites aujourd'hui sont le résultat de choix politiques faits préalablement, parfois plusieurs décennies auparavant. Ainsi, les choix suivants dépendent du sentier tracés par les options précédentes créant de ce fait un effet de contrainte ou verrouillage (*lock-in effect*) et d'auto-renforcement institutionnel (*self-reinforcing effect*). Vu de cette manière, cela occulte le fait que la dépendance de sentier est une forme d'analyse qui relie simplement les résultats à des causes temporaires et lointaines (Mahoney, 2000).

Les travaux de North (1990), David (1985 ; 2000) et Arthur (1989) ont montré la pertinence de l'approche par la dépendance de sentier, l'intérêt de son utilisation pour appréhender différents phénomènes sociaux, politiques et économiques ainsi que les changements institutionnels. Les travaux de Mahoney (2000; 2001), Thelen (2003) et Boyer (2003) montrent que ce concept peut être utilisé pour analyser les changements institutionnels. Les analyses récentes d'histoire

comparée et sociologique de Mahoney (*op. cit.*) ont fait resurgir le rôle déterminant de ce concept en montrant que les principaux résultats d'analyses politiques et sociales ne s'inscrivent ni dans des processus de courte durée ou uniques et encore moins dans des équilibres prévisibles.

En économie institutionnelle, le concept de dépendance de sentier est apparu comme essentiel dans l'analyse des changements institutionnels souvent rigides. North (*op. cit.*) montre, à partir de la dépendance de sentier, la difficulté ou l'impossibilité à changer ou à démanteler une institution lorsqu'elle est mise en place. L'émergence et le changement des institutions sont façonnés par des effets de verrouillage (lock-in) et de rétroaction. L'utilisation de ce concept a souvent expliqué les situations où un changement institutionnel souhaitable n'intervient pas, même si une amélioration du bien-être des individus concernés pourrait être envisagée. Elle signifie que l'histoire importe. Comprendre les choix d'aujourd'hui revient à retracer les évolutions incrémentales des institutions. Les choix effectués à l'instant (t) dépendent de ceux de (t – n).

Pour Mahoney (2000, 2001), la dépendance de sentier caractérise spécifiquement les séquences historiques dans lesquelles des événements contingents mettent en mouvement des modèles institutionnels ou chaînes d'événements qui ont des propriétés déterministes. Cette définition englobe à la fois la notion d'association d'un résultat particulier à une série d'événements historiques mais aussi l'idée de montrer comment ces mêmes événements sont imprévisibles. Ainsi, la dépendance de sentier apparaît seulement lorsque les choix faits par des acteurs clés à des moments critiques (*critical junctures*) conduisent à la mise en place d'institutions ayant la propriété de s'auto-reproduire. Ces institutions sont importantes pour le développement de politiques subséquentes parce que leur persistance entraîne une série de réactions et contre-réactions qui aboutissent à la création de régimes politiques majeurs parfois divergents (Mahoney, 2001).

2.1.2. Démarche analytique de la dépendance des sentiers

Pour simplifier l'analyse, Mahoney (2000, 2001) a proposé une séquence analytique avec une série d'étapes séquentielles pour expliquer la dépendance de sentier le long d'un processus institutionnel évolutif. Selon ce cadre analytique, le point de départ est le contexte historique antérieur duquel émergent plusieurs options de politiques qui s'offrent aux acteurs ou décideurs politiques. Au point critique (*critical junctures*), une seule option particulière est sélectionnée parmi les alternatives (deux ou plusieurs). Le choix fait à cette étape est lourd de conséquences parce qu'il est à l'origine des modèles institutionnels qui durent

dans le temps. La persistance du modèle institutionnel (reproduction institutionnelle) qui découle du choix opéré au moment critique déclenche une série de réactions ou contre-réactions. Le résultat final en est une étape de résolution des conflits émergeant des séquences réactives.

La théorie de la dépendance de sentier a connu un regain d'intérêt en économie pour indiquer la façon dont les processus économiques (politiques ou institutionnels) peuvent être auto-renforcés. L'existence de rendements croissants dynamiques implique que le sentier une fois choisi a tendance à s'enraciner. Une préoccupation qui s'en dégage est la possibilité d'inefficacité ex post c'est-à-dire que les mécanismes d'auto-renforcement pourraient conduire l'économie à un résultat inefficace.

Les politiques et institutions gouvernementales peuvent rester plus ou moins statiques pendant plusieurs années ; toutefois, elles peuvent aussi changer soudainement de façon imprévue en réponse à de nouveaux agendas politiques, chocs exogènes ou crises (Bardach, 2006). Les politiques d'investissements en aménagement hydro-agricole dans les systèmes de production à base de riz au Bénin n'ont pas échappé à cette règle. Elles ont été dynamiques et diversifiées. Leur évolution a été le résultat de processus historiques multiples et hétérogènes, définis sous le terme de *trajectoires ou sentiers*, lesquels sont à la base d'une telle diversité. Chaque trajectoire implique des types spécifiques de groupes sociaux, des organisations, des bases de connaissances, et environnement institutionnel.

2.1.2.1. Points critiques ou critical junctures

Les points critiques sont définis comme ayant deux caractéristiques. Premièrement, les points critiques débouchent sur l'adoption de modèles institutionnels ou de politiques sélectionnés parmi deux ou plusieurs alternatives. Cela veut dire que si au départ il n'y a pas de choix à faire parmi plusieurs options, on ne peut en aucun cas parler de l'existence de point critique. Deuxièmement, dès lors que le choix est fait au point critique, il devient difficile de revenir à la case de départ quand bien même plusieurs alternatives sont encore disponibles.

Les options disponibles pendant des jointures critiques, ainsi que les choix retenus par les acteurs, sont fortement enracinées dans les événements et processus antérieurs. Le degré auquel ces conditions antécédentes influencent le choix des acteurs pendant les points critiques peuvent varier, allant des choix caractérisés par un niveau important de discrétion personnelle aux choix profondément ancrés dans les événements antérieurs (Collier and Collier, 1991).

2.1.2.2. Reproduction institutionnelle

Les institutions peuvent être perçues comme des entités persistantes qui ne peuvent être changés instantanément ou facilement (Mahoney, 2000). En tant que tels, les modèles d'institution qui émergent des choix opérés aux points critiques tendent à persister, et à se reproduire dans le temps. Elles sont donc difficiles à inverser même si elles n'apportent pas autant de satisfaction que les autres options laissées auraient pu donner. Les séquences qui émergent le long d'un processus de reproduction institutionnelle ont la propriété de s'auto-renforcer. Ces séquences d'auto-renforcement sont désignées par les économistes sous le terme 'Increasing returns' ou rendements croissants. Les causes de la reproduction institutionnelle sont différentes de celles qui sont à l'origine de l'institution. Ce qui implique que la reproduction institutionnelle se produit en l'absence des causes initiales de la mise en scène de ces institutions.

2.2.2.3. Séquences réactives

Les séquences réactives sont des chaînes d'événements temporellement ordonnés et causalement liés. Dans une série de séquences réactives, chaque événement est à la fois une conséquence de l'événement antérieur et en même temps la cause des événements subséquents. Les événements advenus plus tôt sont particulièrement importants pour le résultat en ce sens qu'une petite variation de l'un de ces événements peut s'accumuler avec le temps et fait une grande différence à la fin de la séquence. Les arguments de séquences réactives suivent une logique différente de celle des séquences d'auto-renforcement. Alors que les séquences d'auto-renforcement sont caractérisées par des processus de reproduction qui renforcent les événements antérieurs, les séquences réactives sont marquées par des processus reverses qui transforment et inversent parfois les premiers événements.

Dans une séquence réactive, les événements précoces déclenchent le développement ultérieur non pas en reproduisant un modèle donné, mais en mettant en branle une chaîne de réactions et contre-réactions étroitement liées qui déplacent le système dans une nouvelle direction (Pierson, 2000b) comme l'illustre la figure 2.0.1

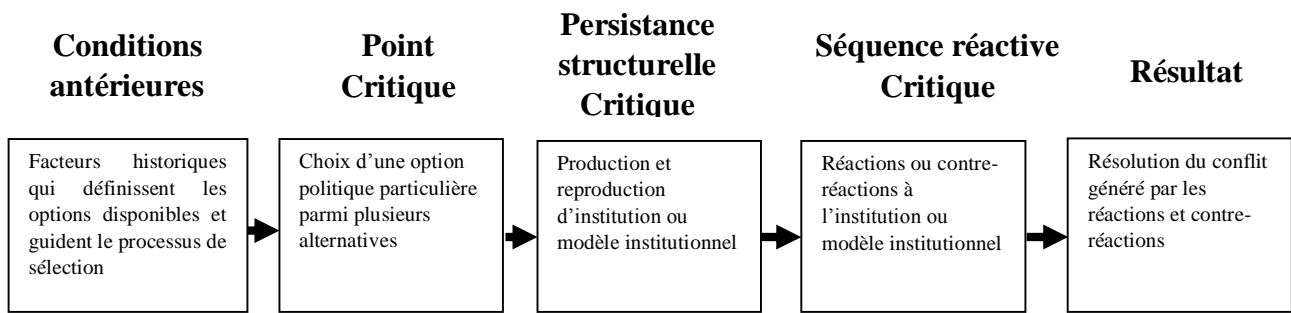


Figure 2.0.1 : Démarche analytique de la dépendance de sentier

2.2. *Théorie du verrouillage et transition des trajectoires sociotechniques*

Un verrouillage technologique suppose qu'il existe au moins une technologie alternative considérée comme plus efficace que celle qui fait office de standard (Fares et al., 2012). En agriculture, la prise en compte de l'environnement dans les activités qui constitue de plus en plus une des meilleures façons de développer l'agriculture n'est pas toujours effective au regard des pratiques d'agriculture conventionnelle. Cependant, ne pouvant passer d'une technologie à l'autre, des étapes intermédiaires se créent aisément afin de parvenir à une sorte de technologie souhaitée sans pour autant développer la technologie optimale. Toutefois, des mécanismes économiques stricts permettent d'entretenir les différents choix technologiques observés au niveau des divers systèmes.

2.2.1. Mécanismes d'auto renforcement d'un choix technologique

Plusieurs mécanismes économiques permettent d'expliquer le verrouillage. Ce sont entre autre les économies d'échelle, les économies de réseaux, les effets d'apprentissage, l'état de la connaissance, l'incertitude, les droits de propriété, les coûts du changement. Selon Cowan et Gunby (1996), trois mécanismes d'auto renforcement des choix technologiques en agriculture peuvent être distingués : les rendements croissants à l'adoption, la compatibilité technologique et l'état de la connaissance. Aussi, la structure organisationnelle des acteurs constitue-t-elle un mécanisme supplémentaire de compréhension des effets du verrouillage. Les rendements croissants d'adoption renvoient à deux types d'effets interdépendants : les effets de réseaux et d'apprentissage. Les effets de réseaux contribuent à renforcer la valeur d'usage d'un produit ou d'une technologie en lien avec l'augmentation du nombre d'utilisateurs. Ainsi, plus une technologie est répandue et adoptée, plus des technologies intermédiaires se développent, renforçant ainsi sa position dominante. Ces effets cumulatifs augmentent la valeur d'adoption des

technologies. La connaissance des acteurs jouent un rôle important dans le mécanisme d'auto renforcement. Ainsi, le niveau de connaissance de l'agriculteur détermine son choix technologique mais aussi le niveau de connaissance de l'agent d'appui-conseil de l'agriculteur influence aussi ce choix technologique. L'incertitude relative au manque de connaissances pratiques d'une technologie alternative réduit par ailleurs sa probabilité d'adoption. Labarthe (2010) cité par *Fares et al.* (2012), montre que le conseil technique aux agriculteurs est aussi encadré dans des rapports de force institutionnalisés qui verrouillent la capacité d'évolution des connaissances vers des systèmes alternatifs.

En ce qui concerne la structure organisationnelle des acteurs, un minimum de coordination entre les acteurs doit exister afin de favoriser l'émergence d'une innovation. Plusieurs approches de coordination entre acteurs existent dont entre autre, les liens verticaux et horizontaux entre acteurs. L'analyse de la dynamique socio-organisationnelle des acteurs par l'approche filière (maillons d'une filière) sont aussi envisageables.

2.2.2. Transition des trajectoires sociotechniques

Les cadres organisationnels et institutionnels influencent fortement le processus de développement de nouvelles technologies de production, de transformation et de mise en marché. Le processus d'adoption et de diffusion d'innovations dépend de ses caractéristiques propres, mais aussi de celles du marché initial, de facteurs institutionnels, ainsi que des habitudes des consommateurs. La compréhension de cette dynamique des innovations au travers des organisations a été effectuée par de nombreux auteurs. Kemp (1994) et Geels (2005) proposent de centrer l'analyse sur le régime sociotechnique qui, selon Rip et Kemp (1998) « constitue une grammaire, c'est-à-dire un ensemble de règles définies dans un complexe de produits, de qualifications et de procédures imbriqués dans des institutions et des infrastructures ». Un régime consiste donc en un ensemble de routines institutionnelles utilisées par des acteurs organisés afin de parvenir à un but. Cependant, comme un régime n'est pas toujours totalement homogène, des niches apparaissent créant un espace partiellement isolé du fonctionnement normal du régime, et notamment du processus de sélection des marchés par le standard technologique dominant. Ces niches peuvent alors servir d'incubateurs à d'autres innovations hors normes et plus radicales. En effet, en fonctionnant avec des normes et des règles institutionnellement différentes, les niches fournissent des lieux de réalisation des processus d'apprentissage ainsi que la possibilité de construire des réseaux économiques capables de supporter des innovations. Ces niches peuvent alors apparaître comme des voies de déverrouillage et interrogent

sur la manière dont elles peuvent se structurer pour dépasser les effets d'auto-renforcement du régime sociotechnique standard. La logique de ce système imbriqué à trois niveaux implique que le niveau le plus élevé est le plus stable et le plus résistant au changement, du fait d'interactions et de liens entre les éléments formant cette configuration (Fares et al., 2012). De ce fait, ce niveau impose des contraintes sur la direction du changement intervenant aux niveaux du dessous, générant ainsi le phénomène d'auto renforcement des choix technologiques existant. L'isolement des niches permet une maturation des innovations et, sous certaines conditions, leur diffusion. Ainsi, si un processus « d'accumulation » de niches survient, l'innovation radicale se propage alors à plusieurs marchés. Si ces marchés deviennent suffisamment importants, un nouveau régime sociotechnique peut émerger, et l'innovation radicale finit par devenir le nouveau standard technologique.

2.3. *Théorie des biens communs*

Les théories des biens communs sont proposées depuis peu comme de nouvelles approches de développement économique, social, politique et environnemental. Les travaux d'Elinor Ostrom, entre autres, ont permis d'avoir de nouveaux points de vue sur la gestion des ressources communes.

Les biens communs couvrent une multitude de biens ou de ressources caractérisés par une diversité de modes de production et de gestion relevant tantôt d'une communauté, tantôt des pouvoirs publics mais aussi de régimes hybrides (Bollier et al., 2012). Ostrom (citée par Couture et Goldenberg, 2014) décrit les biens communs comme des « bassins de ressources communes » susceptibles de faire l'objet d'une gestion collective pour leur usage et leur partage, ce qui implique une politisation des participants quant à la gestion de ces ressources.

En ce qui concerne la typologie des biens communs, Ostrom en distingue quatre types fondamentaux répartis dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2.0.1 : Typologie des biens communs

	<i>Consommation soustractive</i>	<i>Consommation non soustractive</i>
Exclusion possible	Bien commun ou bien à péage	Bien privé
Exclusion impossible	Bien en accès libre	Bien public

Source : Adapté d'Ostrom (1978)

Calame (2003) quant à lui distingue quatre catégories de biens de formulation similaires ou non à ceux d'Ostrom. La première catégorie appelée **bien public**

englobe les biens qui se détruisent en se partageant ou qui, quand ils existent et sont produits, bénéficient à tous sans que l'usage par l'un exclue l'usage par l'autre. Ceux-là appellent une gestion collective. La deuxième catégorie, appelée **ressources naturelles**, englobe les biens qui se divisent en se partageant et sont en quantité finie. Ces biens appellent une gestion économique pour les mobiliser, les entretenir, les reproduire, mais, leur quantité ne dépendant que partiellement de l'ingéniosité humaine, leur répartition relève de la justice sociale autant et plus que de l'économie marchande. La troisième catégorie englobe les **biens et services qui se divisent en se partageant** mais qui sont avant tout le produit de l'ingéniosité et du travail humain. Ce sont principalement les biens industriels et les services aux personnes. La quatrième catégorie regroupe les **biens et services qui se multiplient en se partageant**. Ce sont la connaissance, de l'information, de la relation, de la créativité, de l'intelligence, de l'amour, de l'expérience, du capital social.

En ce qui concerne l'histoire des biens communs, Le Crosnier (2012) l'a décrite en trois phases : les transformations d'un mode d'agriculture basé sur l'administration commune des terres à un système de propriété privée, le regain d'intérêt pour les biens communs et enfin la popularité grandissante d'internet et des technologies numériques.

L'élément fondamental dont est souvent victime les biens communs est la gestion qui est souvent faite autour d'eux. Il se pose alors la problématique de savoir quel modèle de gestion faudrait-il pour assurer la pérennisation des biens communs ? Pour Ostrom cité par Le Crosnier (2012), la pérennisation des biens communs est indispensable et sept principes fondamentaux doivent être pris en compte par une communauté afin d'assurer cette pérennisation : (i) les relations entre les membres et les non membres de la communauté doivent être clairement définies, (ii) la production de règles doit se faire en relation étroite avec la nature de la ressource à réguler, (iii) les individus affectés par une règle collective doivent pouvoir participer à la modification de la règle et cette modification doit se faire à faible coût (iv) les individus qui surveillent la ressource commune doivent être choisis localement et être responsables devant la communauté, (v) les sanctions prononcées à l'encontre de membres de la communauté doivent être graduées, (vi) les sanctions doivent obéir à un principe de subsidiarité privilégiant le respect des règles locales, (vii) les membres de la communauté doivent avoir un accès rapide à un espace social (une arène locale) pour résoudre leurs conflits à bas coût.

L'application de la théorie des biens communs à des types de biens communs particuliers à l'instar des systèmes d'irrigation collectif, des ressources naturelles, etc. a été assez documentée et deux cas sont assez illustratifs. D'une part, au Népal et ailleurs, les usagers de ressources disposant d'une relative autonomie dans la conception de leurs propres règles pour gouverner et gérer des ressources communes parviennent fréquemment à des résultats économiques supérieurs, mais aussi plus équitables, que lorsque des experts les conçoivent à leur place (Ostrom et Basurto, 2013). D'autres parts, la gestion d'un système d'irrigation collectif nécessite selon Ostrom (1995) des requis que sont : (i) une tenure foncière sécurisée, (ii) des relations de face à face journalières, (iii) une compréhension collective des avantages du système (rendement), (iv) une compréhension collective de la responsabilité de chacun à prendre en charge les règles et à les faire respecter (+ garantie de non immixtion des autorités externes), (v) une production collective d'un répertoire de règles efficaces pour combattre les opportunistes, (vi) une compréhension collective des membres qu'on réclame leur engagement à respecter les règles et à accepter la sanction, (vii) une confiance des membres du groupe que ceux qui sont engagés vont effectivement respecter les règles (coûts de suivi et de sanction faibles). A partir de divers travaux d'Ostrom et autres auteurs sur la gestion des biens communs et notamment des ressources naturelles, des prédictions et propositions peuvent donc être faites sur les modèles de gestion des ressources naturelles. Les personnes qui dépendent d'une ressource naturelle locale commune peuvent donc s'entendre, s'auto-organiser, coopérer et agir pour le bien commun. Une dynamique entre le privé, le public et le commun est donc née et nécessite une interaction parfaite.

2.4. L'efficacité dans les exploitations agricoles

2.4.1. L'efficacité et les types d'efficacités

Le terme efficacité souvent englobe certaines notions de la théorie microéconomique à savoir : fonction de production, coûts, profit et prix. L'efficacité a pour objet de juger de la capacité d'un système de production de produire «au mieux» par la mise en œuvre de l'ensemble des moyens de production (capital d'exploitation, foncier et travail) (Coelli et al. 1998).

La littérature regorge une diversité de définitions souvent plus ou moins proches. Cependant, il faut souligner que les concepts d'efficacité technique ont trouvé leur origine essentiellement dans les travaux de Koopmans (1951) sur l'analyse de production (Activity Analysis) et de Debreu (1951), et ont été utilisés dans un

cadre empirique pour la première fois par Farrel (1957). Koopmans (1951), propose une définition de l'efficacité dite technique dans une logique purement parétienne : « *s'il est technologiquement impossible d'augmenter un output² et/ou réduire un input³ sans simultanément réduire au moins un autre output et/ou augmenter au moins un autre input, le plan de production choisi par la firme est techniquement efficace* ». Cette définition est reprise par tous les auteurs s'intéressant à l'approche de l'efficacité et certains parlent même de l'efficacité Pareto-Koopmans (Thanassoulis, 2001; Ray, 2004). Depuis lors, beaucoup de travaux empiriques ont vu le jour et ont connu un développement remarquable comme en témoignent les nombreuses publications réalisées dans presque tous les continents (Thiam & al, 2001 ; Richmond ,1974 ; Nkunjimana ,2005 ; Nyemeck (2000) ; Audibert & al., 2003 ; Adégbola et al. (2008) ; Albouchi, 2005 ; Midingoyi, 2008 ; Savi, 2009 ; Kuassi, 2007 ; Chemack, 2010, etc...). Nous ne mentionnerons que celles les plus récentes et qui concernent les exploitations agricoles en Afrique.

Un grand nombre de définitions sont associées au concept d'efficacité et il faut remarquer qu'une convergence semble se dégager autour d'elles : *l'efficacité ou la performance productive est le résultat d'une meilleure productivité dans l'entreprise issue d'un arbitrage judicieux de la combinaison des facteurs.* (Jimasra, 2009). En d'autre terme, le concept repose essentiellement sur la capacité d'une entreprise à produire de façon efficace avec les ressources nécessairement limitées dont elle dispose. L'accent est mis sur la productivité des facteurs qui peut être influencée par d'autres éléments qui peuvent être repérés à partir des recherches empiriques.

Les études sur l'efficacité permettent d'apprécier la performance des unités de production, l'analyse de la frontière de production fournit des éléments intéressants pour mieux cerner la technologie de production et permet ainsi d'envisager la contribution des différents facteurs de production. La frontière de production donne pour chaque niveau d'input, le maximum de production. Selon la théorie micro-économique traditionnelle, les études d'efficacité technique, allocative ou économique n'ont pas leur raison d'être car le producteur est supposé être rationnel et « maximisateur » de profit. Par conséquent, chaque exploitant se trouverait toujours sur la frontière de production ou sur la frontière de coût. Mais dans la réalité, les études montrent le contraire. En fait, l'expérience indique que les producteurs ou les productrices en général ne se situent jamais, du

² Output : produit créé ou fabriqué

³ Input : Ensemble des facteurs, intrants ou matières premières entrant dans une production donnée.

moins dans leur majorité, sur les frontières de production et de coût (Nuama, 2006, Kuassi, 2010).

Dans la littérature micro-économique, la notion d'efficacité, fait l'objet de trois grandes composantes : l'efficacité technique, l'efficacité allocative et l'efficacité économique (Xiasong Xu et al, 1998 ; Adesina, 1997 ; Mensah, 1992 ; Ellis, 1989 ; Panda, 1996 ; Bravo-Ureta et al, 1997 ; Sharma et al. 1999 Amara & Romain, 2000). Cependant, le concept de l'efficacité prise dans son sens large dépend de la réalisation de l'objectif que se fixe l'entreprise. Elle fait plus appel à la productivité des facteurs et s'appréhende plus dans le sens de l'efficacité technique ou productive.

L'efficacité technique encore dite « productive », se réfère à l'organisation matérielle de la production. Elle est réalisée, lorsque pour un niveau de facteurs et de produits utilisés, il est impossible d'augmenter la quantité d'un produit sans augmenter la quantité d'un ou plusieurs facteurs ou sans réduire la quantité d'un autre produit ; de manière équivalente, on peut la définir en disant qu'elle consiste à réaliser le plus possible de produits, pour tout niveau donné de d'intrants. L'exploitation la plus efficace techniquement est donc celle qui, à niveau de production égal, utilise le moins possible de facteurs de production ou d'intrants.

L'efficacité allocative se définit par rapport au système de prix auquel fait face l'exploitation et suivant un comportement d'optimisation économique (minimisation du coût, maximisation du profit). À titre d'exemple, une exploitation est déclarée allocativement efficace si, à niveau de production donnée le coût de production est minimum.

L'exploitation qui est à la fois techniquement et allocativement efficace est dite économiquement efficace (efficacité collective ou parétienne). Elle a un comportement de maximisation de profit. En situation de concurrence, son profit est maximal lorsqu'elle égalise le coût marginal de production de chaque facteur de production à son prix sur le marché.

Illustration graphique des types d'efficacité

Pour mieux appréhender les concepts ci-dessus, la figure 2.0.2 illustre les types d'efficacité pour le cas où il existe deux inputs (x_1 , x_2). L'isoquant TT' représente l'ensemble des vecteurs (Combinaisons d'inputs) qui sont techniquement efficaces pour un output donné. C'est la frontière de production, dont la connaissance va nous permettre de calculer l'efficacité technique.

Tout point à l'intérieur de l'isoquant est techniquement inefficace pour ce niveau de production. Par exemple, au point P l'inefficacité technique est représentée par le segment QP. Il est possible de produire le même niveau d'output avec une diminution de tous les inputs dans la proportion QP/OP. Ainsi, Farrell (1957) a proposé de mesurer le degré d'efficacité technique (TE) par le rapport OQ/OP, qui varie entre zéro et l'unité. Pour chaque unité de production i , nous avons :

$$TEi = \frac{OQ}{OP} \quad (0 \leq TEi \leq 1)$$

Bien qu'ils soient techniquement efficaces, tous les points sur l'isoquant ne le sont pas allocativement. Une combinaison de facteurs est dite allocativement efficace si le taux marginal de substitution est égal au rapport des prix des facteurs. Ainsi, le point Q', déterminé par la tangente de l'isocoût AA' à l'isoquant TT', est allocativement efficace. L'efficacité allocative (AEi) des points P ou Q est mesuré par le rapport OR/OQ. $AEi = \frac{OR}{OQ} \quad (0 \leq AEi \leq 1)$

La distance RQ représente la réduction de coût si la production correspondait au point Q'. Ce dernier est efficient du point de vue allocatif, puisqu'il est déterminé par la tangente de l'isocoût AA' à l'isoquant TT'. Le produit des efficacités technique et allocative est appelé efficacité totale (EEi) ou économique. $EEi = \frac{OR}{OP} = \frac{OQ}{OP} \times \frac{OR}{OQ} = TEi \times AEi$

Signalons que la minimisation des coûts est une condition nécessaire mais non suffisante pour la maximisation des profits. En effet, une unité de production économiquement efficace minimise ses coûts à un niveau d'output donné, mais il est parfois possible de diminuer le coût moyen en variant le niveau de production (économies d'échelle) ou la composition de l'output (économies de variété ou de gamme). Il y a économies d'échelle lorsque l'accroissement de la production diminue le coût moyen. En revanche, les économies de variété sont réalisées quand la production simultanée de plusieurs produits (ou la variation de leur proportion) conduit à une baisse de coût moyen. De telles économies sont absentes dans un marché de concurrence pure et parfaite.

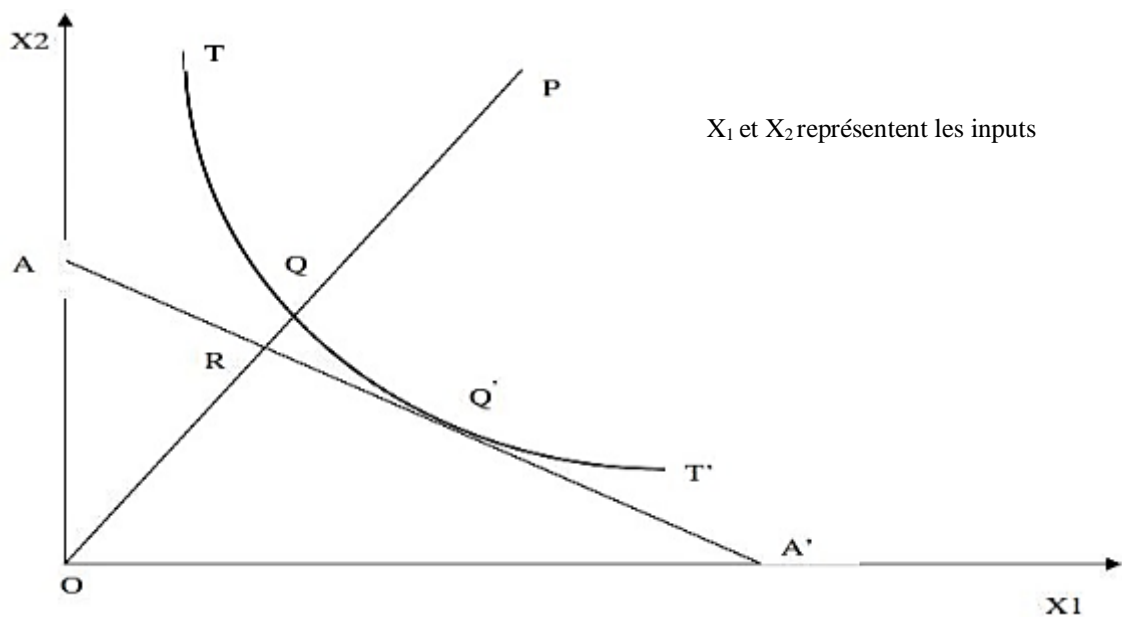


Figure 2.0.2 : Mesure graphique de l'efficacité technique et allocative

Source : Farrell, M. (1957)

2.4.2. Méthodes d'estimation d'efficacité

Plusieurs approches ont été élaborées pour estimer les frontières de production et pour mesurer le niveau d'efficacité. Ces approches peuvent être classées selon la forme présumée de la frontière, selon la technique d'estimation utilisée pour obtenir la frontière et selon la nature et les propriétés supposées de l'écart entre la production observées et la production maximale. Ainsi, c'est la spécification ou non d'une forme fonctionnelle de la frontière de production qui est l'élément distinctif de ces approches.

La littérature mentionne deux principales approches généralement utilisées dans la pratique économétrique : l'approche non paramétrique et l'approche paramétrique. L'approche est dite paramétrique lorsque la forme fonctionnelle est spécifiée pour la frontière de production, dans le cas contraire, elle est dite non paramétrique.

Les approches non paramétriques ont été introduites par Charnes, Cooper et Rhodes (1978), qui définissent un ratio d'efficacité technique à l'aide d'une approche appelée Data Envelopment Analysis (DEA). Cette approche permet d'étendre les mesures de Farrell à un contexte de multi-produits, mais en présence

d'une technologie à rendement d'échelle constant ou variables Banker et al ; (1984). L'approche DEA nécessite l'utilisation de la méthode de programmation linéaire ou la programmation quadratique qui minimise l'écart entre la production observée et la production optimale. L'approche non paramétrique dite non convexe « Free Disposal Hull (FDH) » a été proposée par Deprins et al. (1984) avec comme hypothèse, la libre disposition des productions et des intrants. Selon cette méthode, une exploitation de mono-produit et de multi intrants, est qualifiée d'inefficace s'il est possible de trouver une autre appartenant à l'échantillon dont la quantité produite est supérieure et le volume d'intrants utilisés est inférieur.

La méthode non paramétrique est particulièrement adaptée à la mesure de l'efficacité relative des firmes quand plusieurs inputs sont utilisés pour produire plusieurs outputs et, mieux encore, elle la rend possible quand la technique de production est incertaine ou inconnue. Son principal inconvénient est toutefois qu'elle est sensible aux erreurs de mesures. Selon Coelli et al (1998), cette approche ne prend pas en compte les variations aléatoires qui pourraient influencer l'efficacité ou l'inefficacité d'une exploitation, et son utilisation n'est par conséquent souhaitée que dans le cas où les secteurs de production dont on analyse l'efficacité présentent des effets aléatoires très faibles une multitude d'output, des difficultés dans la détermination des prix et où les décisions d'optimisation de coût ou de profit ne constituent pas une priorité.

Le choix entre les approches paramétriques et non paramétriques peut s'effectuer sur la base des informations disponibles et des objectifs recherchés. Ainsi, par exemple, si nous nous intéressons uniquement à la mesure de l'efficacité des firmes d'un secteur ou d'une économie, l'approche non paramétrique peut être utilisée. Au contraire, si en plus de l'efficacité, la technologie de production est d'intérêt, il convient alors d'opter pour une approche paramétrique.

Bien que Farrell (1957) ait été le précurseur de la structure des frontières de production et de la mesure des indices d'efficacité, Aigner et Chu (1968) ont été les initiateurs des frontières de production paramétriques. L'approche paramétrique est représentée par une fonction de production de type Cobb-Douglass ou de type translog.

L'approche paramétrique peut être regroupée en deux grandes catégories selon que la frontière est déterministe ou stochastique et selon que la méthode d'estimation de la frontière est différentielle avec recours aux Moindres Carrés Ordinaires ou avec recours au Maximum de vraisemblance. La nature des écarts entre la production observée et la production maximale différencie les frontières

stochastiques des frontières déterministes. Le choix entre les deux frontières est purement optionnel et dépend du chercheur (Nuama, 2006).

2.4.2.1. Méthode par la frontière déterministe

La frontière de production est dite déterministe si tout écart observé est uniquement dû à l'inefficacité du producteur. Si par contre, en plus de la défaillance technique, l'on prend en compte un autre terme aléatoire qui englobe les erreurs éventuelles de mesure, les erreurs de la mauvaise spécification du modèle, l'omission de certaines variables explicatives et la considération des événements (politique, cours mondiaux, prix des intrants par exemple.) qui peuvent influencer la production, la frontière devient alors stochastique (N'Gbo, 1994).

L'utilisation des méthodes déterministes, qui attribuent tout écart affiché par rapport à la frontière à l'inefficacité technique, serait une sur-estimation des niveaux d'inefficacité technique, Amara, N. & Romain, R. (2000). Coelli et al (1998) présente le mode de détermination de ce type de frontière en se basant sur une étude de Aigner et Chu (1968) portant sur un échantillon de N firmes et dont le modèle se présente comme suit :

$$\ln(y_i) = x_i\beta - \mu_i \quad i= 1, 2, 3, \dots, N$$

$\ln(y_i)$ le logarithme de la production de la firme

X_i : est une vectrice ligne de (K+1) éléments dont le premier prend la valeur 1 et les autres les logarithmes de chaque quantité des k inputs utilisés

$\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)$, une vectrice colonne de K+1 éléments qui sont les paramètres à estimer.

μ_i : est une variable aléatoire non négative qui traduit l'efficacité technique en termes de production de la firme i.

Le ratio entre la production observée $y_i = \exp(x_i\beta - \mu_i)$ est la production estimée $\exp(x_i\beta)$ sur la frontière d'une firme parfaitement efficace utilisant le même vecteur d'intrants, x_i donne une estimation de l'efficacité technique. Le niveau d'efficacité technique (TE), compris entre 0 et 1, est donné par :

$$TE_i = y_i / \exp(x_i\beta) = \frac{\exp(x_i\beta - \mu_i)}{\exp(x_i\beta)} = \exp(-\mu_i)$$

Où y_i est la production observée de la firme « i » et $\exp(x_i\beta)$ est la production frontière estimée.

Selon Amara et Romain (2000), plusieurs autres auteurs s'inspireront de cette spécification de Aigner et Chu (1968) pour apporter diverses modifications et affiner le modèle. Timmer (1971) cité par Amara et al (2000), a proposé le modèle probabiliste basé sur la sensibilité de la fonction frontière aux observations extrêmes. Cette méthode itérative en trois étapes consiste à estimer dans un premier temps la fonction frontière pour l'ensemble de l'échantillon, réduire progressivement l'échantillon d'un certain nombre de firmes, choisies à priori, parmi celles qui sont les plus près de la frontière et estimer une nouvelle pour aboutir à des coefficients rattachés à la fonction de production beaucoup plus stables. Cette technique a connu avec succès des applications dans le secteur agricole par Bravo-Ureta et al (1997).

L'approche par la fonction déterministe a connu plusieurs autres utilisations, notamment avec Greene (1993), Taylor et al. (1986), Bravo-Ureta et Rieger (1994) cités par Nkuzimana (2005), qui ont apporté quelques modifications, l'objectif principal étant toujours de tendre vers des modèles avec les meilleures précisions et des estimateurs efficaces.

L'approche par la fonction déterministe a connu plusieurs autres utilisations, notamment avec Richmond (1974), Greene (1993), Taylor et al. (1986), Bravo-Ureta et Rieger (1994) cités par Nkuzimana (2005), qui ont apporté quelques modifications, l'objectif principal étant toujours de tendre vers des modèles avec les meilleures précisions et des estimateurs efficaces. Quelques applications de la méthode pour l'estimation des frontières de productions à partir des données agricoles sont celles réalisées par Nuama (2003) sur les éleveurs ivoiriens, Nyemeck (2000) sur les exploitants agricoles de maïs au Cameroun, Nyemeck, Sylla et Diarra (2003) sur les producteurs de café en Côte-d'Ivoire, Audibert & al., (2003) sur les producteurs ivoiriens de Coton, Djimasra (2009) sur l'efficacité technique, la productivité et la compétitivité des principaux pays producteurs du Coton et Sewade (2010) sur les exploitants rizicoles des périmètre d'un projet hydraulique au Bénin. La conclusion majeure à laquelle ont abouti ces études est qu'il existe des possibilités d'accroissement de la production sans apport supplémentaire des facteurs de production.

Malgré l'engouement pour son utilisation, la méthode déterministe n'a pas cessé d'essuyer de sérieuses critiques, si bien qu'elle est de moins en moins populaire auprès des chercheurs. En effet, outre ses limites dictées par la nature déterministe de la frontière de production, l'approche paramétrique-déterministe est sujette à deux autres critiques. Premièrement, elle est très sensible aux observations

extrêmes et, deuxièmement, l'attribution d'une forme fonctionnelle à la fonction frontière est restrictive, dans le sens que chaque forme fonctionnelle traduit implicitement un certain nombre d'hypothèses (Fried et al. 1993). Ainsi, cette notion de frontière déterministe néglige la possibilité que la performance d'une firme puisse être affectée par plusieurs facteurs hors de son contrôle, tels les aléas climatiques, le mauvais rendement des machines ou encore les pénuries des intrants, dont l'effet est aussi important que les facteurs contrôlables par la firme. Ces arguments sont à l'origine du développement de l'approche stochastique ou d'erreur composée.

2.4.2.2. Méthode par la frontière stochastique

Les premières études empiriques portant sur les frontières stochastiques sont celles de Batesse et Cora (1977). L'effet aléatoire a été introduit par Aigner et al. (1977) et Meeusen et Van den Broek (1977) pour tenir compte des facteurs qui échappent au contrôle de l'exploitant.

D'après Coelli et al (1998), Aigner, Lovell et Schmidt (1977) et Meeusen et van den Broeck (1977) ont proposé la frontière stochastique de production, qui présente une variable aléatoire non-négative, V_i , ajoutée à l'équation (1) du cas déterministe précédent.

$$\ln(y_i) = x_i\beta + v - \mu_i \quad i= 1,2,3,\dots,N$$

L'erreur aléatoire v_i , tient compte des erreurs de mesures et d'autres facteurs aléatoires comme les effets du climat, des phénomènes aléatoires sur la valeur de la variable production, etc., combinée aux effets des variables input non spécifiées. Les v_i sont supposés représenter des variables aléatoires présentant une distribution normale indépendante et identique avec une moyenne nulle et une variance constante, σ_v^2 indépendant des μ_i qui sont supposés suivre une distribution exponentielle identique et indépendante ou une distribution aléatoire semi normale.

Ce modèle est nommée frontière stochastique de production parce que les valeurs des outputs sont limitées la variable aléatoire stochastique $\exp(x_i\beta + v_i)$. Les erreurs aléatoires v_i peuvent être positives ou négatives.

La Figure 2.0.3 illustre les différences entre la frontière de production déterministe et la frontière de production stochastique dans le cas de deux firmes i et j . On suppose que ces deux firmes utilisent les quantités d'intrants X_i et X_j , pour produire, respectivement, les outputs Y_i et Y_j .

De la figure 2.0.3, on constate que, pour la firme i , le niveau de production y_i , qui correspond à la frontière stochastique $\exp(x_i \beta + v_i)$ est supérieur au niveau de production de la frontière déterministe $\exp(x_i \beta)$.

Cela est probablement dû au fait que la firme i n'a pas fait face à des conditions défavorables hors de son contrôle ; ce qui signifie que le terme d'erreur aléatoire v_i est positif. Par contre, pour la firme j , le niveau de production stochastique y_i est inférieur au niveau de production déterministe y_j donc v_j est négatif. Il faut remarquer que les deux niveaux de production frontière stochastique ne sont pas observés car les termes d'erreurs v_i et v_j ne sont pas observables (Amara et Romain, 2000).

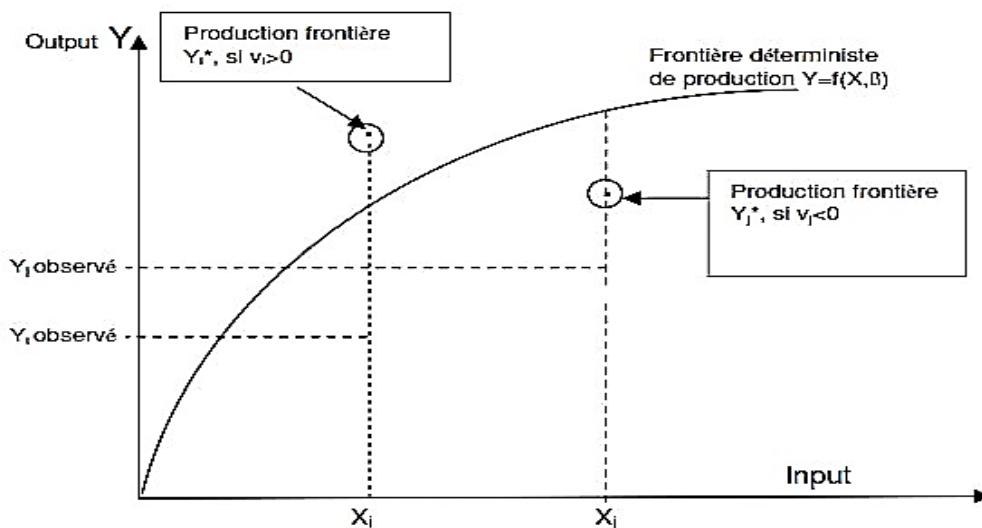


Figure 2.0.3 : Illustration de l'approche stochastique

La méthode de maximum de vraisemblance (MV) permet d'estimer cette fonction frontière et de séparer la composante d'erreur reflétant l'inefficacité technique u de la composante purement aléatoire v (Amara, 2000 ; Coelli, Xioxang 2000). Cette approche, dans sa version initiale, ne permet pas de différencier les deux composantes pour chaque observation. Elle ne permet que de calculer la moyenne du niveau d'efficacité pour tout l'échantillon. Elle sera approfondie notamment par Jondrow et al (1982) pour permettre la détermination de l'efficacité technique de chaque firme de l'échantillon.

Ces auteurs ont montré qu'en assignant a priori des distributions connues aux deux composantes du terme d'erreur, il est possible de les différencier et d'obtenir une mesure de l'efficacité pour chaque observation. Dans le cas particulier où v possède une distribution normale ($V \approx N(0, \sigma_v^2)$) et où μ possède une distribution

seminormale ($V \approx N(0, \sigma_v^2)$) ils ont montré que les paramètres de la fonction frontière de même que les fonctions de densité de v et u peuvent être estimées en maximisant la fonction de vraisemblance suivante :

$$\ln \xi = k \ln (2/\pi)^{\frac{1}{2}} = k \ln \sigma^{-1} + \sum_{k=1}^k \ln [1 - F(w_k \lambda \sigma^{-1})] - 1/2 \sigma^2 \sum_{k=1}^k w_k^2$$

Où $w = u + v$

$$\sigma = (\sigma_v^2 + \sigma_\mu^2)^{1/2}$$

$\lambda = \sigma_\mu / \sigma_v$, le ratio σ_μ et σ_v ,

F= la fonction de la distribution normale et ;

k= le nombre de firmes dans l'échantillon.

L'indice d'efficacité technique de la firme k peut être calculé en estimant la moyenne conditionnelle de la distribution de U_k étant donné V_k . L'efficacité technique de la firme « k » est donné par:

$$ET_k = E \left(\frac{U_k}{W_k} \right) = \varepsilon_k + \sigma^* \left\{ f(-\varepsilon_k / \sigma^*) [1 - F(-\varepsilon_k / \sigma^*)]^{-1} \right\} \quad k = 1, \dots, k$$

$$\text{Où } \sigma^* = \left(\frac{\sigma_\mu^2 \sigma_v^2}{\sigma^2} \right)^{1/2}$$

$$\varepsilon_k = (-\sigma_\mu^2 W_k) / \sigma^2$$

f = la fonction, de densité de la distribution normale standard

Battese et Coelli (1995) ont utilisé un modèle stochastique avec des données de panel à effets fixes individuels et temporels ; les données empiriques portent sur les exploitations agricoles de riz paddy en Inde. Ces données de panel couvrent une période de dix ans. De nombreuses autres études utilisant l'approche ont été réalisées en Afrique de l'Ouest. Citons en autres celles de Nuama (2003) sur l'efficacité technique des éleveurs d'ovins en Côte-d'Ivoire, Nyemeck (2004) sur les petits exploitants d'arachide et de maïs en monoculture au Cameroun ; Adégbola et al. (2008) dans les systèmes rizicoles du centre et du nord-est du Bénin ; Adégbola et Modingoyi (2004) sur les riziculteurs et rizicultrices au centre Bénin ; Albouchi (2005) sur l'efficacité économique des zones irriguées en Tunisie ; Nuama (2006) sur les exploitantes d'igname et de manioc en côte d'ivoire ; Midingoyi (2008) sur les producteurs de coton des départements de

l'Alibori et de l'Atacora au nord du Bénin ; Savi (2009) sur les producteurs de crinrin de la vallée de Mono au Bénin ; Kuassi (2007) sur les déterminants de la production agricole en Afrique de l'Ouest; Chemack (2010) sur l'efficacité technique des exploitation irrigués en Algérie et ; Nana et Atanaga (2012) sur le capital social, humain et l'efficacité technique dans le secteur agricole au Cameroun. Soulignons que la présente recherche se situe tout comme ces études dans un corpus purement stochastique.

2.4.3. Les déterminants d'efficacité

La mesure de l'efficacité permet d'identifier les gains potentiels de profit dans le secteur étudié. L'inefficacité résultante peut être expliquée par certains facteurs tels que la taille de l'exploitation, l'âge et l'éducation du chef de l'exploitation, etc., plutôt que par l'irrationalité des producteurs.

Plusieurs études conduites dans les pays en voie de développement montrent que les paysans n'arrivent pas toujours à exploiter pleinement leur potentialités et ou allouent de façon inefficace leur ressources productives. Shapiro et Müller (1977) montraient « déjà » à travers une étude menée sur les exploitations cotonnières en Côte d'Ivoire que la production dans l'agriculture traditionnelle souffre d'un problème d'inefficacité. Du point de vue politique, il est intéressant de rechercher ces sources de l'inefficacité et d'identifier les déterminants. Les pouvoirs publics et bailleurs peuvent agir sur ces déterminants ainsi identifiés pour améliorer l'efficacité globale du secteur.

Selon Nkuzimana (2005), deux grands types de facteurs influençant l'efficacité technico-économique sont distingués :

- ⇒ **Les facteurs internes** à l'unité de production qui regroupent les aspects liés aux apparences personnelles de prise de décision et au processus de prise de décision lui-même.

- ⇒ **Les facteurs externes** qui concernent l'environnement extérieur à l'unité de production. Ces facteurs influencent les exploitations suivant cinq dimensions. Il s'agit de :
 - *l'environnement institutionnel* : les institutions d'appui à la production comme l'encadrement, la recherche, la micro finance, l'accès au foncier et les organisations des producteurs.

- *L'environnement social* : il tient compte des relations entre les membres de la famille et autres agriculteurs.
- *L'environnement physique* : il s'agira des facteurs relevant des conditions édaphiques et climatiques du substrat et la technologie de production.
- *L'environnement économique* : les marchés des facteurs de production et du produit, les circuits de commercialisation, etc.
- *L'environnement politique* : qui prend en compte la dimension politique.

Ces dimensions seront supposées dans le cadre de cette étude et les plus significatives seront retenues et feront l'objet d'une analyse approfondie pour servir dans la prise de décision aussi bien pour les décideurs que pour les producteurs eux-mêmes.

Par ailleurs, plusieurs méthodes, sont utilisées pour la recherche des déterminants des niveaux d'efficacité et il ressort d'après la littérature, que la méthode la plus utilisée pour expliquer les inefficacités procède en deux étapes : d'abord les inefficacités sont estimées à partir d'une frontière paramétrique ou non paramétrique, puis une régression des scores d'efficacité est effectuée sur les variables déterminants. En général, cela suppose que les variables expliquant l'inefficacité sont celles que l'exploitant ne contrôle pas dans le processus de production. Cette hypothèse est introduite pour éviter le biais inclus dans la première étape, selon lequel le niveau d'efficacité est indépendant de ces variables alors que dans la deuxième étape ils sont considérés comme dépendants. L'avantage de cette méthode est qu'en cas d'erreur de spécification dans la deuxième étape, le biais affecte uniquement les coefficients estimés des déterminants et non les coefficients de la frontière. Cette méthode peut être utilisée pour l'approche non paramétrique comme pour l'approche paramétrique.

La régression, effectuée lors de la deuxième étape, peut suivre la méthode de MCO ou un modèle Tobit pour tenir compte du caractère tronqué (entre 0 et 1) de la variable dépendante (efficacité). Toutefois, la régression Tobit semble la plus adaptée. En effet, elle offre l'avantage de ne plus uniquement considérer la variable dépendante comme binaire mais de tenir compte de sa distribution au-delà d'une limite préalablement fixée. Aussi la méthode contribue-t-elle à limiter la perte d'information au niveau du modèle. Etant donné que les indices d'efficacité peuvent prendre n'importe quelle valeurs dans l'intervalle [0,1] le

modèle Tobit est le mieux adapté pour résoudre le problème de l'identification des déterminants de l'efficacité.

Comme l'efficacité est une variable limitée (Entre Zéro et Un), il serait erroné d'adopter une spécification linéaire pour décrire la relation entre l'efficacité et les différents facteurs. Dans ce cas, Mester (1993) préconise une spécification non linéaire de forme logistique :

$$E = \beta_0 + \beta_1 Z_{i1} + \beta_2 Z_{i2} + \beta_3 Z_{i3} + \beta_4 Z_{i4} + \beta_5 Z_{i5} + \dots + \beta_n Z_{in} + \varphi_1$$

Ei l'efficacité, Zs les facteurs et β s les paramètres à estimer et φ le terme d'erreur.

2.5. Conclusion partielle

Le cadre théorique et conceptuel qui soutient cette recherche a été présenté dans ce chapitre. Quatre principales théories ont été développées (i) la théorie de dépendance de sentier (path dependency) pour expliquer les changements des politiques et des institutions dans les aménagements hydro-agricoles, (ii) la théorie du verrouillage des trajectoires, (iii) la théorie des biens communs, (iv) la théorie microéconomique.

La théorie de dépendance de sentier est basée sur le principe selon lequel de petits chocs aléatoires le long du sentier peuvent modifier complètement le cours de l'histoire. Cette théorie qui a connu de nombreuses évolutions a été utilisée par les sociologues et économistes historiens. Elle a été aussi utilisée au Bénin pour apprécier la dynamique d'évolution des institutions en rapport avec les politiques cotonnières au Bénin en remontant à la fin du 19^{ème} siècle. Cette théorie est particulièrement indiquée pour analyser la dynamique des institutions, les processus économiques.

Les conséquences de la théorie de la dépendance de sentier sont également soutenues par deux courants théoriques :

- La théorie du verrouillage suivant laquelle une technologie se consolide et fait office de standard (sentier dominant). Cette consolidation est souvent réussie à travers les économies d'échelle, les économies de réseaux, les effets d'apprentissage, l'état de la connaissance, l'incertitude, les droits de propriété, les coûts du changement et la structure organisationnelle ;
- La théorie des transitions sociotechniques.

Les nouvelles approches de développement économique, social, politique et environnemental font appel à de nombreuses théories dont entre autres la théorie des biens communs. Au niveau des aménagements hydro-agricoles, il est noté la présence de nombreux acteurs qui utilisent inévitablement de nombreuses ressources communes dont la terre, l'eau, les outils et matériels de travail. La théorie des biens communs est donc d'une importance capitale dans l'analyse de l'utilisation de ces ressources communes.

La théorie microéconomique permet de mettre en exergue le niveau de production, les éléments de coût, de prix et de profit qui permettent d'apprécier la performance des unités de production. Elle est d'une importance capitale dans l'analyse de l'efficacité des aménagements hydro-agricoles.

Chapitre 3 : Cadre empirique et méthodologique de la recherche

Le cadre national constitue le premier niveau de milieu de recherche à travers l'analyse des options politiques et des dynamiques socio-organisationnelles inhérentes aux diverses réformes. La commune de Dogbo dans le département du Couffo au sud-ouest du Bénin a servi de milieu physique d'appréciation de l'impact de ces différentes options sur les systèmes de culture à base du riz. L'intérêt du choix de cette commune réside dans sa forte tradition dans la production rizicole ainsi que l'exposition de son paysage naturel à l'expérimentation des différentes formes d'AHA ces dernières années.

Le chapitre présente le milieu de la recherche puis la démarche globale de la recherche, les données utilisées pour cette étude, la méthode de traitement des données et d'analyse des résultats. L'étude est une combinaison de données qualitative et quantitative. Ainsi, les données secondaires (données issues des études antérieures) réalisées sur les aménagements hydro-agricoles dont les bas-fonds et le périmètre irrigué de DEVE ont servi de base de comparaison. C'est aussi une étude d'analyse de dynamique politique à travers l'histoire, d'analyse des pratiques de production, transformation et de commercialisation à la base et enfin un instrument de prise de décision dans les aménagements hydro-agricoles pour réaliser les objectifs de la sécurité alimentaire au Bénin.

3.1. Présentation du milieu de recherche

3.1.1. Ressources en eau et leur utilisation au Bénin

Les informations ou données disponibles sur les ressources en eau du Bénin et sur leur utilisation proviennent des estimations grossières et très approximatives faute d'une bonne couverture en stations synoptiques, hydrométriques et piézométriques opérationnels de suivi de l'évolution quantitative des ressources en eau.

On distingue les ressources en eau ci –après : (i) les bassins hydrographiques, (ii) les aquifères et (iii) les zones humides.

3.1.1.1. Principaux bassins

Le réseau hydrographique du Bénin est constitué de plusieurs cours d'eau à régime d'écoulement saisonnier avec des débits de crue relativement importants contre des débits d'étiage quasi nuls dans la plupart des cas. Cinq (05) principaux bassins hydrographiques sont distingués mais compte tenu de leurs interactions sur le plan hydrologique, sont regroupés en quatre (04) grands ensembles hydrographiques du Niger, de la Volta, de l'Ouémé-Yéwa et du Mono-Couffo.

3.1.1.2. Aquifères

Le Bénin compte deux (02) grandes régions géologiques : (i) une région de socle constituée de terrains partiellement ou pas perméables représentant environ 80 % de la superficie totale du Bénin et (ii) des régions sédimentaires qui sont perméables et qui comprennent la zone côtière jusqu'au-dessus de la latitude de Bohicon généralement appelée bassin sédimentaire côtier et la zone du Nord-Est dénommée bassin sédimentaire de Kandi.

On y rencontre par conséquent les deux types classiques d'aquifères liés aux deux ensembles géologiques. Ce sont les aquifères des altérations et des fissures dans les formations du socle dits aquifères discontinus et les aquifères des régions sédimentaires dits aquifères continus.

La recharge annuelle totale des différents aquifères est estimée à environ 1,87 milliards de mètres cube d'eau soit une recharge moyenne de 163 m³/ha sur les superficies considérées.

Tableau 3.0.1 : Principales unités géologiques et recharge des aquifères

UNITE	SUPERFICIES (Km ²)	RECHARGE ANNEULLE (Millions de m ³)	RECHARGE (m ³ /ha)	TYPE D'AQUIFERE
Régions du socle	91 800	1 120	123	Discontinu
Grès de Kandi	10 200	125	125	Continu
Bassin sédimentaire côtier	11 303	600	500	Continu
Alluvions du Niger et dépôts de la Pendjari	1 460	25	1 250	Continu
TOTAL	114 763	1 870	163	

Source : Politique et stratégie du secteur de l'eau – MECAG-PDP, 1999

De l'analyse des données ci-dessus, il ressort que le bassin sédimentaire côtier, avec 10 % de la superficie totale, détient environ 32 % des ressources en eaux souterraines du pays.

3.1.1.3. Zones humides

Les zones humides (Lamachère, 1994) sont des aires aux sols submergés ou engorgés d'eau, de manière permanente ou temporaire. La submersion ne doit pas dépasser six (06) mètres de hauteur ; elle peut être naturelle ou artificielle, formée d'eau douce ou d'eau salée. Pour la Convention de Ramsar, les zones humides (ZH) sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante,

douce ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas 6 mètres.

En considérant ces essais de définition, on peut considérer que, les zones humides du Bénin regroupent en général, un ensemble de milieux extrêmement variés : mares, lacs, plaines inondables et marécages, mangroves, dépressions, bas-fonds, portions de cours d'eau, marigots, estuaires, côtes ou mosaïques de différents milieux. Le Bénin présente au total quatre (04) grands ensembles de zones humides qui couvrent une superficie avoisinant deux mille (2 000) km². Il s'agit :

- des zones humides du Sud-Est (la plaine d'inondation et le delta de l'Ouémé, le lac Nokoué et la lagune de Porto-Novo et les lagunes anciennes) ;
- des zones humides du Sud-Ouest (la lagune côtière, la lac Ahémé, la basse vallée du Couffo et le chenal de l'Ahô, la plaine d'inondation du Mono) ;
- des zones humides du Centre constituées par les plaines d'inondation dans les bassins du Zou, de l'Okpara et de l'Ouémé ;
- des zones humides du Nord à savoir les plaines d'inondation dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé, les plaines d'inondation dans les bassins des fleuves Niger, Sota, Alibori et Mékrou ainsi que les plaines d'inondation dans le bassin de la Pendjari.

3.1.2. Potentiel irrigable

Sur la base des aptitudes culturales des sols, des ressources en eau disponibles et relativement accessibles ou mobilisables, la superficie des terres irrigables est évaluée à 322 900 hectares de terres non compris le potentiel de la Pendjari (affluent de la Volta au Nord-Ouest du pays) et du Couffo (petit cours d'eau au Sud-Est du pays) dont 205 900 hectares de bas-fonds et 117 000 ha de terres de vallées et de plaines inondables répartis par département comme suit :

Tableau 3.0.2 : Potentiel irrigable du Bénin

	Situation géographique	Superficie (ha)
Vallées	Vallée et plaines inondables de l’Ouémé	60 000
	Vallée et plaines inondables du Mono	27 000
	Vallée et plaines inondables du Niger	30 000
Total Vallées		117 000
Bas-fonds	Atlantique/Littoral	15 000
	Atacora/Donga	56 500
	Borgou/Alibori	33 000
	Mono/Couffo	17 400
	Ouémé/Plateau	19 000
	Zou/Collines	65 000
Total Bas-fonds		205 900
Total terres irrigables		322 900

Source : Tonouhewa (2009)

Dans la pratique, au vu du récent développement du sous-secteur de l’irrigation et des types de sols colonisés par les irrigants, le potentiel irrigable du Bénin est certainement beaucoup plus important que les 322 900 ha indiqués dans la documentation actuellement disponible.

3.1.3. Typologie des modes d’usage des terres en hydraulique agricole au Bénin

Trois modes d’usage des terres sont distingués : (i) les périmètres irrigués, (ii) l’exploitation des basfonds et (iii) les cultures de décrue.

3.1.3.1. Périmètres irrigués

La superficie totale équipée pour l’irrigation est estimée à 23 037 hectares répartis en (i) aménagement relevant de l’initiative étatique (9 777 ha), (ii) aménagements informels relevant de l’initiative privée (11 899 ha), (iii) aménagement avec maîtrise partielle de l’eau (1 361 ha).

Suivant la taille des exploitations, on distingue :

- les petits périmètres au Bénin sont ceux dont la superficie nette équipée est inférieure à 50 ha ;
- les moyens périmètres sont ceux dont la superficie est supérieure ou égale à 50 ha et inférieure à 100 ha ;
- les grands périmètres sont ceux dont la superficie est supérieure ou égale à 100 ha.

La distribution des terres équipées suivant cette classification interne se présente comme suit :

- petits périmètres avec 13 894 ha soit 64,10% ;
- moyens périmètres avec 780 ha soit 3,60% ;
- grands périmètres avec 7 002 ha soit 32,30% ;
- total avec 21 676 ha soit 100%.

Sur la base des modes de transport et de distribution de l'eau aux cultures, les systèmes d'irrigation rencontrés au Bénin ont été répartis en cinq (05) grandes catégories dans le cadre de la présente étude :

- a. les jardins individuels ou familiaux ;
- b. les périmètres irrigués gravitairement ;
- c. les périmètres irrigués par aspersion ;
- d. les périmètres irrigués par système d'irrigation localisée ;
- e. les périmètres avec irrigation de complément ou d'appoint sur cultures de décrue.

En 2010, les périmètres exploités sous irrigation pour la campagne agricole totalisent 17 199 ha soit 74,66% des terres équipées évaluées à 21 676 ha. Suivant le mode d'investissement Ils sont répartis en périmètre d'initiative étatique (5 923 ha dont 4 500 ha du périmètre sucrier de Savè) et en périmètre d'initiative privé 11899 ha.

En ce qui concerne les types de gestion mis en place, le pays a connu la plupart des systèmes de gestion qu'on pourrait envisager et au nombre desquels on peut mentionner notamment :

- la gestion des aménagements par des sociétés d'Etat utilisant de la main d'œuvre salariée pour toutes les opérations agricoles ;
- la gestion par des structures administratives d'encadrement à la base. Dans ces cas et en fonction de la taille des périmètres, un responsable est nommé pour assurer la gestion des périmètres devenus d'office propriété des exploitants qui sont passés de leur statut d'agent occasionnels ou salariés agricoles à un statut d'exploitant agricole travaillant pour son propre compte mais tenu de respecter les règles fixées pour la mise en valeur des périmètres ;
- la gestion des aménagements par des producteurs eux-mêmes. Au niveau de chacun de ces périmètres, les exploitants sont dorénavant organisés en groupements et en unions de groupements de producteurs et ont mis en place une structure de gestion de leur exploitation ;

- les périmètres résultant d'initiatives privées : C'est grâce à l'action de ces micro-promoteurs privés qu'il y a eu une timide évolution dans le sous-secteur de l'irrigation au cours des trente (30) dernières années sinon, la situation en fin décembre 2008 ne serait pas différente de celle de 1980 en matière de terres équipées à des fins d'irrigation.

Au total, la plupart des systèmes de gestion ont été essayés sans résultats véritablement probants. Dans tous les cas, la gestion des exploitations par les irrigants eux-mêmes est le seul système de gestion à promouvoir au regard de la vision actuelle de développement économique et social du Bénin.

L'éclatement des superficies équipées pour l'irrigation en des superficies équipées sur l'initiative de l'Etat et sur l'initiative des promoteurs privés tient compte du fait qu'il s'agit de deux (02) réalités complètement différentes. En effet, alors que les périmètres équipés par l'Etat sont relativement étendus et presque à l'abandon ou hors d'usage en dehors du périmètre sucrier de Savè et des périmètres rizicoles de Malanville, de Koussin-Lélégo et de Duvé, les périmètres irrigués d'initiative privée sont de micro-périmètres individuels de quelques dizaines à quelques centaines ou milliers de mètres carrés dans la plupart des cas.

3.1.3.2. Aménagements de bas-fonds

L'aménagement sommaire des bas-fonds est un système d'aménagement simple comprenant la réalisation de petites diguettes suivant des courbes de niveau mais parfois équipées d'ouvrages de régulation et de vidange. L'objectif poursuivi est de prolonger la durée d'engorgement des bas-fonds concernés jusqu'à ce que le cycle végétatif du riz soit bouclé. Il s'agit essentiellement de micro bas-fonds drainant de petits bassins versants de superficie inférieure à 20 km².

La répartition spatiale de ces aménagements est récapitulée dans le tableau ci-après :

Tableau 3.0.3 : Répartition spatiale des aménagements de bas-fonds

N°	Département	Aménagement sommaire des bas-fonds par diguettes isohypses pour meilleur contrôle de l'eau
1	ATACORA- DONGA	510,8
2	ATLANTIQUE- LITTORAL	-
3	BORGOU- ALIBORI	257,4
4	MONO- COUFFO	183,38
5	OUEME- PLATEAU	33,26
6	ZOU- COLLINES	376,34
	TOTAL	1 361

Source : Tonouhewa (2009)

Enfin, des aménagements sommaires voire saisonniers des bas-fonds par diguettes isohypses sont réalisés aussi bien par des structures étatiques que par des Organisations Non Gouvernementales (ONG) dans plusieurs localités du pays.

Les zones basses cultivées au Bénin sont subdivisées en deux (02) groupes à savoir les bas-fonds aménagés et les bas-fonds non aménagés.

Sur cette base, les bas-fonds aménagés et cultivés totalisent 1 361 hectares de bas-fonds sommairement aménagés sur toute l'étendue du territoire national.

Quant aux bas-fonds cultivés mais non aménagés, la documentation existante ne donne aucune précision sur ces superficies qui sont comptabilisées dans les emblavures annuelles des cultures pluviales.

3.1.3.3. Superficie en cultures de décrue non équipée

Au Bénin, les cultures de décrues sont essentiellement pratiquées dans la basse vallée de l'Ouémé aussi bien en rive droite qu'en rive gauche. Dans cette zone comprenant principalement les communes de Dangbo, Adjohoun, Abomey-Calavi et de Zè, les producteurs profitent du retrait des eaux de crue pour installer progressivement les cultures de contre saison sans irrigation. Ce sont des terres généralement assez riches et qui ne nécessitent pas d'apport d'engrais chimiques additionnels pour les cultures. D'une manière générale, les décades ou les quinzaines sans pluie étaient rares dans cette zone et cette situation permettait aux cultures de boucler leur cycle végétatif sans irrigation de complément. Toutefois, des perturbations climatiques sont telles que présentement, l'irrigation de complément est indispensable pour espérer des résultats de production intéressants.

Les superficies annuellement emblavées suivant ce système d'exploitation varient sensiblement d'une année à l'autre. Au cours de la campagne agricole 2008-2009,

7 174 hectares de terres ont été exploitées en cultures de décrue dans la basse vallée de l’Ouémé par exemple.

3.1.4. Présentation de la commune de dogbo

La commune de Dogbo est située au sud-ouest de la République du Bénin dans le département du Couffo. Elle est limitée au Sud par les communes de Lokossa et de Bopa, au Nord par les Communes de Toviklin et Djakotomey, à l'Est par la commune de Lalo et à l'Ouest par le Togo (Figure 3.0.1). Elle s'étend sur 475 km² et fait partie de la zone géographiquement homogène dénommée : "plateau Adja".

La commune de Dogbo comprend cinquante-deux (52) villages répartis entre sept (07) arrondissements, à savoir : Ayomi, Dévé, Honton, Lokogohoué, Madjrè, Tota et Totchangni. La ville de Dogbo-Tota ou Tota est le Chef-lieu de la commune.

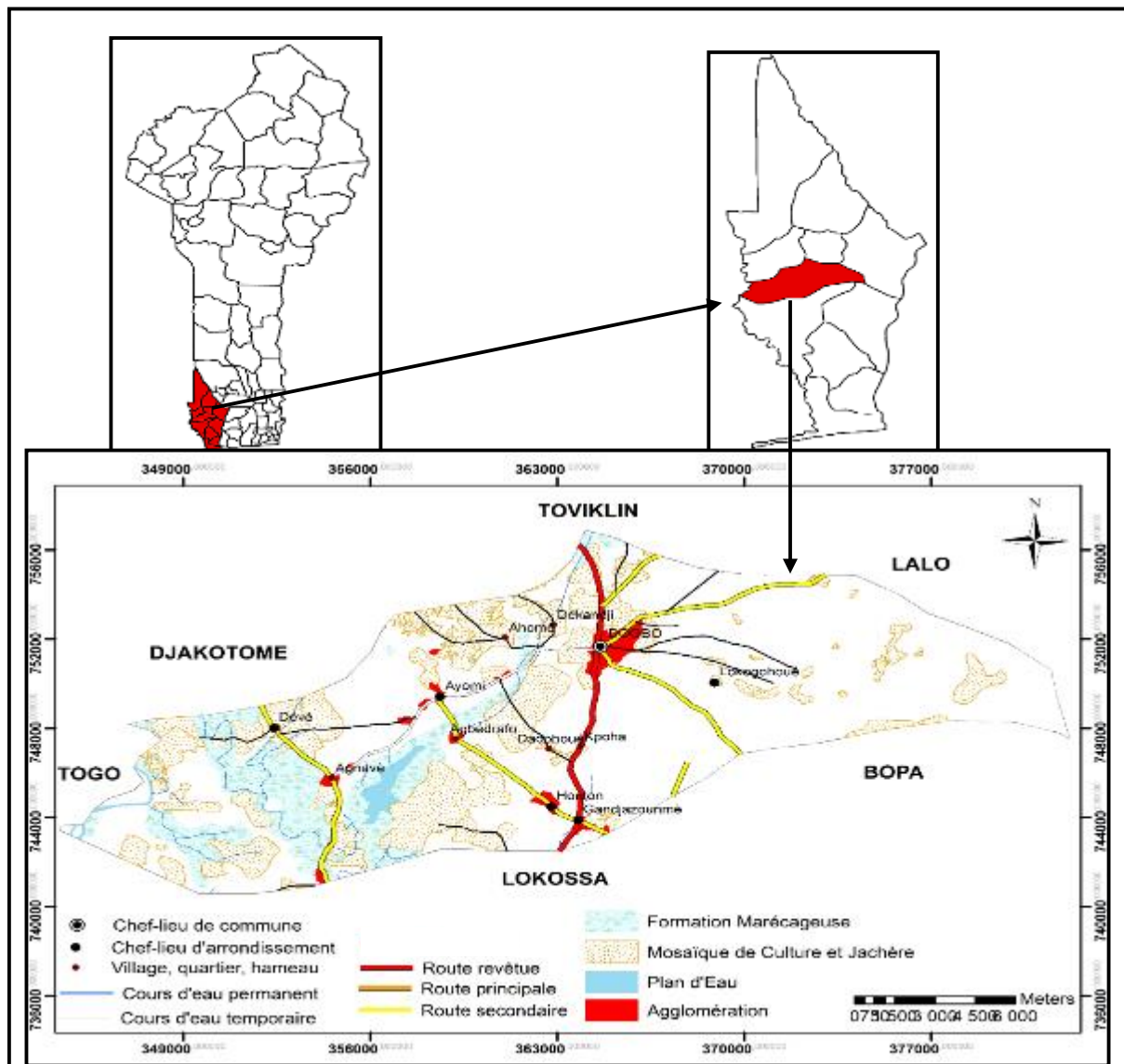


Figure 3.0.1 : Carte de la Commune de Dogbo

Sources : Données de base IGN, carte réalisée par SOHINTO en 2015

3.1.4.1. Relief et Climat

La commune de Dogbo, installée sur le plateau sédimentaire d'Aplahoué est située essentiellement sur un plateau de terre de barre modéré (80 m d'altitude), traversée par plusieurs réseaux hydrographiques et reçoit les eaux des fleuves Mono à l'Ouest et les affluents du Couffo à l'Est. Elle reçoit en conséquence les eaux du domaine tropical et subéquatorial, ce qui justifie cette disponibilité de l'eau dans le secteur au cours de l'année.

Le secteur d'étude est sous l'influence du climat Soudano-guinéen caractérisé par deux saisons pluvieuses et deux saisons alternées dont les maxima s'observent en juin et en septembre (Figure 3.0.2). La pluviométrie annuelle moyenne à la station de Dogbo-Tota de 1961 à 2010 est de 980,88 mm (ASECNA, 2010). Cette pluviométrie est aussi inégalement répartie dans la commune et d'une année à l'autre.

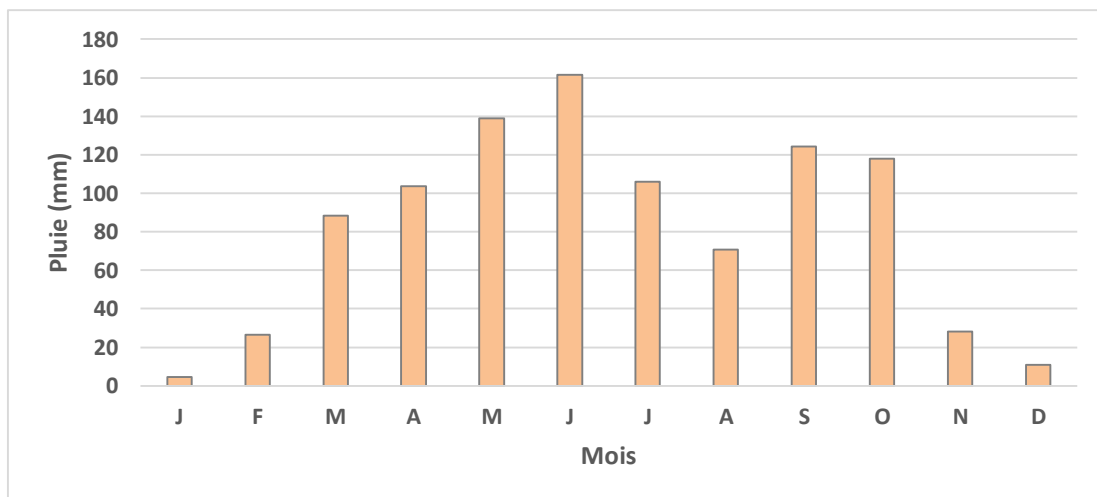


Figure 3.0.2 : Régime pluviométrique à Dogbo de 1961-2010

Source : ASECNA, 2010

Ce régime pluviométrique bimodal du secteur d'étude est un facteur de densification du réseau hydrographique et par conséquent une présence permanente d'eau dans le secteur. Cette variation pluviométrique mensuelle coïncide avec la variation des débits d'écoulement (Amoussou, 2005) du Mono à Athiémé comme le montre la figure 3.0.2. Mais, la réponse du bassin hydrologique au forçage pluviométrique est avant tout liée à la nature du substratum en place. Ainsi, la première saison pluvieuse participe de la saturation du sol. A cet effet, les crues coïncident avec la deuxième saison pluvieuse et la pluie du domaine tropical humide qui contribue surtout à l'écoulement dans le bassin versant (Amoussou, 2003 et 2010). C'est ce qui justifie même l'importance

du périmètre de Dévé, situé dans la commune. Sa proximité du lit du fleuve Mono le situe dans une zone d'inondation abondante entraînant parfois une dégradation de la riziculture. Par ailleurs, durant les périodes dites sèches, en plus de la qualité des sols, le périmètre est toujours immergé ce qui le place parmi les terres les plus riches et productifs du Riz dans le département du Couffo.

L'humidité relative moyenne par jour est de 75 et la température sous abri varie de 20,5°C à 38 °C.

3.1.4.2. Sols et végétation

La commune de Dogbo possède plusieurs types de sols, dont les plus dominants sont les sols ferralitiques (Figure 3.0.3). Ils d'abord sont très fertiles, atout important pour la production agricole (Azontondé, 1981). Viennent ensuite les sols hydromorphes et les vertisols très fertiles, potentielles réserves d'eau. Enfin, les sols ferrugineux en quantité très infimes, mais en présence d'engrais, donnent un bon rendement de la production. Ces sols sont inégalement répartis, ce qui explique même la diversité de la production agricole dans le secteur.

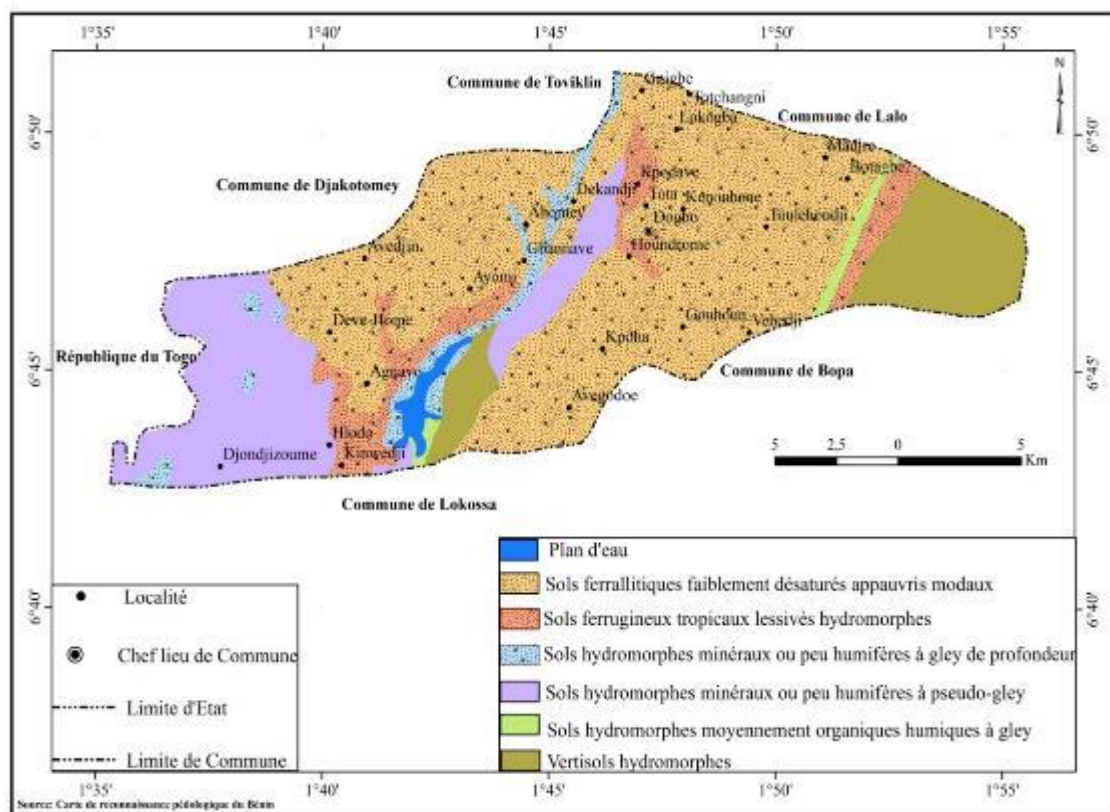


Figure 3.0.3 : Différents types de sols dans la commune de Dogbo

Sources : Données de base IGN, carte réalisée par SOHINTO en 2015

Notons également que les sous-sols de la commune sont gorgés des ressources, surtout dans les arrondissements de Dédé, Honton et Ayomi. On y trouve des gisements de gravillon et d'argile déjà à la surface du sol. D'importants gisements d'argiles se trouvent à Adidevo dans l'arrondissement de Dédé. Cette fertilité des sols est un atout aussi pour le développement végétatif d'un fourré arbustif dense, avec une dominance des palmiers à huile, justifiant d'ailleurs l'humidité des sols et l'abondance pluviométrique qui détermine l'organisation des activités socio-économiques de la commune.

3.1.4.3. Hydrographie

Le réseau hydrographique de la Commune de Dogbo est dense (Figure 3.0.4). Il est constitué avant tout du fleuve Mono qui draine en grande partie le périmètre et les petites rivières dont la plus importante est « Agbon ». Cette rivière coule vers Togba (lac d'environ 4 ha). En dehors de cette rivière, nous avons le bas-fond de Gbidji et le lac Honto aux abords exploitables dont les eaux ont augmenté depuis l'installation du barrage de Nangbéto qui fait passer les débits d'étiage à 37 m³/s au lieu de 0,3 m³/s avant le barrage. Ces lâchers sont aussi récupérés en aval et servent à irriguer les champs du riz à Dédé, mais aussi à Kpinnou sur la rive droite du fleuve Mono d'une part ; à Agonmèglozou et Affomonou sur la rive gauche d'autre part. La commune de Dogbo est aussi traversée en grande partie par le lac Togbadji, véritable réceptacle d'eau pluviale, indisponible pour l'irrigation.

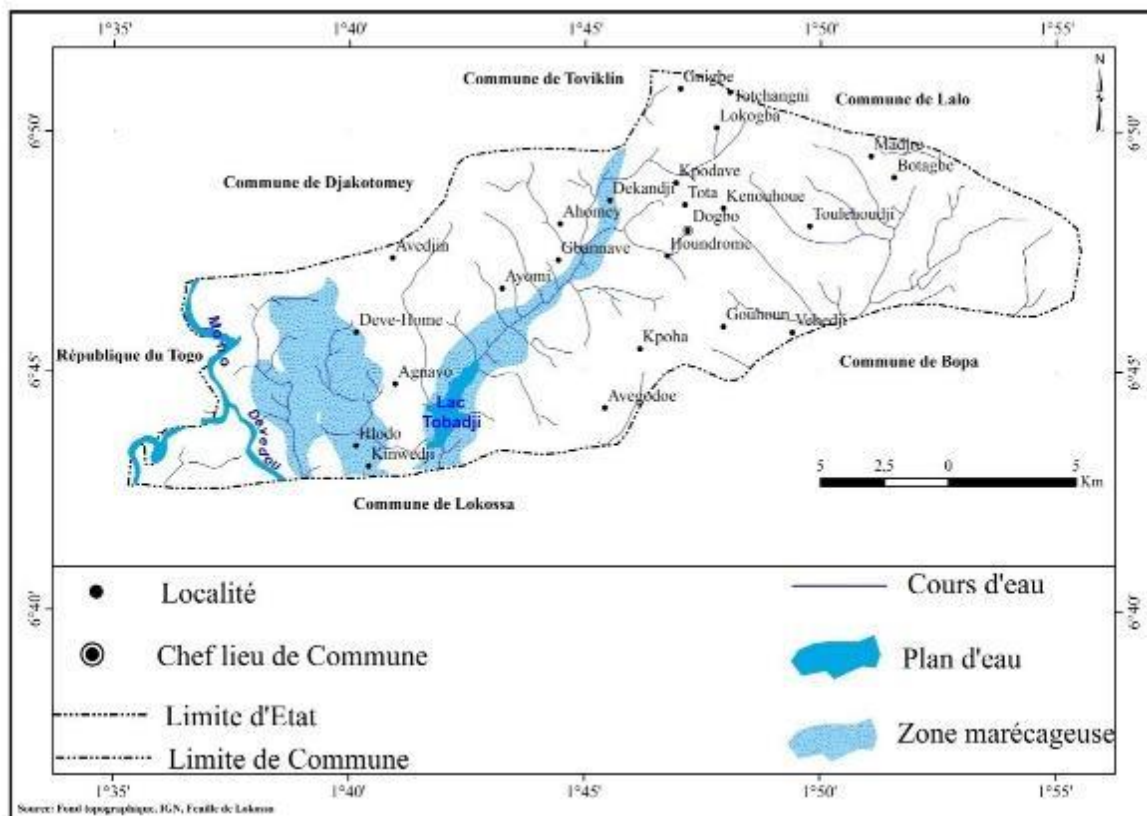


Figure 3.0.4 : Réseau hydrographique de Dogbo

Sources : Données de base IGN, carte réalisée par SOHINTO en 2015

3.1.4.4. Populations et activités économiques

Selon la Direction Départementale de la Population du Mono/Couffo, la population de la Commune de Dogbo est de 76.742 habitants en 2002 contre 63.722 en 1992, soit un taux d'accroissement annuel moyen de 1,88%. Ce taux d'accroissement qui se situe largement en dessous de la moyenne nationale (3,23%) peut s'expliquer par le fait que Dogbo est une commune d'émigration. La densité de la population est de 161,6 habitants/km², faisant ainsi de Dogbo une commune très peuplée avec une forte pression sur le foncier. Cette population est majoritairement constituée d'Adja (plus de 93% de la population). On y rencontre aussi quelques ethnies minoritaires telles que les Sahouè, les Kotafon, les Fon, les Yoruba et les Mina.

La taille des ménages est en moyenne de 5,6 habitants. Les religions les plus dominantes sont l'animisme ou religion traditionnelle (65,4%), le catholicisme (7,5%), le protestantisme (2,7%) et autres (23,7%) (Nangbé, 2006).

L'organisation sociale est actuellement une configuration mixte de structures traditionnelle et moderne. La chefferie traditionnelle est profondément ancrée depuis les périodes lointaines dans l'organisation de la commune de Dogbo mais fait face à l'émergence d'une dynamique moderne au sein de la société. La base de la pyramide sociale est la famille avec un régime patrilinéaire.

L'organisation moderne se présente sous la forme de dynamiques associatives, avec des regroupements sportifs ou culturels ; des regroupements plus durables à caractère économique pour la production et la transformation des produits agricoles.

Pour faire face au défi de la pauvreté, plusieurs organisations féminines se sont mises en place pour initier des activités génératrices de revenu. Depuis 2006, plus d'une centaine de groupements ou association de femmes (GF) ont été dénombrés à raison d'au moins deux groupements par village. Les activités de ces GF sont surtout orientées vers la transformation des produits agricoles dont les plus importantes sont la transformation du manioc en gari et en tapioca, la transformation de l'arachide en beignets, la transformation des noix de palme en huile de palme et en huile de palmiste et la fabrication du savon.

3.1.4.5. Potentialités hydro-agricoles de la commune de Dogbo

Les bas-fonds constituent l'essentiel du potentiel hydro-agricole des départements du Mono et du Couffo et particulièrement de la commune de Dogbo. On appelle «bas-fond» en région intertropicale, les fonds plats ou concaves des vallons, petites vallées et gouttières d'écoulement inondables qui constituent les axes de drainage élémentaires emboîtés dans les épaisses altérations des socles cristallins "pénéplanisés". Les bas-fonds représentent des (<unités de milieu>, spécifiques et essentielles au sein des paysages tropicaux. Ce sont les axes de convergence préférentielle des eaux de surface, des écoulements hypodermiques et des nappes phréatiques contenues dans l'épais manteau d'altération et alimentées par les pluies (Danvi, 1992). On note tout de même un périmètre irrigué avec maîtrise totale de l'eau. Il s'agit du périmètre (plaine ménagée et inondable) aménagé et irrigué de Dévé d'une superficie de 150 ha. La valorisation de ce potentiel hydro-agricole contribue à la sécurité alimentaire et constitue une importante source de revenus pour les ménages. Ces zones humides constituent des réserves de faune, de flore endémique et conservent la biodiversité aquatique et terrestre. Ces bas-fonds participent à l'équilibre et à la régulation de l'écosystème par leur fonction

d'estuaire naturel, limitant ainsi les risques d'inondation et de pertes diverses dans les agglomérations (Sintondji *et al.*, 2011).

En ce qui concerne les types de bas-fonds aménagés, les travaux de Dossou *et al.* (2012) dans le Mono/Couffo ont permis d'en distinguer six types :

Type 1 : Bas-fonds de petite et moyenne taille, faiblement exploités en saison pluvieuse et non exploités en saison sèche. Ce groupe comporte 17 % des bas-fonds de la typologie, soit 27 bas-fonds. Il représente le groupe des bas-fonds de taille généralement moyenne (10 à 30 hectares). Ces bas-fonds sont faiblement exploités en saison pluvieuse avec un système de production dominé par le maïs et le riz avec une productivité relativement faible. En saison sèche, ces bas-fonds ne sont généralement pas exploités.

Type 2 : Bas-fonds de petite et moyenne taille, exploités en saison pluvieuse et faiblement exploités en saison sèche. Ce groupe comporte 20 % des bas-fonds, soit 32 bas-fonds. Il représente le groupe des bas-fonds de taille généralement moyenne (10 à 30 ha) qui sont moyennement exploités en saison pluvieuse (superficie exploitée > 5ha) et faiblement pour le maraîchage en saison sèche. Le système de production en saison pluvieuse est dominé par le maïs et le maraîchage. Ce groupe de bas-fonds a les productivités les plus faibles aussi bien en saison pluvieuse qu'en saison sèche.

Type 3 : Bas-fonds de petite et moyenne taille, appuyés par les ONG, les projets ou l'Etat, faiblement cultivés en saison sèche. Ce groupe comporte 16 % des bas-fonds, soit 25 bas-fonds. Il représente le groupe des bas-fonds de taille généralement moyenne appuyés en majorité (plus de 70 %) par des institutions comme les ONG, les projets ou l'Etat. Ces bas-fonds sont moyennement exploités en saison pluvieuse avec un système de production dominé par le riz et dans une moindre mesure le maïs. Ils ont une productivité relativement élevée en saison pluvieuse. Par contre, en saison sèche, ils sont faiblement exploités pour le maraîchage avec une productivité moyenne. Ce type est associé à une utilisation plus fréquente des intrants agricoles.

Type 4 : Grands bas-fonds exploités en saison pluvieuse et faiblement exploités en saison sèche. Ce groupe comporte 22 % des bas-fonds soit 35 bas-fonds. Il représente le groupe de bas-fonds de taille généralement grande (superficie \geq 30ha) mais moyennement exploités pour du riz et du maïs en saison pluvieuse avec une productivité relativement moyenne. Par contre, en saison sèche, ces bas-fonds sont faiblement exploités pour du maraîchage.

Type 5 : Grands bas-fonds non exploités en saison pluvieuse. Ce groupe comporte 4 % des bas-fonds du jeu de données soit 6 bas-fonds. Il représente le groupe de bas-fonds non exploités en saison pluvieuse et fortement exploités pour du maraîchage en saison sèche (superficie exploitée généralement supérieure à 10 ha) avec une productivité en saison sèche relativement élevée. La non exploitation des bas-fonds de ce groupe en saison des pluies est liée à la hauteur de l'inondation qui dépasse les 1,5 m. Ce qui rend en général impossible la valorisation des bas-fonds au cours de cette saison.

Type 6 : Grands bas-fonds appuyés par les ONG, les projets ou l'Etat, fortement cultivés en saison sèche. Ce groupe comporte 21 % des bas-fonds du jeu de données soit 33 bas-fonds. Il représente le groupe de bas-fonds de taille relativement grande appuyés majoritairement (plus de 70 %) par des structures comme les ONG, les projets ou l'Etat. Ces bas-fonds sont fortement exploités aussi bien en saison sèche qu'en saison pluvieuse (superficie exploitée > 10ha). En saison pluvieuse, le système de production est dominé par le maïs, le riz avec une productivité relativement faible. Par contre, en saison sèche, le système de production est dominé par le maraîchage avec une productivité relativement élevée.

La plupart des bas-fonds de la commune de Dogbo sont de types 2, 3 et 4. Les plus nombreux sont les bas-fonds de taille petite et moyenne appuyés par les ONG, les projets ou l'Etat, faiblement cultivés en saison sèche, et donc appartiennent au type 3. Parmi ces bas-fonds se trouvent les bas-fonds sommairement aménagés de Agbédranfo et de Vovokanmè. L'eau est disponible en toute saison du fait de l'existence d'un puits artésien. De ce fait, les cultures se font le long de l'année : le riz en saison pluvieuse et les cultures maraichères telles que le gombo, le piment, la tomate, le crinclin et le maïs sucré en saison sèche (Touré, 2014). A Vovokanmè, seul le maïs sucré est cultivé en saison sèche parce que la plupart des parcelles sont trop humides pour les légumes.

Dans les bas-fonds non aménagés, les systèmes de cultures dépendent fortement de la pluviométrie. L'absence d'aménagement limite l'utilisation à temps plein de ces parcelles. Ainsi, à Agbédranfo l'utilisation des parcelles pour raison de production est intense de Décembre à Mai. Cette période prend en compte la saison décrue pendant laquelle les parcelles encore humides favorisent les productions.

Un complément d'eau est apporté par des pompes ou manuellement (Touré, 2014). La plupart des producteurs cultivent du maïs et du manioc sur les parcelles non inondables. Récemment, les producteurs ont commencé à produire du riz en cette saison. A Vovokanmè, très peu de producteurs ont leurs parcelles dans les parties non aménagées du bas-fond, mais prennent avantage de la crue pour produire le riz de Mai-Juin à Septembre. Ces parcelles sont abandonnées après la récolte du riz. D'autres parcelles reçoivent un complément d'eau des puits artésiens ; ce qui est facilité par la proximité des puits avec lesdites parcelles.

Dans les bas-fonds non aménagés, les cultures réalisées sont le gombo, le piment et le crinclin. En plus de ces cultures, la tomate l'aubergine et le chou sont produits à Vovokanmè.

3.2. Démarche méthodologique de la recherche

3.2.1. Approche globale de la recherche

La recherche portant sur les dynamiques politique, socio-institutionnelle des investissements en aménagement hydroagricoles au Bénin et leur relation avec l'efficacité des systèmes de production à base de riz est analysée à trois niveaux : au sein des exploitations, au niveau local et au niveau macroéconomique national. Au niveau national, les politiques et leurs évolutions sont analysées, au niveau local, les pratiques organisationnelles, et au niveau des exploitations, les performances des systèmes de culture et leurs déterminants.

Tableau 3.0.4 : Approche globale de la recherche

Niveau	Sujet abordée	Hypothèses	Théorie
National/ Macro- Economique	POLITIQUE ET SOCIO-INSTITUTIONNELLE DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRICOLES	Hypothèse 1 : Contrairement aux options et stratégies développées par le passé, les politiques actuelles d'investissements en aménagement hydro-agricole sont porteuses de facteur de croissance agricole et de performance dans des systèmes de production à base de riz au Bénin ;	Théorie de dépendance de sentier (path dependence)
	LIENS ENTRE LES INVESTISSEMENTS PUBLICS ET PRIVÉS DANS LES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRICOLES ET LEUR IMPACT SUR LA PRODUCTION DU RIZ	Hypothèse 2 : Les politiques d'aménagement de bas-fonds et des grands aménagements ne sont pas encore entièrement en mesure de rendre le sous-secteur des AHA attractif à la mobilisation des investissements privés nécessaires pour garantir la compétitivité des systèmes de production à base du riz ;	-
Local	PRATIQUE SOCIO ORGANISATIONNEL DANS	Hypothèse 3 : L'existence des aménagements sommaires de bas-fonds dans le voisinage immédiat des grands aménagements produit	Théorie sociologique

Niveau	Sujet abordée	Hypothèses	Théorie
	LES AMANAGEMENTS HYDRO-AGRICOLES	un effet de synergie dont la pérennité nécessite la mise en place de modèles d'affaire innovant et orienté vers le marché ;	des biens communs
Exploitation	PERFORMANCES DES SYSTEMES DE CULTURES A BASE DE RIZ ET LEURS DETERMINANTS	Hypothèse 4 : L'efficacité technique et économique des riziculteurs dans les bas-fonds aménagés est de loin supérieure à celle des riziculteurs dans les grands aménagements ; Hypothèse 5 : Les riziculteurs n'ont besoin d'aucun appui ou assistance (vulgarisation, crédit) pour améliorer substantiellement le niveau d'efficacité technique et économique de leurs exploitations.	Théorie microéconomique de l'efficacité au sens de Farrell (1957)

3.2.2. Données collectées, méthode et outils de collecte

3.2.2.1. Sources documentaires

Les sources documentaires sont diverses avec la bibliothèque virtuelle (Internet). L'internet a permis de collecter des informations d'ordre général relatives à la problématique mais également des informations spécifiques sur les dynamiques sociale et institutionnelle. La documentation a été complétée par la visite de la bibliothèque d'AfricaRice/Cotonou, de la Direction du Génie Rural et de la Cellule Bas-fonds à Porto-Novo. Plusieurs documents ont été aussi consultés sur le terrain au niveau des arrondissements et mairies, du Secteur Communal pour le Développement Agricole (SCDA) et du CARDER (Centre d'Action Régionale pour le Développement Rural) relatifs notamment aux statistiques de production et à la distribution d'intrants.

Dans le cadre de l'analyse des impacts sur la production rizicole et les relations avec les investissements privés, les données en ce qui concerne les superficies aménagées ont été obtenues sur les périodes de 1970 à 1990, 2002 à 2005 puis de 2006 à 2009. Elles sont extraites de la base statistique de l'INSAE et de la Direction Générale de l'Agriculture et de l'Elevage (DGAE) et des statistiques disponibles de 1996 à 2009 provenant de la Direction de la Programmation et de la Prospective du Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche (MAEP). Les données sur certains agrégats (investissement public, investissement privé et PIB agricole) ont été extraites des bases de la DGAE. Les données quantitatives des politiques agricoles envisagées dans le cadre de la mise en œuvre du PSRSA ont été aussi utilisées et obtenues grâce au Programme National d'Investissements à Moyen Terme et ont constitué la base des simulations de politiques économiques et de l'analyse de leur impact. Ces données de simulation d'impact sont essentiellement celles issues de l'étude du MAEP en 2011 dans le cadre de la mesure de l'impact du PSRSA. Toutefois, il convient de préciser que les données

collectées font référence au PIB des filières Riz et maraichage à prix constant issus des résultats de l'utilisation de la Matrice de comptabilité sociale (MCS), les niveaux de production des cultures impliquées dans les aménagements hydro agricoles au Bénin.

3.2.2.2. Sources orales

Au plan national les sources orales ont concerné essentiellement les interviews effectuées avec les divers acteurs aux trois niveaux macro, méso et miro notamment :

- ✓ **Au niveau macro** : des entrevues et échanges ont été effectués sur les cadres des sphères administratives d'élaboration des politiques agricoles à savoir : les responsables de la Direction de la programmation et prospective du MAEP, les cadres de la Direction du Génie rural, le responsable de la Cellule Bas-fonds, les chargés de programme de certains PTF actifs dans la politique agricole au Bénin (AfricaRice, GIZ, CTB, l'Ambassade des Pays Bas, la Coopération Suisse etc.).

Les échanges avec les personnes ressources affiliées ou non à ces institutions ou organisations intervenant dans la filière riz ont été effectués en vue de collecter les données sur les changements de politiques d'irrigation, d'aménagement de bas-fonds. Les points de vue de ces personnes ressources ont été aussi recueillis pour en apprécier la pertinence et les changements d'orientation qu'il est possible d'envisager.

- ✓ **Au niveau méso** : Des entretiens ont été effectués avec les structures d'encadrement du CARDER, les responsables d'ONGs et projets actifs sur les filières fortement dépendantes de la maîtrise de l'eau, les faïtières des organisations professionnelles agricoles etc. Les échanges avec les spécialistes d'encadrement permettent d'apprécier les dynamiques des organisations des producteurs et les groupements exploitant les sites aménagés et les diverses interactions avec les options politiques.
- ✓ **Au niveau micro** : Des discussions et échanges avec quelques opérateurs privés et distributeurs d'intrants spécifiques actifs dans l'agro business au Bénin ainsi que les transformateurs de riz et commerçants grossistes.

Dans la Commune de Dogbo, les entrevues ont ciblé spécialement les producteurs, les transformateurs, les commerçants, les agents d'encadrement, les personnels

d'ONG et Projets d'intervention, les organisations de producteurs, les autorités municipales, les prestataires privés. Spécifiquement :

- ⇒ des contacts ont été créés avec des personnels de projets/programmes et ONG et autres structures assimilées intervenant dans la filière riz dans le Mono-Couffo et particulièrement à Dévé.
- ⇒ des entretiens ont été effectués avec les structures d'encadrement publiques : le SCDA de Dogbo et le CARDER Mono-Couffo pour la collecte des informations relatives aux statistiques de production et de distribution d'intrant.
- ⇒ des entretiens ont été effectués avec les autorités de l'arrondissement de Dévé, de la commune de Dogbo en vue de recueillir leurs points de vue sur l'impact de la riziculture sur les conditions socio-économiques de leurs administrés. L'implication desdites autorités dans la mise en place des politiques rizicoles a été également évaluée.
- ⇒ des entretiens ont été effectués avec les producteurs, transformateurs et commerçants de riz à Dévé : en fonction de chaque catégorie d'acteurs, des *focus-groups* d'au moins cinq (5) personnes ont été animés en vue de la collecte de données sur les systèmes de production, les pratiques socio-organisationnelles ainsi que sur la transformation et la commercialisation du riz. Des entretiens individuels ont été également conduits.
- ⇒ des entretiens ont été effectués avec les responsables d'organisations de producteurs de riz tel que le Conseil Régional des Riziculteurs du Mono-Couffo (CRR-MC) en vue de s'imprégner du rôle joué par ses organisations et de leurs visions de la filière.

3.2.2.3. Techniques et outils de collecte des données

L'unité d'enquête est composée de tous les acteurs intervenant dans la filière riz à Dogbo. A cet effet, les producteurs, les transformateurs, les commerçants, les agents d'encadrement, les ONG et Projets d'intervention, les organisations de producteurs, les autorités municipales, les prestataires privés et autres ont été systématiquement identifiés pour faire l'objet des entretiens semi-structurés et non-structurés.

Les données ont été collectées en utilisant les questionnaires structurés, les guides d'entretien semi-structurés (*Voir annexes 4, 5, 6 et 7 pour questionnaires et guides d'entretien*). Les guides d'entretien sont exécutés en *focus-group* où les contradictions sont relevées et débattues entre acteurs de même catégorie. Des entretiens itératifs individuels ont été menés pour vérifier et compléter les données collecter en focus-groups.

3.2.2.4. Base de sondage et technique d'échantillonnage

En ce qui concerne les entretiens avec les producteurs, deux sous unités d'enquêtes ont été constituées notamment dans le rang des producteurs en rapport avec les systèmes de culture à savoir : (i) le système de culture sur périmètre irrigué et (ii) le système de culture sur bas-fonds aménagés. Les entretiens semi-structurés en *focus-groups* d'au moins cinq personnes avec guides d'entretien ont été menés avec les producteurs, transformateurs/trices, et commerçants/tes du riz.

Des entretiens individuels ont été également conduits pour valider certaines informations collectées en *focus-group*. Les enquêtes structurées avec questionnaires ont été réalisées avec 437 exploitants rizières répartis dans 10 villages et 5 sites aménagés. Les données quantitatives au niveau des exploitants rizières concernent notamment les caractéristiques socio-économiques des exploitant; les caractéristiques des unités d'exploitations (techniques et itinéraires technique de production), les données sur les comptes d'exploitations (rendement, quantité et coûts des intrants : semences, engrais, herbicides, main d'œuvre, prix de vente du paddy et quantité, coût et durée de vie du petit outillage : houe, coupe-coupe, hache, panier, bâche etc., coûts aménagement, coût d'irrigation et entretien des ouvrages d'irrigation, la traction, etc.) et les perceptions des riziculteurs relatives au mode d'exploitation et de gestion des sites au sein de leurs organisations professionnelles (OP).

Tableau 3.0.5 : Nombre de producteurs enquêtés par village et par site aménagé

VILLAGES	SITES AMENAGES (Bas-fond et périmètre)					TOTAL
	AGBONOU	HOUNNOUVIHOUE	KLOUVIME	TOGBADJI	PAD*	
AGBEDRANFO	-	-	-	65	-	65
AGBONNOU	3	-	-	-	-	3
AGNANVO	-	11	-	-	1	12
DEVEHOMEY	4	2	10	-	45	61
DEVEHOUE	5	-	6	-	27	38
GBAKAHOUE	52	5	42	-	115	214
KLOUVIME	-	-	6	-	2	8

KPODJI	4	-	1	-	3	8
TCHANGBA	-	-	-	-	1	1
ZOHOUDJI	-	-	17	-	10	27
TOTAL	68	18	82	65	204	437

*PAD : Périmètre aménagé de DEVE

3.2.3. Méthode de traitement et d'analyse des données

A l'issue de la collecte des données sur le terrain, un classement par catégorie d'acteurs et par caractéristique d'acteurs a été effectué. Ensuite, l'analyse des données a été faite en tenant compte du contenu des données (informations). Les observations faites sur le terrain nous ont également orientés lors de l'analyse des contenus des données.

Les fiches d'enquête quantitative avec questionnaire ont fait l'objet de codification, de saisie dans un masque de saisie réalisé à cet effet. Ces données ont été analysées avec le logiciel SPSS.16 pour faire apparaître les disparités inter-système d'aménagements à partir de quelques éléments de statistiques descriptives.

L'estimation des modèles présentés dans le chapitre relatif à l'étude d'efficacité et la détermination des scores d'efficacité technique, économique ont été réalisées à l'aide du logiciel STATA.

3.2.3.1. Analyse des politiques d'investissement dans les aménagements hydro-agricoles en riziculture : La dépendance de sentier (*path dependence*)

Nous avons utilisé la théorie de dépendance de sentier (*path dependence*) pour expliquer les phases successives d'institutions qui ont cours en rapport avec les politiques d'investissement dans les aménagements hydro-agricoles pour la valorisation du potentiel rizicole au Bénin.

Mahoney (2000, 2001) a proposé une séquence analytique avec une série d'étapes séquentielles pour expliquer de façon simplifiée, la dépendance de sentier le long d'un processus institutionnel évolutif (Figure ci-dessous).

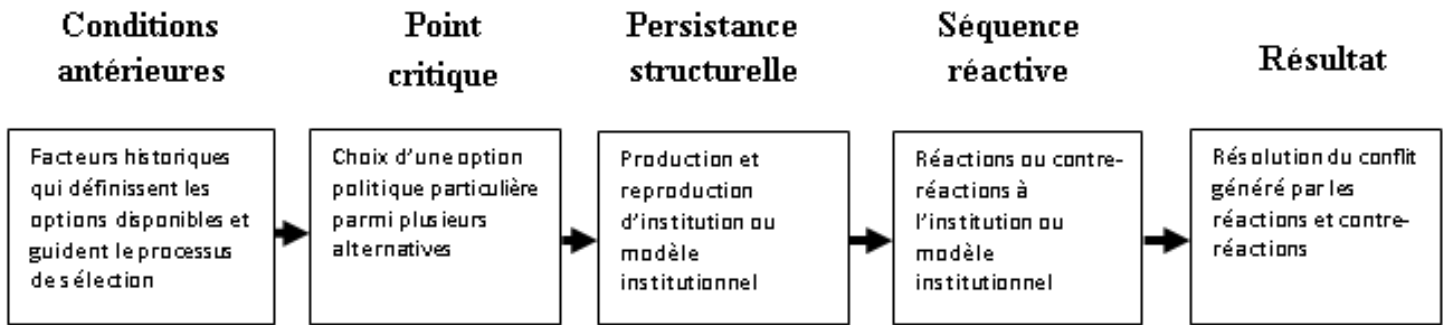


Figure 3.0.5 : Démarche analytique de la Dépendance de Sentier

Selon ce cadre analytique, le point de départ est le contexte historique antérieur duquel émergent plusieurs options de politiques qui s'offrent aux acteurs ou décideurs politiques. Au point critique (critical junctures), une seule option particulière sera sélectionnée parmi les alternatives (deux ou plusieurs). Le choix fait à cette étape est lourd de conséquences parce qu'il est à l'origine des modèles institutionnels qui durent dans le temps. La persistance du modèle institutionnel (reproduction institutionnelle) qui découle du choix opéré au moment critique déclenche une série de réactions ou contre-réactions. Le résultat final en est une étape de résolution des conflits émergeant des séquences réactives.

Points critiques ou *critical junctures* : sont définis comme ayant deux caractéristiques. Premièrement, les points critiques débouchent sur l'adoption de modèles institutionnels ou de politiques sélectionnés parmi deux ou plusieurs alternatives. Cela veut dire que si au départ il n'y a pas de choix à faire parmi plusieurs options, on ne peut en aucun cas parler de l'existence de point critique. Deuxièmement, dès lors que le choix est fait au point critique, il devient difficile de revenir à la case de départ quand bien même plusieurs alternatives sont encore disponibles.

Les options disponibles pendant des jointures critiques, ainsi que les choix retenus par les acteurs, sont fortement enracinées dans les événements et processus antérieurs. Le degré auquel ces conditions antécédentes influencent le choix des acteurs pendant les points critiques peuvent varier, allant des choix caractérisés par un niveau important de discrétion personnelle aux choix profondément ancrés dans les événements antérieurs (Collier and Collier 1991: 27).

Reproduction institutionnelle : les institutions peuvent être perçues comme des entités persistantes qui ne peuvent être changées instantanément ou facilement (Mahoney, 2000). En tant que tels, les modèles d'institution qui émergent des choix opérés aux points critiques tendent à persister, et à se reproduire dans le

temps. Elles sont donc difficiles à inverser même si elles n'apportent pas autant de satisfaction que les autres options laissées auraient pu donner. Les séquences qui émergent le long d'un processus de reproduction institutionnelle ont la propriété de s'auto-renforcer. Ces séquences d'auto-renforcement sont ce que les économistes désignent sous le terme 'Increasing returns' ou rendements croissants. Les causes de la reproduction institutionnelle sont différentes de celles qui sont à l'origine de l'institution. Ce qui implique que la reproduction institutionnelle se produit en l'absence des causes initiales de la mise en cerne de ces institutions.

Séquences réactives ou de développement des trajectoires socio techniques modifiées : sont des chaînes d'évènements temporellement ordonnés et causalement liés. Dans une séquence réactive chaque évènement est à la fois une conséquence de l'évènement antérieur et en même temps la cause des évènements subséquents. Les évènements advenus plus tôt sont particulièrement importants pour le résultat en ce sens qu'une petite variation de l'un de ces évènements peut s'accumuler avec le temps et fait une grande différence à la fin de la séquence.

Les arguments de séquences réactives suivent une logique différente de celle des séquences d'auto-renforcement. Alors que les séquences d'auto-renforcement sont caractérisées par des processus de reproduction qui renforcent les événements antérieurs, les séquences réactives sont marquées par des processus reverses qui transforment et peut-être inversent les premiers événements. Dans une séquence réactive, les événements précoces déclenchent le développement ultérieur non pas en reproduisant un modèle donné, mais en mettant en branle une chaîne de réactions et contre-réactions étroitement liés qui déplacent le système dans une nouvelle direction (Pierson, 2000b).

3.2.3.2. Analyse du verrouillage des trajectoires

La démarche d'analyse est empruntée aussi bien de celle de la dépendance de sentier (développement des trajectoires sociotechniques) que de la dynamique des organisations. L'analyse permet donc d'identifier et d'analyser les éléments qui permettent de renforcer les choix technologiques effectués. Cette démarche d'analyse permet aussi d'étudier les cadres organisationnel et institutionnel qui influencent le développement de technologies. Dans le cas des AHA, cette théorie permet de comprendre les raisons de la survie de certains choix de politiques publiques ou d'affaires malgré leur limite en termes de compétitivité.

3.2.3.3. Analyse des liens entre les investissements publics et privés dans le domaine des aménagements hydro-agricoles et leur impact sur la croissance agricole au Bénin

La démarche d'analyse proposée dans cette rubrique est celle appelée couramment la **méthode AVEC ou SANS**, consistant à mettre en exergue les effets comparés de l'évolution d'une situation économique et sociale avec la mise en œuvre d'une politique économique et sans la mise en œuvre de cette politique. Le PSRSA (horizon 2015) a été nommément ciblé pour des raisons des options politiques affichées dans ce document sur la poursuite du développement des aménagements hydro agricoles, pour lequel le gouvernement a déjà démarré à travers le PUASA, le PSAIA etc., des investissements importants.

Dans ce cadre, l'étude a valorisé deux simulations effectuées par la DPP du MAEP. La première analyse le cas de la poursuite des politiques traditionnelles d'AHA sans la mise en œuvre du PSRSA et déduit les effets sur l'économie, les filières agricoles ciblées (riz et maraîchers) ainsi que les ménages dépendants de ces activités. La deuxième simule l'impact de la mise en œuvre des AHA prévus dans le PSRSA sur l'économie et les mêmes filières ainsi que les mêmes acteurs du monde agricole. Enfin, une comparaison entre résultats des deux scénarii notamment les effets entre les différents acteurs de l'économie a été faite pour une meilleure appréciation de la décision des autorités relatives à la mise en œuvre des mesures AHA préconisées dans le PSRSA.

Dans un premier temps, pour apprécier avec objectivité l'impact de la mise en œuvre du PSRSA (composante aménagement hydro agricole en particulier), il a été ressorti les effets (les tendances naturelles sur le riz et les cultures maraîchères) qu'on aurait eu dans le cas où cette politique n'aurait pas été mise en œuvre. Ainsi, l'analyse des séries temporelles a été utilisée sur des statistiques d'intérêt pour l'étude. A partir des statistiques disponibles de 1996 à 2009 provenant de la Direction de la Programmation et de la Prospective du MAEP, des projections de ces variables de politique économique ont été effectuées de 2010 à 2015 avec la méthode de Box et Jenkins et leurs impacts sur la situation économique et sociale ont été simulés.

Dans un second temps, pour obtenir les effets de la mise en œuvre du PSRSA, les valeurs quantitatives des politiques agricoles envisagées dans le cadre de l'opérationnalisation du PSRSA ont été obtenues grâce au Programme National d'Investissements à Moyen Terme et ont constitué la base des simulations de

politiques économiques (Confère annexe 1 pour le détail méthodologique sur les méthodes de calcul et d'estimations des variables).

Il convient de noter que la démarche méthodologique de notre étude ne s'étend à la conception des modèles ci-dessous décrits. Ces derniers ont surtout été mis au point par IFPRI pour appréhender l'impact global du PSRSA sur les branches d'activité du secteur agricole.

Ce modèle n'a eu d'intérêt pour nous que dans la mesure où il nous a permis d'extraire les branches économiques (riz, culture maraîchères) sous influence des techniques de modernisation de la maîtrise de l'eau préconisée par le PSRSA.

3.2.3.4. Spécification économétrique des modèles pour l'estimation des scores d'efficacités

La méthode de frontière stochastique et à effet d'inefficacité incorporée (Battese et Coelli, 1995) est utilisée dans cette rubrique. Cette méthode a été introduite dans la littérature par Aigner et al. (1977) et Meeusen et Van den Broeck (1977) et amélioré par Jondrow et al. (1982) pour permettre l'estimation de l'indice d'efficacité spécifique de chaque exploitant (Amara et Romain, 2000). Théoriquement, le recours à des frontières stochastiques permet d'isoler le terme d'erreur purement aléatoire de celui reflétant l'inefficacité technique, ce qui conduit à une estimation plus précise de l'efficacité.

- *Estimations des scores d'efficacité technique*

Etant donné le caractère aléatoire de la production agricole, le choix de la méthode stochastique pour mesurer le niveau d'efficacité dans les systèmes d'aménagements paraît justifié. La forme fonctionnelle de type Translogarithmique est retenue dans cette étude. L'intérêt de cette forme fonctionnelle, est qu'elle est plus générale que la forme Cobb-Douglas et équivalente à cette dernière lorsque tous les termes croisés des facteurs de production sont nuls. La forme fonctionnelle de type Translog donne le modèle suivant :

$$\begin{aligned} \ln(\text{Prodi}) = & \ln(A) + \beta_1 \ln(\text{TERRE}_i) + \beta_2 \ln(\text{SEMI}_i) + \beta_3 \ln(\text{ENGI}_i) + \beta_4 \ln(\text{HERBI}_i) + \beta_5 \ln(\text{MOI}_i) + \\ & \beta_6 \ln(\text{AMORT}_i) + \beta_8 \ln(\text{TERRE}_i)^2 + \beta_9 \ln(\text{SEMI}_i)^2 + \beta_{10} \ln(\text{ENGI}_i)^2 + \beta_{11} \ln(\text{HERBI}_i)^2 + \\ & \beta_{12} \ln(\text{MOI}_i)^2 + \beta_{13} \ln(\text{AMORT}_i)^2 + 1/2 \beta_{14} \ln(\text{TERRE}_i) \ln(\text{SEMI}_i) + \\ & 1/2 \beta_{15} \ln(\text{TERRE}_i) \ln(\text{ENGI}_i) + 1/2 \beta_{16} \ln(\text{TERRE}_i) \ln(\text{HERBI}_i) + 1/2 \beta_{17} \ln(\text{TERRE}_i) \ln(\text{MOI}_i) \\ & + 1/2 \beta_{18} \ln(\text{TERRE}_i) \ln(\text{AMORT}_i) + 1/2 \beta_{19} \ln(\text{SEMI}_i) \ln(\text{ENGI}_i) + 1/2 \beta_{20} \ln(\text{SEMI}_i) \ln(\text{HERBI}_i) \\ & + 1/2 \beta_{21} \ln(\text{SEMI}_i) \ln(\text{MOI}_i) + 1/2 \beta_{22} \ln(\text{SEMI}_i) \ln(\text{AMORT}_i) + 1/2 \beta_{23} \ln(\text{ENGI}_i) \ln(\text{HERBI}_i) + 1/2 \\ & \beta_{24} \ln(\text{ENGI}_i) \ln(\text{MOI}_i) + 1/2 \beta_{25} \ln(\text{ENGI}_i) \ln(\text{AMORT}_i) + 1/2 \beta_{26} \ln(\text{HERBI}_i) \ln(\text{MOI}_i) + 1/2 \beta_{27} \end{aligned}$$

$$\ln(HERBi)\ln(AMORTi) + 1/2 \beta_{28} \ln(MOi) \ln(AMORTi) + Vi + Ui \quad (4)$$

Où i : représente le producteur i

Ln = Logarithme népérien

$Prod_i$ = la production totale récoltée (Kg)

$TERRE_i$ = la superficie de riz emblavée (ha)

SEM_i = la quantité de semence utilisée (Kg)

ENG_i = la quantité d'engrais NPK et Urée utilisée (Kg)

$HERB_i$ = la quantité totale d'Herbicide utilisée (litre)

MO_i = la quantité totale de main d'œuvre (Hj)

AMORTi = la valeur totale de l'amortissement des équipements et outillages utilisés dans la production du riz.

V_i = Variable aléatoire hors du contrôle du producteur et supposée être indépendamment et identiquement distribuée selon la loi normale d'espérance mathématique nul et de variance indépendantes de U_i .

U_i = sont des variables aléatoires d'inefficacité technique et sont supposées être indépendamment et identiquement distribuées comme des variables aléatoires non négatives, obtenues par une troncature à zéro, de la distribution de type $N(\mu, \sigma^2_v)$.

Les paramètres β , μ et σ sont les paramètres à estimer par la méthode du maximum de vraisemblance (*maximum likelihood method*) au niveau de chacun des deux modèles. Ces paramètres sont les coefficients de la frontière de production dont les résidus permettront de déterminer les indices d'efficacité technique, et plus précisément par la formule suivante définie par Ali et Flinn, (1989) :

$$TE_i = \exp(U_i) \quad (5) ; TE_i = \text{Efficacité technique du riziculteur } i ;$$

- **Estimation des scores d'efficacité économique et allocative**

Les scores d'efficacité allocative et économique des producteurs sont déterminés à partir de la fonction frontière stochastique de coût dual composée d'une fonction de production et des conditions de premier ordre de la minimisation du coût de production, méthode développée par Schmidt et Lovell (1979). Le développement de la forme Translog se présente comme suit :

$$\begin{aligned} \ln(C_i) = & \ln(B) + \beta_1 \ln(PRODi) + \beta_2 \ln(PSEMi) + \beta_3 \ln(PENGi) + \beta_4 \ln(PHERBi) + \beta_5 \ln(PMOi) \\ & + \beta_6 \ln(AMORTi) + \beta_8 \ln(PRODi)^2 + \beta_9 \ln(PSEMi)^2 + \beta_{10} \ln(PENGi)^2 + \beta_{11} \ln(PHERBi)^2 + \\ & \beta_{12} \ln(PMOi)^2 + \beta_{13} \ln(AMORTi)^2 + 1/2 \beta_{14} \ln(PRODi) \ln(PSEMi) + \\ & 1/2 \beta_{15} \ln(PRODi) \ln(PENGi) + 1/2 \beta_{16} \ln(PRODi) \ln(PHERBi) + 1/2 \beta_{17} \ln(PRODi) \ln(PMOi) \\ & + 1/2 \beta_{18} \ln(PRODi) \ln(AMORTi) + 1/2 \beta_{19} \ln(PSEMi) \ln(PENGi) + 1/2 \beta_{20} \\ & \ln(PSEMi) \ln(PHERBi) + 1/2 \beta_{21} \ln(PSEMi) \ln(PMOi) + 1/2 \beta_{22} \ln(PSEMi) \ln(AMORTi) + 1/2 \\ & \beta_{23} \ln(PENGi) \ln(PHERBi) + 1/2 \beta_{24} \ln(PENGi) \ln(PMOi) + 1/2 \beta_{25} \ln(PENGi) \ln(AMORTi) \\ & + 1/2 \beta_{26} \ln(PHERBi) \ln(PMOi) + 1/2 \beta_{27} \ln(PHERBi) \ln(AMORTi) + 1/2 \beta_{28} \ln(PMOi) \ln(AMORTi) + Vi + Ui \quad (6) \end{aligned}$$

Où : Ln = Logarithme népérien

C_i représente le coût total de production (exprimée en Francs CFA) du producteur i

$PSEMi$: est le prix moyen de la semence de riz. Etant donné que les semences sont généralement déduites du stock de production de la campagne passée, le coût d'opportunité de cette semence est évalué pour chaque producteur i . Ce prix est exprimé FCFA par kilogramme.

$PENGRi$: correspond au prix moyen des intrants agricoles utilisés (Urée et NPK), exprimée en FCFA par kg au niveau du producteur i .

$PHERBi$: correspond au prix moyen des herbicides utilisés, exprimé en FCFA par litre au niveau du producteur i .

$PMOTi$: est le prix moyen de la main-d'œuvre totale (main-d'œuvre salariée et main d'œuvre familiale), exprimée en FCFA par homme-jour au niveau du producteur i .

$PRODi$: la production totale récoltée par le producteur i , exprimée en kilogramme.

$AMORTi$ = la valeur totale de l'amortissement des équipements et outillages utilisés dans la production du riz du producteur i .

L'erreur est constituée des composantes V_i (variables aléatoires hors du contrôle des producteurs) et U_i . Les U_i fournissent l'information sur le niveau d'efficacité de coût ou l'efficacité économique (EE_i du producteur i).

L'efficacité économique est par définition le rapport entre le coût minimum et le coût observé.

$$EE_i = \exp(U_i) \quad (7)$$

Avec EE_i = Efficacité Economique du riziculteur i

Enfin, comme d'après Farrell, l'efficacité allocative est déduite à partir de l'équation suivante :

$$AE_i = EE_i / TE_i \quad (8)$$

Avec EE_i l'efficacité économique, AE_i l'efficacité allocative et TE_i l'efficacité technique. L'estimation des modèles présentés et la détermination des scores d'efficacité technique, économique ont été réalisées à l'aide du logiciel STATA.

3.2.3.5. Analyse des déterminants des efficacités

Plusieurs méthodes, sont utilisées pour la recherche des déterminants des niveaux d'efficacité. Parmi ces méthodes, celle de la régression Tobit est la plus adaptée. En effet, cette méthode offre l'avantage de ne plus uniquement considérer la variable dépendante comme binaire mais de tenir compte de sa distribution au-delà d'une limite préalablement fixée. Aussi la méthode contribue-t-elle à limiter la perte d'information au niveau du modèle. Etant donné que les indices d'efficacité peuvent prendre n'importe quelles valeurs dans l'intervalle [0,1] le modèle Tobit est le mieux adapté pour résoudre le problème de l'identification des déterminants de l'efficacité. Comme l'efficacité est une variable limitée (Entre Zéro et Un), il serait erroné d'adopter une spécification linéaire pour décrire la relation entre l'efficacité et les différents facteurs. Dans ce cas, Mester (1993) préconise une spécification non linéaire de forme logistique :

$$E_i = \beta_0 + \beta_1 Z_{i1} + \beta_2 Z_{i2} + \beta_3 Z_{i3} + \beta_4 Z_{i4} + \beta_5 Z_{i5} + \dots + \beta_n Z_{in} + \varphi_i \quad (9)$$

E_i est l'efficacité,

Z_s , les facteurs et

β_s : les paramètres à estimer et φ , le terme d'erreur.

φ_j : le terme d'erreur reflète les chocs aléatoires et obéit à certaines propriétés.

$$EFF_i = a_0 + a_1 SEXE + a_2 AGE + a_3 ETHNIE + a_4 MATRIMO + a_5 INSTRUCT + a_6 ANECOL + a_7 ACTIV + a_8 CULT + a_9 ACTIF + a_{10} EXPER + a_{11} TYPEAMENA + a_{12} DISTAN + a_{13} MODEVA + a_{14} TYPERIZ + a_{15} ANTECE + a_{16} IRRIG + a_{17} VARIET + a_{18} SEMIS + a_{19} ENGRAIS + a_{20} HERB + a_{21} TYPELAB + a_{22} MOS + a_{23} MOF + a_{24} TIC + a_{25} ASSOCIA + a_{26} OBLIGA + a_{27} FORMATION + a_{28} VULGA + a_{29} FREQAP + a_{30} CREDIT + \varphi_j \quad (10)$$

$$EFF_i = TE_i, EE_i \text{ ou } AE_i \quad (11)$$

Avec EFF_i : l'efficacité

TE : efficacité technique, EE : efficacité économique, AE : efficacité allocative

Quatre groupes ou vecteurs de variables explicatives sont introduits dans le modèle pour l'analyse des déterminants des efficacités. Il s'agit des variables liées aux caractéristiques socio-économiques et démographiques du producteur et de son ménage, les variables concernant les caractéristiques des parcelles, les variables liées aux techniques et itinéraires techniques de production et enfin celles concernant les facteurs d'ordre institutionnel (Tableau 3.0.6).

Tableau 3.0.6 : Les variables supposées déterminantes des efficacités et signes attendus

	Variable	Définition	Mesures	Signe attendu
CARACT. SOCIO-ECONO & DEMOGRAPHIQUE	SEXE	Sexe	Binaire (1=Masculin ; 0=Féminin)	+/-
	AGE	Age de l'exploitant	Continue	+
	ETHNIE	Ethnie	Binaire (1=Adja, 0= Autres)	+
	MATRIMO	Situation matrimoniale	Binaire (1=Marié ; 0=si non)	+
	INSTRUCT	Niveau d'instruction	Binaire (1=Instruit ; 0=Si non)	+
	ANECOL	Nombre d'année à l'école	Continue	+
	ACTIV	Activité principale	Binaire (1=Agriculture ; 0=Autre)	+
	CULT	Culture principales	Binaire (1=Riz ; 0=Autre)	+
	ACTIF	Nombre d'actifs agricoles ménage	Continue	+
	EXPER	Nombre d'années d'expériences dans la production du riz	Continue	+
CARACTERIST PARCELLE	TYPEAME NA	Type d'aménagement exploité	Binaire (1=Bas-fonds ; 0= Périmètre)	+
	DISTAN	Distance entre lieu de résidence et site aménagé	Binaire (1≤5km 0= > 5km)	+
	MODEVA	Mode de faire valoir	Binaire (1=Héritage ou don, 0= Autre)	-
	SUPRIZ	Superficie emblavée de riz	Continue	-
	ANTECE	Antécédent culturale	Binaire (1=Monoculture ; 0=Si non)	-
	IRRIG	Etat d'irrigation parcelle	Binaire (1=Bonne ; 0=Binaire)	+
ITINERAIRE TECHNIQUE	VARIET	Variétés de riz cultivées	Binaire (1= Améliorée ; 0=Non)	+
	SEMIS	Mode de semis	Binaire (1= En ligne ; 0= Direct)	+
	ENGRAIS	Utilisation continue d'engrais	Binaire (1=Oui ; 0= Non)	+
	HERB	Utilisation continue d'herbicides	Binaire (1= Oui ; 0=Direct)	+
	TYPLAB	Types de labour	Binaire (1=Mécanisé ; 0= Autres)	+
	MOS	Utilisation de la main d'œuvre salariale	Binaire (1=Oui ; 0=Non)	+/-
	MOF	Utilisation de la main d'œuvre Familiale	Binaire (1=Oui ; 0=Non)	+/-
	FACTEUR INSTITUTIONNELSS	TIC	Accès au TIC	Binaire (1=Oui ; 0=Non)
ASSOCIA		Appartenance Groupement d'intérêt économique	Binaire (1=Oui ; 0=Non)	+
OBLIGA		Obligations sociales à l'endroit du groupement	Binaire (1=Oui ; 0=Non)	-
FORMATI ON		Formation agricole.	Binaire (1=Oui ; 0=Non)	+
VULGA		Appui des services de vulgarisation	Binaire (1=Oui ; 0=Non)	+
FREQPAP		Appuis fréquents	Binaire (1= Oui ; 0=si autres)	+

	Variable	Définition	Mesures	Signe attendu
	CREDIT	Accès au crédit de campagne	Binaire (1= Oui ; 0=Non)	+

Sources : Données d'enquête et d'analyse 2015.

3.2.3.6. Limite de l'étude

Les contraintes majeures sont liées à la collecte des données auprès des producteurs. En effet, ces derniers considèrent les agents enquêteurs comme des personnes susceptibles de leur apporter des appuis financiers, et donc, ils expriment leurs besoins en priorité. Ce qui allonge le temps des discussions et ne permet pas d'attirer facilement l'attention des producteurs autour des questions énumérés dans les questionnaires. A cet effet, quelques biais peuvent être notés par endroit. Les interviews itératives croisées ont permis de déceler certains de ces biais. De plus, la durée de l'étude et spécifiquement la durée impartie aux observations sur le terrain a été très courte et n'a pas suffi pour appréhender toutes les pratiques des différents acteurs rencontrés.

Par ailleurs il convient de noter la faible disponibilité des données statistiques sur les superficies aménagées en privée ainsi que les investissements réels effectués dans les ouvrages AHA qui ne facilitent pas les analyses en série chronologique.

3.3. Conclusion partielle

Cette étude a été conduite au niveau de deux cadres géographiques : le niveau national consacré à l'analyse des aspects des politiques agricoles et leur impact sur la croissance économique puis le niveau communal au niveau de la commune de Dogbo qui dispose d'un potentiel en aménagement hydroagricole important et nécessite une attention particulière pour être valorisé. L'étude des dynamiques politique, socio-institutionnelle et de l'efficacité des investissements en aménagements hydro-agricoles dans les systèmes de production à base de riz dans la commune de Dogbo au Bénin a été effectuée grâce à une démarche méthodologique bien précise.

Le sujet étudié a fait appel à plusieurs types de données (quantitatives et qualitatives) qui ont servi à la compréhension et aux choix des méthodes d'analyse et de traitement des données. Les théories qui ont servi de lignes directrices dans les analyses sont la théorie de la dépendance des sentiers, la théorie du verrouillage des trajectoires, la théorie des biens communs et la théorie

microéconomique. Cette dernière a permis d'apprécier l'efficacité technique, économique et allocative des investissements d'une part et la performance des investissements publics et privés relatifs au sous-secteur des aménagements hydro-agricoles (AHA) d'autre part. Les autres théories ont permis d'apprécier les politiques d'investissement en aménagement hydroagricoles et les dynamiques socio-organisationnelles au sein des organisations de producteurs et d'autres acteurs intervenant au niveau des aménagements hydro-agricoles.

Chapitre 4 : Analyse de la dynamique politique et socio-institutionnelle des aménagements hydro-agricoles au Bénin et illustration de leur influence dans le bassin rizicole de la commune de Dogbo

Le présent chapitre examine la dynamique socio-institutionnelle et des politiques d'investissements dans les aménagements hydro-agricoles au Bénin assortie de l'illustration de leur influence sur les systèmes de production à base de riz dans la Commune de Dogbo à la lumière de la théorie de la dépendance de sentier et leur durabilité au regard de la notion de reproductibilité évoquée dans le PSRSA.

4.1. Dynamique des politiques en aménagements hydro-Agricoles dans les systèmes de production à base du riz au Bénin

4.1.1. Situation générale

Grâce à la diversité de son climat, le Bénin dispose d'importantes ressources hydrauliques et hydro-agricoles réparties sur l'étendue du territoire national. A l'échelle régionale, ses ressources en eau représentent environ 4% du potentiel irrigable de l'ensemble des pays de la Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO). Leur valorisation constitue donc l'une des options importantes pour répondre à la double mission de sécurité alimentaire et d'amélioration des revenus tirés du secteur agricole poursuivi par le Bénin.

En effet, l'eau est le plus important facteur pour une production durable du riz (Facon, 2000). Le riz irrigué reçoit environ 34-43% du total mondial de l'eau d'irrigation, ou environ 24-30% de la quantité totale des prélèvements d'eau douce dans le monde (Bouman *et al.*, 2007). Le riz paddy consomme plus d'eau que toute autre culture, mais une grande partie de cette eau est recyclée et utilisée à d'autres usages (FAO, 2004).

C'est ce qui justifie que dans le domaine des aménagements hydro-agricoles (AHA), les actions menées depuis l'accession du Bénin à l'indépendance aient été diverses et variées avec des résultats diversement appréciés. Les politiques adoptées ont ciblé tout d'abord les grands aménagements nécessitant d'investissements importants, puis la valorisation des bas-fonds et enfin récemment, l'aménagement des plaines irrigables aux fins d'exploitation individuelle par les producteurs. Le changement récent de politiques répond

parfaitement à la vision suivante exprimée par le Bénin à travers son Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole (PSRSA, 2011).

« Sur la base des leçons tirées de l'échec de l'exploitation par l'Etat des 'grands aménagements', l'option stratégique fondamentale arrêtée, dans le cadre de la Gestion Intégrée des Ressources en Eaux (GIRE), est la promotion des aménagements de taille modeste et peu coûteux, gérables de façon autonome et reproductibles par les organisations paysannes et la promotion de l'irrigation privée au profit des entreprises agricoles formelles de grande taille et des Groupements d'Intérêt Economique (GIE) à vocation de production agricole. » (PSRSA, 2011, page 42).

Cette vision fait apparaître deux notions importantes à savoir (i) la 'dépendance de sentier' des nouvelles politiques vis-à-vis de la politique des grands aménagements (sentier dominant) et la recherche de 'durabilité' qui transparait clairement dans les expressions de promotion des aménagements de taille modeste et peu coûteux, gérables de façon autonome et reproductibles.

4.1.2. Diagnostique des politiques en aménagements hydro-Agricoles dans les systèmes de production à base du riz

4.1.2.1. Dépendance de sentier dans les politiques d'investissement en AHA dans les systèmes de production à base du riz

Le développement des AHA dans les systèmes de production à base du riz a connu globalement des phases d'évolution en relation avec les changements d'orientation politique et économique du pays depuis 1960. D'une façon générale, deux types de politiques ont été mis en place en termes de politique d'investissement dans les AHA dont les trajectoires ont connu des transformations radicales ou sommaires au cours de l'histoire : il s'agit de ;

- Grands aménagements hydro-agricoles avec maîtrise totale ou partielle de l'eau ;
- Micro-aménagements (bas-fonds et petits périmètres irrigués).

La figure 4.0.1 présente les facteurs d'analyse de la dépendance de sentier dans les politiques d'aménagements hydro-agricoles sur les périmètres rizicoles de 1969 à 1988.

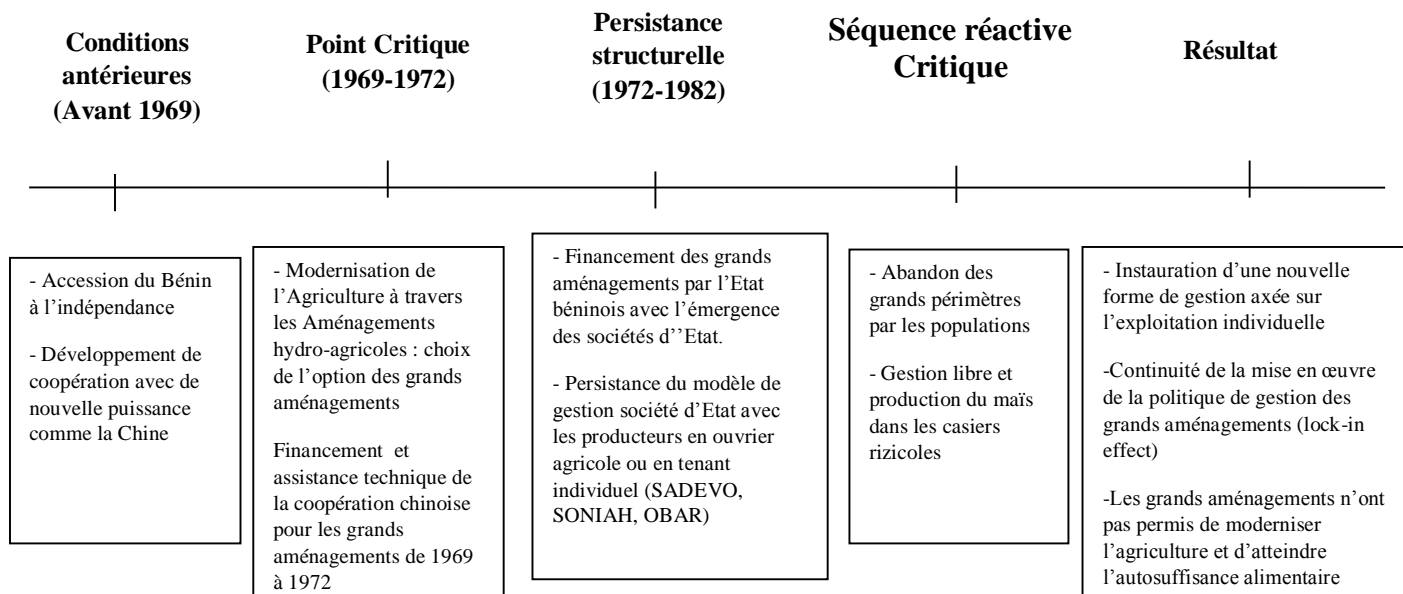


Figure 4.0.1 : Dépendance de sentier dans les politiques d'aménagements hydro-agricoles sur les périmètres rizicole de 1969 à 1988

4.1.2.2. Développement des politiques d'investissement dans les grands aménagements

Les grands aménagements sont généralement des systèmes d'irrigation gravitaire avec ou sans pompage. Les ouvrages équipés de système de pompage sont faits en amont d'un centre de pompage d'eau à partir d'un cours d'eau. L'eau est recueillie dans une station de pompage à partir de laquelle les périmètres rizicoles sont alimentés en aval après le passage de l'eau dans différents canaux principaux et secondaires. Ces aménagements représentent les premières formes d'investissement en AHA adoptées par le Bénin après son accession aux indépendances le 1^{er} août 1960.

4.1.2.3. Conditions antérieures

La situation économique et sociale de la plupart des pays d'Afrique dont le Bénin dans les années 60 était caractérisée par un retard (Münkner et al, 1994) qui se traduisait entre autres :

➤ Sur le plan économique, par une économie déjà affaiblie par les échanges inégaux au niveau international. Sur le plan national, l'existence de grandes sociétés métropolitaines, prolongement des comptoirs coloniaux, permettait d'asseoir d'une part la domination étrangère. D'autre part, les différentes approches de politiques adoptées offraient un cadre favorable au développement des sociétés d'Etat et sociétés mixtes au détriment des populations rurales

essentiellement par une politique de prix en faveur de ces sociétés. Les techniques de production étaient restées rudimentaires du fait de l'absence de politique adéquate d'octroi de crédit et du manque de formation en faveur des petits exploitants agricoles. Dans ce contexte d'absence d'innovation, les cultures de rentes telles le coton et le palmier jouissaient d'un appui spécial au détriment des cultures vivrières.

➤ Sur le plan politico-administratif, par la confiscation de la quasi-totalité du pouvoir par une élite politico-bureaucratique. La population rurale en grande majorité est exclue des organes et des processus de prise de décision, de gestion et du contrôle des affaires nationales. Aussi l'encadrement devenu trop sévère ne permettait guère la participation des masses paysannes.

➤ Sur le plan socioculturel, par une domination des structures locales de gestion par les chefs religieux et traditionnels, et les cantons dont l'analphabétisme et la mentalité ne favorisent ni l'émulation ni l'implication des populations locales.

Pour les populations rurales, tout ceci se traduit par une dégradation des conditions de vie avec pour conséquences, la baisse de revenu, du pouvoir d'achat et de la productivité. La survie des exploitations étant menacée, il s'ensuit l'exode rural vers les centres urbains encore en cours de structuration.

4.1.2.4. Point critique

Au lendemain des indépendances, le Bénin a opté pour un développement axé sur la modernisation de son agriculture avec en priorité l'autosuffisance alimentaire et la recherche de source de recettes financières pour amorcer la construction du pays.

Pour atteindre ce double objectif, le Bénin s'est engagé d'une part dans la promotion des AHA et d'autre part dans la régionalisation de son économie. Les AHA devraient permettre de promouvoir les cultures vivrières dont le riz; tandis que la régionalisation de son économie devrait contribuer à l'intensification de deux cultures de rente : le palmier à huile dont la contribution à l'économie représentait alors 60% des recettes d'exportation et le coton considéré comme une spéculation porteuse de beaucoup d'espoir.

Les sociétés de prévoyance indigène (les formes d'organisation traditionnelles existantes avant la colonisation) étaient organisées en structures coopératives pour devenir des unités économiques. L'encadrement de la production était confié aux structures telles que la Compagnie Française de Développement des Fibres

Textiles (CFDT), l'Office de Commercialisation Agricole du Dahomey (OCAD), le Bureau pour le Développement de la Production Agricole (BDPA), (Leroux, 1966 ; Commission de Communautés Européennes, 1972). L'ambition du Bénin de moderniser son agriculture par les grands aménagements hydro-agricoles dépassait largement les limites des compétences techniques et ressources dont le pays disposait. Aussi, les compétences en matière de gestion des entreprises n'étaient pas disponibles pour assurer la gestion saine et efficiente des infrastructures à mettre en place. Il a fallu donc l'assistance technique et financière des partenaires au développement, notamment les Chinois (FAO, 1997) pour que les aménagements hydro-agricoles soient réellement entrepris. Ainsi, plusieurs plaines inondables ont été aménagées de 1969 à 1980 (Tableau 4.0.1) mais leur exploitation ne s'était par poursuivie après le départ de la mission chinoise (Adégbola et Sodjinou, 2003).

Tableau 4.0.1 : Point des plaines inondables aménagées pour le riz au Bénin par la coopération chinoise de 1969 à 1980

Nom du Périmètre	Commune	Types d'ouvrages réalisés	Année de réalisation	Superficie Aménagée (ha)	Principales difficultés
PEPORIAKOU	NATITINGOU	-	-	40	Abandonné
MALANVILLE	MALANVILLE	Système gravitaire avec pompage	-	576	-
BAGOU	KANDI	-	-	20	-
COUSSIN	COVE	Système gravitaire sans pompage	1971	55	-
LELEGO	COVE	Système gravitaire sans pompage	1971	51	-
BAMEY	ZAGNANADO	Système gravitaire sans pompage	1972	33	-
ZONMON	ZAGNANADO	Système gravitaire sans pompage	1972	78	Abandonné
DOMÉ	ZOGBODOMEY	Système gravitaire sans pompage	1969	540	Abandonné
DEVE	DOGBO	Système gravitaire avec pompage	1976	150	

Source : Direction du Génie Rural, 2014

4.1.2.5. Persistances structurelles

L'option des grands aménagements entrepris par le Bénin avec le soutien de la coopération chinoise va déterminer les politiques d'aménagement mises en œuvre par la suite pour la valorisation du potentiel hydro-agricole encore disponible. De 1972 à 1982, beaucoup de sociétés étatiques ont vu le jour en faveur de la nouvelle idéologie politique adoptée par le Bénin, qui est celle de la révolution guidée par la philosophie du Marxisme Léninisme. Cette dernière stipule que chaque pays doit compter sur ses propres forces pour atteindre son autosuffisance alimentaire.

La Société d'Aménagement de la Vallée de l'Ouémé (SADEVO) fut donc créée en 1972 grâce au financement de la Banque Africaine de Développement (BAD) avec pour objectif l'aménagement et la valorisation de 1 220 ha. La variante ici avec les types d'aménagement conçus et réalisés par la mission chinoise est qu'à travers la SADEVO, les organisations paysannes devraient être mises à contribution et promues. Mais les contre-performances de la SADEVO ont amené à sa liquidation en 1975 et à son remplacement par la Société Nationale d'Irrigation et d'Aménagement Hydro-Agricole (SONIAH) avec pour objectif l'aménagement de 7000 ha pour le riz. Le système de gestion instaurée est une option mixte impliquant à la fois les groupements et la régie. La mission de la SONIAH allait donc au-delà de la Vallée de l'Ouémé pour s'étendre à l'ensemble du pays. Contre toute attente, 100 ha seulement ont pu être aménagés pour le riz. La SONIAH fut donc dissoute en 1982 et ses attributions avaient été confiées à l'Office Béninoise d'Aménagement Rural (OBAR), et aux Centres d'Action Régionaux pour le Développement Rural (CARDER). L'encadrement des producteurs était confié aux CARDER.

Le Bénin traversait en ce moment un contexte de crise économique avec pour conséquence l'arrêt des investissements dans les AHA. Un système de gestion libérale des casiers par les producteurs fut donc instauré. Le manque de financement pour résoudre les questions techniques qui se posaient a conduit progressivement à l'abandon des périmètres par les producteurs qui n'étaient pas du tout préparés pour affronter de telles situations de crise. Les adaptations au nouveau contexte furent difficiles avec pour résultat l'abandon partiel ou total des périmètres.

La persistance structurelle s'est fait observer aussi au niveau des formes d'organisation des producteurs sur les périmètres dont les racines profondes se trouvent dans le contexte sociopolitique qui a prévalu avant l'accession du Bénin à la souveraineté nationale. Les coopératives étaient utilisées par l'administration coloniale comme des unités économiques leur permettant d'atteindre les objectifs de production qu'elles s'étaient fixés. Au vu de ces expériences et des résultats qui accompagnaient ce mode de gestion, après l'indépendance les gouvernants n'ont pas taché de la modifier espérant recevoir les mêmes résultats. Ceci était loin d'être le cas. Les formes d'organisation des producteurs se présentent comme suit :

1960-1972 : au temps des coopérants chinois. Groupement de 10 personnes avec une exploitation de type coopérative. Chaque groupement disposait de 5 ha à

cultiver de façon collective. Un système de pointage avait été mis en place pour évaluer la contribution en travail apportée par chaque membre de l'équipe.

1972-1982 : au temps de la SADEVO et SONIAH. La production était faite en coopératives auxquelles il était fourni des intrants. En retour, toute la production de paddy était achetée aux producteurs à un prix officiel fixé par l'Etat. Les producteurs étaient utilisés en même temps sur ces périmètres comme des ouvriers salariés. L'encadrement était assuré au départ par la SADEVO qui s'occupait de toute les activités de production jusqu'à la commercialisation en passant par l'animation au sein des coopératives et la vulgarisation ; puis sous la SONIAH par les CARDER.

1982-1988 : Disparition des coopératives d'Etat avec la situation qui est restée telle jusqu'en 1988.

4.1.2.6. Séquences réactives et les résultats

La disparition des coopératives et la tendance des producteurs d'opter pour les formes d'organisation individualisée sont le reflet de la méconnaissance des avantages de l'organisation en coopérative ou des modèles coopératifs extravertis comme causes de malaise ressenti au sein des coopératives par les producteurs. Même si les coopératives installées sous l'égide de la métropole coloniale française et sous l'assistance chinoise semblent fonctionner relativement bien, il n'est pas exclu de penser que les producteurs agissaient par contraintes et donc n'avaient pas le choix de résister à ce qui était perçu comme un diktat. Dès lors que les conditions ont changé et que la gestion est revenue aux mains des nationaux, ceux-ci ont trouvé donc l'opportunité de réagir dans le sens contraire du choix de la forme d'organisation qui avait toujours prévalu jusque-là. Ceci dit, les formes d'organisation coopératives pour la production n'étaient pas du tout acceptées par les producteurs qui n'avaient pas cette culture de se mettre ensemble pour atteindre un même objectif, même si on pourrait tenter de croire en l'existence de mouvement pré coopératifs dans les formes d'entraide et de tontine traditionnelles qui jadis existaient et se poursuivent aujourd'hui dans maintes localités.

Plusieurs auteurs qui ont analysé les raisons de l'échec de ces coopératives et de ces périmètres ont énuméré entre autres causes le mauvais dimensionnement, la mauvaise gestion, le manque de maintenance des infrastructures, et le manque d'encadrement des producteurs. Même s'il est possible de croire à un effet combiné de ces facteurs dans la contre-performance observée au sein de

l'exploitation de ces périmètres ; à notre avis la thèse liée à l'encadrement des producteurs nous semble peu plausible et pour cause les expériences accumulées et transmises depuis l'administration coloniale, les premières missions chinoises jusqu'au CARDER aussi bien dans la conduite de la culture du riz qu'en gestion coopérative sont à notre avis suffisantes pour conduire des opérations culturales même si Sodjinou *et al.* (2008) ont affirmé le contraire :

« ...cet encadrement n'a pas suffi aux coopérateurs pour acquérir les connaissances indispensables à la gestion de périmètre irrigué et la formation coopérative ».

Après six années d'abandon des périmètres et d'adaptation diverses orchestrées par les producteurs, lesdits périmètres ont été réhabilités de 1988 à 1994 suivant la trajectoire du choix opéré au point critique dès le départ. De même, malgré les signaux donnés par les producteurs contre le système de gestion coopérative, le système de production collective fonctionnant sur le mode de gestion coopérative fut maintenu. Les réactions des producteurs ne s'étaient pas fait attendre. Cette fois-ci on a dû assister à l'abandon de la production collective et le retour au mode d'exploitation individualisée par les producteurs. Les signaux donnés sur le terrain ayant été maintenant bien perçus, des formes intermédiaires de gestion furent trouvées, lesquelles procèdent d'une cohabitation du mode de gestion coopérative et celui d'exploitation individualisée (Figures 4.0.2).

Le choix de la formule d'aménagement modulaire représente une option intermédiaire entre les grands aménagements d'un seul tenant et les systèmes de bas-fonds aménagés ou micro-aménagements qui pour la plupart s'étendent sur au plus 20 hectares. L'expertise locale a été exclusivement utilisée pour la réalisation des ouvrages sur les huit sites et dénotent de la volonté des politiques de ne plus dépendre des compétences extérieures pour assurer la sécurité alimentaire de leur pays.

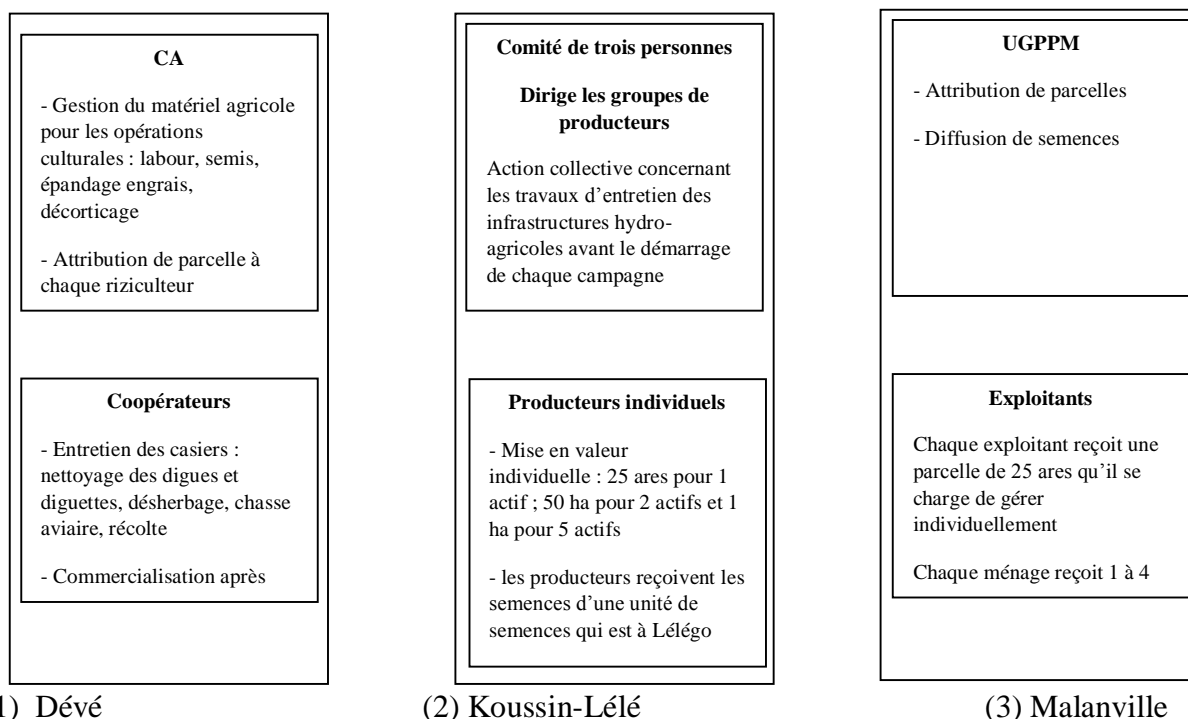


Figure 4.0.2 : Formes d'organisation mixte hiérarchisée sur les périmètres de Dédé, de Koussin-Lélé et de Malanville

CA : Conseil d'Administration

UGPPM : Union des Groupement de Producteurs du Périmètre de Malanville

(1) et (3) L'assistance technique chinoise intervient dans la réparation des machines agricoles, l'approvisionnement en pièces de rechange et dans la maîtrise de l'irrigation

Source : Adapté de Sodjinou et al. (2008) et Totin et al. (2014).

Tout ceci indique un effet d'entraînement forcé vers une situation d'équilibre qui satisfasse à la fois la réalité d'existence des périmètres et les réalités culturelles de communautés à la base. Ce retour est fortement favorisé par le contexte politique qui prévalait dans le pays depuis le début des années 90. L'adhésion du pays au processus démocratique a donc ouvert un champ large à l'expression plurielle de population à la base. Ceci a favorisé l'éclosion et la réalisation des aspirations des populations autrefois réprimées. La nouvelle situation d'équilibre peut se qualifier de durable, parce que souhaitée et voulue par les producteurs eux-mêmes. Les autres formes de gestion coopératives instaurées étaient perçues comme des systèmes d'exploitation des producteurs par l'administration publique.

La politique de mise en valeur des périmètres pilotes de la Sota (PP Sota dont la remise officielle est faite en Avril 2014) à travers le Projet d'Aménagement Hydro-agricole de la Vallée du Niger (PAHVN) et les formes d'exploitation mises

en œuvre sont la résultante des expériences d'échec et de succès accumulées pendant ces nombreuses années depuis la valorisation des premiers périmètres rizicoles au Bénin.

Elle répond bien à la stratégie définie par le Projet BEN/84/012-BEN/91/002 dans son document intitulé "Les Micro-Aménagement Hydro-Agricole en République du Bénin, p. 11" qui stipule pour ces cas particuliers de périmètre <<...la création de périmètres modulaires gérables à l'échelle des communautés villageoises dans les aménagements de grande envergure nécessitant des infrastructures de base unitaires en évitant des structures centrales de gestion lourdes>>. Le PAHVN-PP Sota a été initié exclusivement par le gouvernement béninois et cofinancé par la Banque Arabe de Développement Economique en Afrique (BADEA) et le Fonds OPEP. Au total, 400 ha ont été aménagés, répartis sur huit (8) sites à raison de 50 hectares par site. Les producteurs ont pris activement part aux opérations d'exécution depuis les premiers travaux jusqu'à la fin. Les parcelles ont été attribuées en fonction des efforts fournis par les producteurs pendant la phase de réalisation de ces périmètres, lesquels avaient fait l'objet de pointage rigoureux au départ.

La gestion des grands aménagements comme l'a révélé l'analyse précédente, est plus exigeante, et difficile à maîtriser surtout pour l'approvisionnement des casiers rizicoles situés plus en aval, éloignés de la station de pompage. De ce fait, les parcelles situées en aval ne sont pas exposées de la même façon à l'eau d'irrigation. Pour cette raison, leurs propriétaires en sont défavorisés. L'adoption de motopompe par certains exploitants les plus nantis comme c'est le cas sur le périmètre irrigué de Malanville (565 ha dont 450 ha de surface irrigable, d'un seul tenant) dénote de l'insuffisance de l'eau d'irrigation à certains moments de la saison. En conséquence, les rendements ne sont pas uniformes. Mais avec les parcelles modulaires, la distribution de l'eau est plus ou moins uniforme dans les différents casiers, un facteur susceptible de garantir les rendements stables et similaires sur l'ensemble desdits périmètres.

La continuité de mise en œuvre de ces types d'aménagement résulte à notre avis de l'effet de verrouillage (lock-in effect) d'une politique qui malgré qu'elle ne délivre pas les résultats escomptés a du mal à être changée (Mahoney, 2000). Les nombreuses améliorations apportées dans la mise en œuvre des périmètres modulaires de la Sota par rapport à ceux de Malanville (450 ha), Dévé (150 ha) et Koussin-Lélé (107 ha initialement puis étendu à 160 ha avec l'appui du PUASA⁴),

⁴ PUASA : Projet d'Urgence d'Appui à la Sécurité Alimentaire

indiquent que malgré le verrouillage, il y a eu des retours positifs (positive feedback) produisant un effet de rendements croissants (*increasing returns*). Malgré tout, il faut reconnaître que les grands aménagements n'ont pas permis jusque-là au Bénin de faire la modernisation de son agriculture et d'atteindre l'autosuffisance alimentaire comme cela avait été annoncé après l'accession du pays à l'indépendance.

4.1.2.7. Développement des politiques d'investissement dans les micro-aménagements

La politique de valorisation du potentiel hydro-agricole pour la production du riz au Bénin n'a pas suivi un développement linéaire. Le malaise ressenti dans la gestion des grands aménagements et les difficultés qui s'en dégageaient avaient déjà fait penser à une nouvelle politique, celle de développement des bas-fonds et des petits périmètres irrigués dont la gestion devrait relever entièrement du ressort des exploitants eux-mêmes. Plusieurs aménagements ont donc été entrepris avec la contribution de plusieurs programmes et projets avec pour objectifs la réduction de la pauvreté et l'autosuffisance alimentaire. Les micro-aménagements hydro-agricoles sont des espaces incluant les bas-fonds de superficie variant entre 0 et 20 hectares, équipés d'ouvrages de mobilisation et de répartition des ressources en eau et destinés à la production agricole.

➤ Conditions antécédentes

Les micro-aménagements ont émergé au Bénin dans un contexte de contre-performance des grands périmètres suivi d'un abandon total ou partiel par endroit, avec un désintéressement affiché par les producteurs à l'égard du mode de gestion coopératif. Le processus démocratique auquel accéda le pays en 1990 avec la promotion des initiatives privées et de la privatisation offrait un cadre idéal à l'expression libre des opinions des producteurs qui manifestement désiraient sortir des mailles coopératives afin de promouvoir l'innovation et le développement personnel. Saisissant cette opportunité, ils se sont désaffiliés des coopératives mises en place pour adopter une gestion individualisée des périmètres aménagés



Photo 1 : Planche de crinrin arrosée avec un seau à Kissamey commune de Aplahoué (Couffo) (AGBODJOGBE, 2009)



Photo 2 : Planche légumes feuilles arrosée à l'aide d'un arrosoir à « Saladjì » commune de Comé (Mono) (AGBODJOGBE, 2009)



Photo 3 : Parcelle de carotte arrosée par aspersion à partir de forage équipé de motopompe dans la commune de Sèmè Podji (PAFIRIZ, 2011)

➤ **Point critique**

L'initiative des micro-aménagements (bas-fonds et petits périmètres irrigués) a commencé avec le projet 'Inventaire, Etude et Aménagement des Bas-fonds' financé par le PNUD et exécuté avec l'appui technique de la FAO. Ce projet est conduit en deux phases : la première (BEN/84/012) de 1986 à 1991 et la deuxième (BEN/91/002) de 1992-1994.

A la suite de cette initiative, plusieurs structures sont intervenues dans le domaine des micro-aménagements et suivant la même stratégie de gestion communautaire des ressources naturelles et du terroir. L'objectif en était la réalisation d'un développement durable et d'un avenir meilleur pour les communautés actuelles et futures (BEN/84/012-BEN/91/002, 1994).

Il s'agit de :

➤ **Projet de valorisation agricole des eaux souterraines, financées par le FAC.** Il vise l'exploitation des forages à gros débits à des fins agricoles par la création de petits périmètres.

➤ **Développement de l'irrigation privée dans le Nord-Est du Bénin :** regroupant des initiatives privées basées sur le capital d'expériences reçues de l'ancien projet de 'Développement de l'Utilisation des Eaux Souterraines' financé par le PNUD et exécuté par la FAO au cours des années 1960/70. La réussite de ces initiatives est surtout favorisée par la proximité du Nigéria duquel les équipements (motopompes et tuyauteries) sont introduits dans cette partie du pays pour la réalisation de ce type d'irrigation.

➤ **Volets aménagement de bas-fonds dans les projets de développement intégré :** de la commune de Péhunco, financé par le FENU/PNUD pour 75 ha ; de l'Atacora, financé par la BOAD et le FIDA pour 60 ha ; du Mono pour environ

100 ha ; du Borgou, financé par La Banque Mondiale pour 120 ha ; de l'Ouémé, financé par la BAD pour 125 ha.

➤ **Persistance structurelle**

Le grand intérêt manifesté aussi bien par les diverses organisations et structures à la production du riz est dû à la crise alimentaire qui a secoué le monde entier en 2007. En conséquence, la valeur marchande du riz a augmenté et du coup, beaucoup de producteurs se sont intéressés à sa production. Différents projets et financements ont donc été initiés par diverses organisations pour soutenir les micro-aménagements d'initiative privée et les aménagements sommaires des bas-fonds pour permettre au Bénin d'atteindre la sécurité alimentaire. Au nombre de ceux-ci, il faut noter le Programme d'Urgence d'Appui à la Sécurité Alimentaire (PUASA/Gouvernement béninois); la coopération allemande GTZ/KFW, le Programme d'Aménagement Hydro-Agricole de PROTOS au Bénin, le Programme d'Appui à la Diversification Agricole (PADA/ProCAD, Banque Mondiale), Facilité d'Appui aux Filières Agricoles (FAFA/CTB), Facilité d'Appui aux Investissements Agricoles (FAIA/CTB), Fonds International de Développement Agricole (FIDA), Banque Ouest Africaine de Développement (BOAD), Don Japonais, Programme Spécial pour la Sécurité Alimentaire (PSSA/FAO) et Le Fonds Européen de Développement (FED). Ainsi, de 1995 à 2010, soit 15 ans après la fin de la première initiative de promotion des micro-aménagements par le PNUD en 1994, les superficies de bas-fonds aménagés avec maîtrise partielle de l'eau sont passées de 449 ha à 1459 ha, soit une augmentation de 325% ; et celles des périmètres irrigués d'initiative privée, encore marginales en 1995 ont atteint en 2010 près de 12000 hectares (DGR, 2012).

➤ **Séquences réactives et résultats**

Bien qu'ils soient perçus comme solution aux problèmes posés par les grands aménagements et comme un outil de rassemblement d'un grand nombre de producteurs autour de la production du riz, les micro-aménagements ne sont pas eux-mêmes exempts de conflits et de contradictions. Les tout premiers conflits dans les micro-aménagements ont été au sujet de la tentative de récupération des terres aménagées par les exploitants propriétaires et l'imposition de certains droits coutumiers sur les récoltes. Ceux-ci tentent ainsi de boycotter le caractère communautaire de ces interventions. Il en résulte une inégale répartition des parcelles. Parfois, la différence est si importante que cela débouche sur des conflits ouverts entre exploitants propriétaires et exploitants non propriétaires.

Plusieurs de ces cas ont été enregistrés au début des années 90 lors de la mise en œuvre du projet BEN/84/012-BEN/91/002. Mais les solutions appropriées ont pu être trouvées sauf dans le cas du bas-fond de Bantè où les deux propriétaires avaient réclamé 50% des terres aménagées pour une superficie totale de 14,4 hectares à répartir entre 50 exploitants (BEN/84/012-BEN/91/002, 1994). Une répartition faite à l'avance avant le démarrage des activités d'aménagement a été la solution trouvée pour prévenir ultérieurement ces cas de conflit.

Du fait de la multiplicité et de l'urgence des interventions pour prévenir d'éventuelles crises alimentaires dans un contexte de changement climatique, les mesures de cadrage et d'orientation de toutes ces interventions n'ont pas été prises. Il en a résulté un développement anarchique des micro-aménagements depuis 2008.

Parfois, ces aménagements sont mal réalisés, sans implication de la Direction du Génie Rural, avec des risques fréquents d'inondation. Cela nécessite la reprise des aménagements sur les mêmes sites. D'énormes pertes de financements sont ainsi encourues qui, s'ils étaient bien cadrés et coordonnés, devraient permettre au pays d'avancer beaucoup aussi bien dans la lutte contre la pauvreté que dans la sécurité alimentaire. Face à cette situation, la Direction du Génie Rural prévoit d'initier deux documents de politique pour circonscrire les interventions ultérieures afin de faire profiter lesdits financements aussi bien aux communautés qu'à la nation toute entière.

Ces deux documents sont :

- la Politique Nationale de l'irrigation au Bénin ;
- la stratégie Nationale des Aménagements Hydro-Agricoles au Bénin.

La production de ces deux documents sera une avancée importante dans le domaine des aménagements et de l'irrigation au Bénin.

4.1.2.8. Reproductibilité et durabilité des politiques de grands aménagements et des micro-aménagements

Le point de départ de la politique d'aménagement hydro-agricole dans les systèmes de production de riz au Bénin a été la combinaison de choix des investissements dans les grands aménagements et d'un système de gestion coopérative. Aussi bien le type d'aménagement que le système de gestion choisi n'avait pas d'ancrage dans les réalités socio-économiques du pays en cette période de début des indépendances. Jusqu'à présent, malgré l'évolution socio-économique du Bénin, ces choix restent toujours incompatibles ; et s'ils étaient

répétés dans les mêmes formes ne donneraient pas de meilleurs résultats que ce qui est observé jusque-là. Les types d'exploitations existants au Bénin depuis la période d'indépendance jusqu'à présent sont pour la plupart de petites exploitations utilisant encore des méthodes archaïques et rudimentaires de production comme l'usage de la houe et du coupe-coupe. Beaucoup d'efforts sont actuellement consentis par les gouvernants pour la mécanisation de l'agriculture au Bénin, mais ces efforts semblent en grande majorité orientés vers le coton (culture de rente tournée vers l'exportation) et sont utilisés par les politiques pour entretenir leur électorat à la base. Toutefois, des actions éparses sont faites en direction des exploitants dans les autres cultures. L'introduction des grands aménagements dans ce contexte apparaît comme une déconnection avec les réalités en place. Le choix des options d'aménagement modulaire de 50 ha maximum en phase pilote dans les périmètres de la Sota témoigne de la volonté des gouvernants de changer de politique d'aménagement hydro-agricole. Aussi, le système d'organisation et de gestion coopérative adopté semble s'inspirer des formes d'organisation mises en place par la métropole coloniale française pour faire produire aux colonies les cultures dont elle avait besoin. La pseudo-réussite qui semble avoir été obtenue sous l'administration française est certainement le fait de la répression et de la coercition qui l'accompagnaient. Les changements observés sont éphémères et sont interprétés par Tossou (1995) comme une acceptation accommodante ou du conformisme. Elles ne sont donc pas durables et disparaissent peu de temps après que les sources de pression sont retirées (Togbé *et al.* 2014). Ces auteurs ont démontré que les récentes coopératives mises en place dans le secteur cotonnier sous la réforme de 2009 contribuaient à l'amélioration de la production et à la régression du poids des dettes encourues par les producteurs parce que ces derniers sont forcés unilatéralement par l'Association Interprofessionnelle du Coton (AIC, alors dominée par les importateurs d'intrants) de se conformer aux règles coopératives pour bénéficier des intrants et de l'encadrement sans lesquels la production du coton conventionnel est impossible. Ceci laisse apparaître un effet de pression extérieure gouvernée par l'octroi des intrants et l'encadrement dont les producteurs devront bénéficier. C'est ce que confirme l'analyse de Tossou (1995) évoqué plus haut.

En analysant la dynamique de politique des aménagements hydro-agricoles dans les systèmes de production rizicole, on aperçoit de toute évidence qu'après l'administration coloniale, le mode d'organisation coopérative a été appliqué par la suite sous les chinois et plus tard sous les sociétés étatiques mais n'ont pas pu donner les résultats escomptés. Les formes d'organisation individualisée ou mixte

(individualisée avec mode de gestion coopérative de certains facteurs de production) ont fini par s'imposer et sont plus porteuses d'espoir parce que initiés par les utilisateurs de ces aménagements. L'hétérogénéité des groupes peut être un facteur déterminant dans les actions collectives. Dayton-Johnson et Bardhan (2002) et Poteete et al. (2009) ont montré que la probabilité de succès des actions collectives est beaucoup plus grande lorsque les groupes sont socialement homogènes et les membres ont un statut économique assez similaire. Ce qui revient à affirmer que lorsque la taille des groupes est grande, la réussite des actions collectives est très peu probable (Olson, 1965), surtout dans le contexte des AHA où les regroupements ne sont pas spontanés et basés sur les affinités. Les individus penseraient donc que leur contribution est très marginale pour justifier le bien général que l'action collective peut apporter à la communauté, et par conséquent, se résignent d'accomplir leur tâche (Totin *et al.*, 2014).

Presque cinq décennies se sont écoulées avant la mise en œuvre de nouvelles formes d'aménagement modulaire en phase pilote sur les sites de la Sota. Durant toute cette période, les politiques adoptées connaissaient une dépendance de sentier, de même que l'organisation des activités et des producteurs à la base ; et ce, malgré le fait que les résultats affichaient une contre-performance. Cela prouve l'observation faite par Mahoney (2000) qui montre que le point critique est l'étape la plus importante en termes de développement politique parce que même si les politiques qui suivent ne donnent plus de bons résultats, il est très difficile de revenir en arrière pour adopter l'une des options déjà disponibles au départ. Nul doute, l'option des micro-aménagements existait ; mais il a fallu autant d'années pour revenir vers eux. Cela montre que le choix politique fait au point critique avait vraiment eu un effet de verrouillage avec plus tard un effet de rendement croissant conduisant vers les aménagements simplifiés sur les sites de la Sota. Contrairement à ce qu'indique le PSRSA (2011) cité en introduction, les aménagements de la Sota, bien que modulaires et donc simplifiés ne semblent pas encore reproductibles vu les investissements qui y sont impliqués. Le coût total de réalisation de chacun de ces périmètres s'élève à sept cent vingt-cinq millions (725 000 000) FCFA (DGR, 2014), ce qui dans le contexte actuel, ne peut être supporté ni par les producteurs pris individuellement ni par leurs organisations. Les groupes d'intérêts économiques opérant au Bénin ont la capacité de faire de tels investissements, mais sont jusque-là très hésitants quand il s'agit d'investir dans l'agriculture à cause de son caractère aléatoire. De plus, les expériences désastreuses faites par les entreprises privées (fournisseurs d'intrants et égreneurs) dans le secteur cotonnier ne sont pas de nature à encourager de tels

investissements (Togbé *et al.* 2014). Jusqu'à présent, la mise en œuvre des grands aménagements est l'apanage de l'Etat qui bénéficie du soutien des partenaires techniques et financiers pour leur réalisation. Il faudra attendre encore longtemps pour que le climat des affaires s'améliore et offre toutes les garanties aux investisseurs nationaux et internationaux de s'y engager véritablement.

En outre, avec l'introduction des micro-aménagements, un grand engouement est aujourd'hui manifesté par plusieurs organisations pour leur financement. Aussi, l'engouement des producteurs s'est énormément accru pour ce qui est de l'utilisation de ces aménagements, montrant ainsi l'intégration plus ou moins parfaite de ces derniers dans les systèmes de production existant. Mais bien que les micro-aménagements donnent la possibilité de générer une production importante à l'échelle nationale, il n'en demeure pas moins vrai que les infrastructures qui les portent sont parfois vulnérables à cause des dommages qui y sont causés par les intempéries à chaque saison. Cela exige du producteur une réfection ou renouvellement de portions d'infrastructures avant le démarrage des saisons. Toutefois, les micro-aménagements tels que les petits périmètres irrigués sont moins onéreux ; elles sont entreprises et financées par les producteurs eux-mêmes. Ce qui garantit leur reproductibilité.

Les grands aménagements sont structurants, résistants aux chocs et aux intempéries ; ils semblent donc très adaptés au contexte de changement climatique (inondations fréquentes). Malgré ces avantages dont ils revêtent, elles ne sont pas facilement reproductibles. Toutefois, les formules modulaires semblent résoudre un tant soit peu cette question, mais les coûts qui y sont investis semblent ne pas favoriser la reproductibilité. Aussi faudra-t-il du temps pour voir si les performances attendues en termes de production seront réalisées.

4.2. Influence des options politiques sur la dynamique socio-institutionnelle des aménagements hydro-agricoles de Dévé dans la Commune de Dogbo

4.2.1. Bref aperçu de l'évolution des aménagements hydro-agricoles de la Commune de Dogbo sous les différentes options politiques au niveau national

La valorisation d'une partie du potentiel en ressources hydrauliques et hydro-agricoles du Bénin s'est traduite au travers des aménagements hydro-agricoles pour la production du riz avec la mise en place des périmètres de Malanville (450 ha), de Dévé (150 ha) dans la Commune de Dogbo et de Koussin-Lélé dans la

Commune de Covè (107 ha). Les performances attendues de la mise en exploitation de ces périmètres n'ont pas été atteintes globalement à cause des options politiques et managériales mal intégrées aux contextes du monde rural béninois. Ainsi, les objectifs de modernisation de son agriculture et d'autosuffisance alimentaire définis au départ n'ont pu être jusque-là atteints (Sohinto *et al.*, 2012). En effet, la production du riz est largement en deçà des besoins de consommation du pays, qui ne cessent de s'accroître. Selon les estimations faites par Adégbola et Singbo (2005), la production de riz au Bénin en 2002 ne couvre que 10 à 15% de la demande de consommation locale.

Les problèmes suscités par ces types d'aménagements ont conduit à l'émergence des micro-aménagements (bas-fonds et petits périmètres irrigués) dont la mise en œuvre est désormais participative, impliquant ainsi les producteurs utilisateurs. L'initiative des micro-aménagements a commencé avec le projet "Inventaire, Etude et Aménagement des Bas-fonds" financé par le PNUD et exécuté avec l'appui technique de la FAO. L'objectif était la réalisation d'un développement durable et d'un avenir meilleur pour les communautés actuelles et futures (BEN/84/012-BEN/91/002, 1994). A la suite de cette initiative, plusieurs structures sont intervenues dans le domaine des micro-aménagements et suivant la même stratégie de gestion communautaire des ressources naturelles et du terroir. Différents projets et financements ont donc été initiés par diverses organisations pour soutenir les micro-aménagements d'initiative privée et les aménagements sommaires des bas-fonds pour permettre au Bénin d'atteindre la sécurité alimentaire.

L'évolution récente enregistrée au niveau des micro-aménagements tire aussi sa raison du grand intérêt manifesté aussi bien par les diverses organisations et structures à la production du riz liée à la crise alimentaire qui a secoué le monde entier et le Bénin en 2007. En conséquence, la valeur marchande du riz a augmenté et du coup beaucoup de producteurs se sont intéressés à sa production. Ainsi, de 1995 à 2010, soit 15 ans après la fin de la première initiative de promotion des micro-aménagements par le PNUD en 1994, les superficies de bas-fonds aménagées avec maîtrise partielle de l'eau sont passées de 449 ha à 1459 ha, soit une augmentation de 325 % ; et celles des périmètres irrigués d'initiative privée, encore marginales en 1995 ont atteint en 2010 près de 12 000 hectares (DGR, 2012).

En effet, la commune de Dogbo a fait l'objet d'une attention particulière de la part des partenaires au développement et a bénéficié de nombre de projets en faveur

de micro-aménagements. Au nombre de ceux-ci, il faut noter le Programme d'Urgence d'Appui à la Sécurité Alimentaire (PUASA/Gouvernement béninois); le Programme d'Aménagement Hydro-Agricole de PROTOS au Bénin, le Programme d'Appui à la Diversification Agricole (PADA/ProCAD, Banque Mondiale), la Facilité d'Appui aux Filières Agricoles (FAFA/CTB), la Facilité d'Appui aux Investissements Agricoles (FAIA/CTB), le Programme Spécial pour la Sécurité Alimentaire (PSSA/FAO) et Le Fonds Européen de Développement (FED). Mais jusque-là, aucune étude n'a été réalisée pour examiner les dynamiques générées par les aménagements au sein des communautés bénéficiaires.

Cette étude se propose d'analyser les dynamiques sociales et institutionnelles produites par les grands aménagements et les micro-aménagements sur les périmètres aménagés et irrigués de Duvé (Commune de Dogbo). Les micro aménagement étant perçus comme des tendances évolutives de l'économie locale de valorisation, symbole de l'émergence des sentiments de modification des trajectoires socio techniques malgré le verrouillage apparent imprimé par le sentier dominant.

4.2.2. Historique de la production de riz à Duvé dans la Commune de Dogbo.

Historiquement, la population de Duvé n'avait pas d'antécédents en matière de culture de riz jusqu'à l'aménagement du périmètre rizicole en 1976. Mais à partir de ce périmètre, les producteurs ont acquis d'importantes connaissances qui leur permettent de produire du riz hors périmètre (au champ ou au niveau des bas-fonds aménagés).

Aujourd'hui, le riz produit hors périmètre a pris le dessus sur le riz produit sur le périmètre en termes de quantités produites et de superficies emblavées. Des aménagements confortatifs et approvisionnement en matériels complémentaires ont été effectués entre 1977 et 1980. Ils concernent la construction d'un pont important donnant accès au périmètre en 1977, l'acheminement des tracteurs, l'aménagement des principaux canaux d'irrigation. En ce qui concerne le mode de gestion observé sur le périmètre irrigué de Duvé, un groupement coopératif a été mis en place avec deux niveaux d'exploitation à savoir le niveau groupement et le niveau individuel :

➤ le groupement est constitué de tous les riziculteurs du périmètre. Il possède un conseil d'administration constitué de responsables élus parmi les riziculteurs du périmètre. Ce conseil avait pour mission de se charger de la gestion du matériel

agricole notamment pour le labour, le semis, l'épandage d'engrais, le décortilage du paddy, etc. La coopérative assure également l'attribution des parcelles à chaque riziculteur, s'occupe de la collecte des redevances et assure avec les coopérateurs l'entretien du périmètre. L'assistance technique chinoise intervient surtout dans la répartition des machines agricoles, l'approvisionnement en pièces de rechange et aussi dans la maîtrise de l'irrigation. L'irrigation et l'entretien des canaux principaux sont des travaux collectifs ;

➤ au niveau individuel, le riziculteur s'occupe de l'organisation du travail au niveau de sa parcelle. Il s'occupe également du nettoyage des digues et diguettes se trouvant autour de sa parcelle ainsi que de la commercialisation du riz décortiqué.

4.2.3. Systèmes de production

Trois systèmes de cultures sont majoritairement rencontrés à Dogbo. Il s'agit de : système sous irrigation stricte, système en bas-fond non aménagé, système en bas-fond aménagé.

4.2.3.1. Système sous irrigation stricte

C'est un système de maîtrise totale de l'eau apportée uniquement sous forme d'irrigation. Le périmètre irrigué de Dédé est semblable à celui de Malanville à la différence qu'elle ne permet pas l'obtention de deux récoltes par an à cause du niveau d'eau très bas dans la source en saison sèche.

Environ 365 producteurs dont 41 femmes répartis en 14 groupements organisés en coopérative comptant chacun 15 à 25 membres exploitent le périmètre de Dédé.



Photo 4 : Eau du fleuve Mono pour l'irrigation des parcelles sur le périmètre de Dédé (AGBODJOGBE, 2014)



Photo 5 : Exploitation du périmètre de Dédé pour la production du riz (KPEHOUNOU, 2007)



Photo 6 : Prise de l'eau au moyen d'une grande motopompe sur le périmètre de Dévé (AGBODJOGBE, 2014)

4.2.3.2. Système de production de riz dans les bas-fonds aménagés

La plupart des aménagements de bas-fonds disponibles à Dévé fonctionnent sans maîtrise totale de l'eau. Les aménagements comprennent généralement la conception des digues et diguettes ainsi que la création de points d'eau temporaires (pouvant servir d'irrigation d'appoint) ou encore des ouvrages de drainage. Plus de 204 ha de bas-fonds ont été aménagés grâce à l'intervention de divers projets et programmes (FAFA⁵, PADA⁶, FAIA⁷, PUASA⁸, PROTOS⁹, GRADID¹⁰). Ces aménagements sont répartis sur une douzaine de sites répartis dans trois arrondissements (Dévé, Ayomi, Tota) et neuf villages. Au total, plus de 606 producteurs organisés en groupement exploitent ces différents bas-fonds.



Photo 7 : Exploitation du bas-fond de AGBONOU-Dévé pour la culture du Riz : Opération de récolte (DOSSOU, 2015).



Photo 8 : Puits artésien utilisé pour l'irrigation des parcelles du basfond AGBEDRANFO-Dogbo (DOSSOU, 2015).

⁵Facilité d'Appui aux Filières Agricoles

⁶Projet d'Appui à la Diversification Agricole

⁷Facilité d'Appui aux Investissements Agricoles

⁸Programme d'Urgence d'Appui à la Sécurité Alimentaire

⁹Projet belge spécialisé en aménagements et maîtrise de l'eau

¹⁰Groupe de Recherche et d'Action pour un Développement Intégré et Durable



Photo 9 : Parcelles de riz en phase de récolte sur le basfond TOGBADJI-Dévé (AGBODJOGBE, 2015).



Photo 10 : Aménagement du basfonds de KLOUVIME-Dévé : Plaque PROCAD (AGBODJOGBE, 2015).

4.2.3.3. Système de production de riz des bas-fonds non aménagés

La culture du riz dans les bas-fonds non aménagés dépend entièrement des conditions climatiques ; et en fonction des saisons, peut connaître l'inondation ou la sécheresse. La production de paddy dans les bas-fonds non aménagés est donc aléatoire avec des rendements moyens variant de 1000 à 3000 kg/ha suivant les saisons.

Sur le périmètre de Dévé, les producteurs appellent ce système "du riz en culture au champ". En effet, sans aucune forme d'aménagement, les producteurs se lancent dans la production du riz sur des sols situés dans des zones de bas-fonds. Aucune organisation des producteurs n'est notée. Les initiatives sont individuelles et concernent aussi bien les hommes que les femmes. Mais grâce à l'intervention de divers projets, ce système de production est de plus en plus transformé en bas-fonds aménagés. Rappelons que la présente étude ne s'intéressera pas au système de bas-fond non aménagé. Les systèmes irrigués et aménagés feront donc objet de diverses analyses et comparaisons.

4.2.4. Les aménagements hydro-agricoles à la lumière de la Théorie des biens communs

Les bas-fonds aménagés et les périmètres irrigués créent une dynamique au niveau des acteurs directs qui y sont présents que sont les exploitants de bas-fonds et de périmètres irrigués. Au niveau de ces deux grands types d'aménagement hydro-agricoles, il est noté principalement trois biens communs : la terre, la ressources en eau et son système de gestion (système d'irrigation) et les autres moyens et matériels communs de travail (aire de séchage, semoir, tracteur, information, connaissance, etc.). Ces biens peuvent être classés en deux types de biens selon la

typologie d'Ostrom : il s'agit des biens communs ou bien à péage et des biens privés. Mais selon la catégorisation de Calame, il est distingué au niveau des aménagements hydro-agricoles trois catégories de biens : (i) les ressources naturelles (terre, eau notamment), (ii) les biens et services qui se divisent en se partageant, (iii) les biens et services qui se multiplient en se partageant. Ces biens qui répondent aux typologies et catégorisations des biens communs évoquées au chapitre 3 sont-ils alors soumis aux principes fondamentaux de gestion en vue de leur pérennisation ?

4.2.5. Gouvernance au sein des coopératives et groupements de producteurs

4.2.5.1. Acteurs et coalitions

- Acteurs externes et internes

Différentes catégories d'acteurs sont de plus en plus attirées par la filière riz au plan national et précisément au niveau de notre milieu d'étude. Les principaux acteurs directs présents sont les producteurs (semences certifiés et paddy), les transformateurs et les commerçants (collecteurs, grossistes et détaillants). Pour le moment, les producteurs sont les mieux organisés ; ce qui se traduit d'ailleurs par leur organisation du niveau local (groupement) au niveau régional (conseil régional) en passant par le niveau communal (union communal). Les transformateurs sont associés à quelques unités de décorticage et les commerçants sont peu confrontés à des problèmes dont les solutions relèvent d'un niveau supérieur ; ceci n'est pas le cas dans le rang des producteurs. Ces derniers, malgré leur organisation au niveau local et régional, entretiennent tout de même de très bonnes relations entre membres à chaque niveau d'organisation.

Les autres acteurs notamment le secteur public (SCDA, les structures décentralisées) et les prestataires privés (équipementiers, cabinets d'étude, structures de micro finance) interviennent auprès des producteurs, des transformateurs et des commerçants soit pour l'encadrement en vue d'un bon suivi de l'itinéraire technique, soit pour un appui technique en équipement ou soit encore pour un appui financier. Les rapports entre les acteurs directs et les autres acteurs sus-cités sont des relations à sens unique. Ces relations sont surtout le fait des PTF qui sollicitent le secteur public et les prestataires privés pour intervenir directement auprès des principaux acteurs directs.

- *Relations de pouvoir*

Les relations de pouvoir aussi bien au niveau des périmètres irrigués qu'au niveau des bas-fonds sont déterminées par le nombre d'acteurs opérant sur le périmètre et la structuration mise en place par ceux-ci pour gérer l'ensemble des activités.

Les périmètres irrigués regroupent beaucoup de producteurs (environ 365 producteurs) organisés suivant une structuration verticale. De la base au sommet, les producteurs se regroupent d'abord en groupement puis en coopérative avec un bureau exécutif élu composé d'un petit nombre de producteurs aux mains desquels le pouvoir de décision est concentré. En effet, il est non seulement difficile de regrouper tous les producteurs mais il est aussi rare d'organiser des réunions (seulement 2 réunions au maximum par an). En conséquence, un petit nombre de producteurs membres du bureau exécutif prennent des décisions sans avis des autres membres de la coopérative. En résumé, le pouvoir n'est pas élargi à tous les membres appartenant à un groupement de producteurs notamment au niveau des périmètres irrigués.

Par contre, au niveau des bas-fonds aménagés, la prise de décision est plus ou moins consensuelle. Les producteurs sont organisés en groupement de vingt membres en moyenne. Ici, la mobilisation de tous les producteurs est relativement facile et les réunions se tiennent régulièrement en moyenne 6 fois par an.

Les acteurs directs sont en marge des prises de décision mais depuis la mise en place du conseil régional des riziculteurs (CRR) certaines décisions sont du ressort de ces structures faitières. Une bonne communication entre les différents niveaux d'organisation des producteurs devrait permettre la bonne répartition des centres de décision.

- *Conflit et synergie*

Plusieurs facteurs existant dans la chaîne de production du riz sont à la base du rapprochement des producteurs et créent un effet de synergie entre eux. Il s'agit de la localisation des parcelles sur un même périmètre pour un même type de production, des structures mises en place pour les représenter à des niveaux supérieurs et l'usage en commun de certains matériels. Les groupements de producteurs ainsi que leurs membres sont tous conscients du fait qu'ils doivent produire du riz. Cela est valable aussi bien sur les périmètres irrigués que sur les bas-fonds aménagés. Ceux-ci savent aussi que la représentation à un niveau plus élevé de la hiérarchie est un facteur de facilitation et de la résolution des

problèmes situés à un échelon plus élevé. Les matériels utilisés en commun dans le cadre de la production au niveau du périmètre irrigué constituent également des éléments qui mettent en commun les producteurs, surtout pour ce qui concerne leur répartition et leur entretien. Tous les facteurs de synergie sus-cités peuvent être utilisés pour réduire la fréquence des conflits intra et inter acteurs.

Le conflit est inévitable en présence d'une diversité d'acteurs aux intérêts différents comme ce qui est observé au niveau de la filière riz. Non seulement des conflits sont présents mais leurs intensités varient d'un acteur ou groupe d'acteurs à l'autre. En ce qui concerne les conflits intra-acteurs, les formes de gestion observées au sein des groupements de producteurs par exemple, sont souvent source de conflit car les producteurs, simples membres des groupements, ont tous tendance à affirmer que le bureau exécutif qui les dirige est un système qui escroque les membres du groupement. Ils estiment que les informations réelles ne leur parviennent pas toujours au bon moment.

La faible satisfaction donnée aux producteurs à la base par leurs représentants siégeant dans les instances supérieures constitue également une source de conflit. En effet, les producteurs à la base estiment que leurs représentants défendent très peu leurs intérêts ou encore défendent leurs propres intérêts au détriment de ceux du groupe. A titre illustratif, un représentant de producteurs qui devrait faciliter l'accès des producteurs aux semences de qualité et à moindre coût ne joue pas son rôle mais cherche plutôt à se trouver gratuitement sa propre semence.

Les conflits intergroupes d'acteurs sont aussi observés. A titre illustratif, un producteur de paddy au niveau des bas-fonds aménagés ayant bénéficié d'une subvention auprès d'un PTF, via le groupement de producteurs auquel il appartient et via un prestataire accrédité par le PTF affirme ce qui suit :

Encadré1 : Avis d'un producteur sur la subvention qu'il a reçue

«Moi j'ai pu bénéficier de la subvention du projet et cela m'a permis d'augmenter effectivement ma production. Mais si ce projet me propose de nouveau sa subvention, je vous avoue que je ne m'y intéresserais plus car il est trop exigeant vis-à-vis du producteur en terme de contrepartie et de protocole ».

Ce commentaire du producteur permet de ressortir deux éléments importants lorsque nous avons menées des investigations auprès des acteurs indexés. Il s'agit dans un premier temps de la divergence des intérêts au niveau de chaque acteur impliqué et dans un second temps de l'absence d'une bonne communication entre les membres du groupement auquel appartient le producteur. En effet, la

subvention a été octroyée pour qu'elle soit entièrement utilisée à la réalisation sur le terrain du microprojet de production de riz subventionné et la pérennisation de cette réalisation alors que le producteur voudrait qu'une partie du financement lui serve à la réalisation de certaines activités qui ne sont pas incluses dans le microprojet qu'il a soumis au partenaire financier.

En ce qui concerne le partenaire financier (CTB/FAFA), il affirme avoir suffisamment informé les producteurs de son objectif et de ses procédures de décaissement de fonds. La communication entre membres du groupement bénéficiaire associée aux ambitions personnelles des producteurs ont contribué à la naissance des conflits entre acteurs.

4.2.5.2. Gestion du pouvoir

L'organisation des producteurs en groupement au sein des sites de production de riz a démarré avec l'aménagement du périmètre irrigué de Duvé. Des groupements de dix personnes étaient établis et dirigés par un chef d'équipe. Ces groupements se mettent en coopérative avec à sa tête un conseil d'administration. Avec le temps, diverses formes de gestion ont été testées. Aujourd'hui, sur les périmètres irrigués et au niveau des bas-fonds aménagés, les producteurs sont organisés en groupement. Au niveau des périmètres irrigués, ces groupements sont à leur tour constitués en coopératives, ce qui n'est pas le cas au niveau des bas-fonds aménagés.

Chaque groupement est régi par un statut et un règlement intérieur. La direction est assurée par un bureau qui devrait être élu aux suffrages universels avec la possibilité d'effectuer un mandat renouvelable une fois. Les observations et informations recueillis auprès de certains groupements montrent dans un premier temps que le bureau dirigeant dont l'effectif varie entre cinq et onze membres est conscient des textes qui régissent leurs groupements notamment en ce qui concerne la durée de leur mandat ainsi que le nombre maximum de mandats qu'ils sont autorisés à faire qui est généralement deux.

Dans un second temps, les bureaux élus sont majoritairement permanents malgré les limitations contenues dans des statuts. Et pourtant les membres de bureaux rencontrés notamment les présidents de groupement affirment organiser régulièrement des élections en vue de l'alternance du pouvoir sans en être en mesure de présenter les procès-verbaux et rapports de ces élections. En réalité, ceux-ci n'affirment que ce qui est dans les textes. Il s'ensuit que malgré l'existence d'un bureau, preuve d'un niveau d'organisation élevé des groupements, la gestion du pouvoir est restreinte aux membres du premier bureau

élus dès la création des groupements. Dans le pire des cas, seuls les présidents de groupement détiennent l'entière responsabilité du pouvoir. En effet, les présidents de groupement que nous qualifions d'initiateurs de la mise en place des groupements sont en majorité considérés par les membres des groupements comme des dirigeants opaques.

Le leadership attendu d'eux par leurs membres laisse place à des ambitions personnelles au détriment des intérêts des groupements qu'ils représentent. A l'heure actuelle, à l'exception du conseil d'administration de la coopérative et de quelques groupements, le pouvoir est concentré aux mains des producteurs leaders initiateurs des groupements. Ceux-ci orientent la sortie des ressources communes au profit de leurs intérêts personnels. Les groupements dont la genèse émane d'un individu qui paraît être le leader semblent être victimes de cette forme de gestion de pouvoir réduite à un bureau permanent et pire à un individu (le président). Face à ces difficultés, des mécanismes de contre-pouvoirs doivent être renforcés au sein des groupements pour encourager la transparence dans la gestion.

4.2.5.3. Gestion des ressources matérielles

La confiscation du pouvoir par un groupe d'individus représentant le bureau exécutif a pour conséquence directe le contrôle des matériels de production et une gestion personnelle du patrimoine du groupe. Cette situation s'observe beaucoup plus au niveau des périmètres irrigués et au sein des groupements à fort effectif et des groupements qui continuent de connaître de nouveaux adhérents. A titre illustratif, une partie des membres d'un groupement n'a jamais été informée de l'octroi de motopompes à leur groupement lors de la mise en œuvre d'un projet. C'est le cas d'une femme productrice qui s'est étonnée lors de nos enquêtes de la présence de motopompes appartenant au groupement auquel elle appartient et qui sont gardées au domicile du président.

Devant nous, le président demandait à la productrice qu'elle peut les utiliser à condition d'y mettre du carburant. La gestion obscure du patrimoine du groupement est donc un des facteurs qui amènent certains producteurs à rester membre permanent du bureau afin de continuer à bénéficier de ces avantages au détriment des autres membres du groupement. Au vu de ces difficultés, la création d'un poste de chef matériel au sein du bureau associée aux mesures de contre-pouvoir évoquées plus haut pourraient réduire les problèmes de gestion de matériels observés.

Par ailleurs, un exemple édifiant de gestion de matériels est observé au niveau d'un groupement. A l'unanimité, les membres du groupement se sont accordés à ce que la gestion des matériels soit confiée à un membre reconnu comme le plus sage du groupement. Ceux-ci ont déclaré être pour l'instant satisfaits de la gestion faite des matériels par ce dernier.

4.2.6. Pratiques socio-organisationnelles au niveau des activités de production : approche genre dans l'organisation des activités

Les hommes et les femmes sont activement impliqués dans les activités de production. Toutefois, il existe une division en rapport avec le genre, qui montre qu'en milieu adja (Dogbo), les femmes font partie intégrante de la mise en œuvre des opérations culturales au niveau des ménages ; mais celles-ci ne décident pas forcément de l'utilisation faite des récoltes. Avec ce statut social qui organise les activités de production en milieu adja, les femmes interviennent plus dans l'exécution de toutes les opérations culturales que les hommes. De plus en plus, les femmes sont propriétaires de casiers rizicoles, mais continuent d'aider leurs maris comme il est de coutume en milieu adja. Certaines femmes servent également de main d'œuvre au profit d'autres producteurs. En ce qui concerne les grandes décisions d'allocation des facteurs de production (terre, main d'œuvre, travail), les femmes bien qu'au cœur de la production, sont souvent peu consultées dans les prises de décision.

Cette pratique s'observe de moins en moins avec les femmes exploitantes détentrices de parcelles. Les opérations telles que le semis, l'épandage d'engrais, le sarclage, la chasse aviaire, la récolte, le vannage, le séchage et le conditionnement du paddy mobilisent plus les femmes. Sur tous les sites de culture de riz, les femmes interviennent très peu dans les opérations telles que le labour et l'herbicidage. La non-implication des femmes dans les opérations de labour est surtout liée dans un premier temps à la pénibilité du travail et dans un second temps au fait que les opérations de labour sont souvent motorisées ou encore sont exécutées lors de la mise en œuvre des projets surtout au niveau des bas-fonds aménagés.

L'herbicidage est exécuté par des prestataires privés (qui sont des hommes) qui ont leurs propres matériels de travail.

4.2.7. Capacité d'innovation et d'apprentissage au niveau des producteurs

Historiquement, les producteurs n'ont aucune expérience de la culture de riz. Ce n'est qu'après l'aménagement du périmètre irrigué de Duvé que les techniques de production ont commencé par être acquises par l'approche faire-faire. Les expériences acquises depuis 1976 et transférées de génération en génération ont permis aux producteurs de Dogbo et particulièrement de Duvé d'acquérir de fortes capacités d'innovation. Cela se traduit par la forte aptitude des producteurs à s'adapter rapidement aux exigences de nouveaux sites de production et à aussi trouver aisément de solutions aux problèmes techniques qu'ils rencontrent dans la production du riz. A titre illustratif, face à l'inaccessibilité d'une technique efficace de chasse aviaire (pause de filets par exemple), les producteurs ne manquent de créativité face aux défis que leurs posent les oiseaux. En effet, les oiseaux s'adaptent rapidement aux outils de dissuasion que les producteurs utilisent. En réponse à ce comportement, les producteurs, sur propre initiative au départ, ont trouvé très efficace le changement de technique de chasse à chaque nouvelle campagne de production. Par exemple, les épouvantails sont remplacés par des fils de cassettes et ceux-ci remplacés à leur tour par des boîtes de conserve vides assemblées et qui sont suspendues à une corde.

Les pratiques culturelles ont été dans un premier temps maîtrisées par les hommes, puis transférées aux femmes. En conséquence, aussi bien les hommes que les femmes participent activement au processus d'innovation. Les femmes sont activement plus impliquées que les hommes car elles passent beaucoup plus de temps au champ. Elles ont contribué à la mise en place de la technique de chasse aviaire qui consiste à changer de technique de chasse à chaque nouvelle saison afin d'éviter l'accoutumance des oiseaux à une technique de chasse. Aussi, face à l'effet des mauvaises herbes, les producteurs utilisent de plus en plus d'herbicides mais surtout d'herbicides totaux même aux moments où ils doivent utiliser des herbicides sélectifs. Les doses et les périodes d'épandage constituent les principales innovations des producteurs.

4.2.8. Expansion spatiale des innovations et connaissances

L'expansion spatiale est comparable à un effet de tâche d'huile c'est-à-dire l'innovation se répand de l'épicentre (lieu de son introduction) vers les zones environnantes. Les lieux d'entrée d'une innovation peuvent être multiples et peuvent évoluer dans le temps. Les innovations qui émergent au niveau local sont techniques et organisationnelles ; tandis que celles qui ont cours, au niveau national et régional sont pour la plupart institutionnelles.

Les innovations techniques au niveau local concernent l'introduction de nouvelles techniques de conduite de certaines opérations culturales (semis en ligne par exemple) en réponse à une contrainte donnée ou en réponse à l'atteinte d'un objectif donné. Les producteurs, ex-ouvriers, n'étaient pas impliqués dans la mise en place des innovations. Les solutions proposées à travers les innovations techniques introduites étaient parfois peu adaptées aux problèmes des producteurs. A titre illustratif, les producteurs ont des problèmes d'attaques aviaires mais les structures intervenantes leur apportent des solutions de semis en ligne par exemple ; choses en quoi ils ne trouvent pas assez d'intérêts au départ malgré les multiples avantages que cela procure. En conséquence, la technologie n'est souvent pas bien appliquée. De nouvelles innovations sont proposées à chaque fois que les précédentes n'étaient pas adaptées d'où la naissance d'un cycle interminable qui s'est interrompu avec l'implication des producteurs dans la mise en place des technologies.

Les innovations organisationnelles ont concerné l'adoption de diverses formes d'organisation des producteurs et les modes de gestion de la coopérative qui gérait le périmètre. L'organisation des producteurs a évolué dans le temps et aujourd'hui on note une spontanéité dans la constitution des groupements autogérés au niveau des bas-fonds aménagés. Les innovations institutionnelles concernent les grandes réformes effectuées au plus haut niveau de l'Etat en faveur de la filière rizicole. C'est l'exemple de l'amélioration de l'accès des producteurs aux intrants agricoles (semences de qualité, engrais et pesticides) à travers la mise en œuvre des programmes spécifiques (PUASA) et des dispositions facilitant l'accès aux intrants au niveau des SCDA.

4.2.9. Gestion intégrée de l'eau et gestion du pouvoir

Les variétés de riz cultivées par les producteurs aujourd'hui afin de s'adapter aux besoins des consommateurs locaux sont exigeantes en eau (3000 L/kg de riz produit, DGEMRH, 2012). La gestion des ressources en eau en vue de satisfaire cette exigence devient de plus en plus une préoccupation pour plusieurs acteurs. En effet, l'eau est aussi bien sollicitée par les maraîchers, les pisciculteurs, les consommateurs que par les riziculteurs. Les conflits inter et intra acteurs autour de la gestion de cette ressource sont fréquemment observés.

En ce qui concerne la gestion de l'eau au niveau des producteurs, on note un vide organisationnel. Aucune procédure de répartition équitable de l'eau n'est observée sur les sites. Cela est néanmoins moins prononcé au niveau des

périmètres irrigués qu'au niveau des bas-fonds aménagés. En effet, au niveau des périmètres irrigués, chaque casier rizicole détient son tour d'irrigation relativement définie en fonction de la période de culture et en fonction de sa proximité du point de pompage. Mais ces institutions ne sont pas respectées par les producteurs. Au niveau des bas-fonds aménagés, la loi du plus fort financièrement et du plus intelligent semblent contrôler la gestion de l'eau. Les producteurs les plus nantis se dotent de petites motopompes et de tuyauterie et sont capables d'irriguer leurs casiers au bon moment. D'autres mettent en place de petits canaux qui leur permettent de réaliser l'irrigation de leurs parcelles. Ce système d'irrigation institué au niveau des bas-fonds aménagés limite l'accessibilité de la grande partie des producteurs à l'eau malgré la disponibilité permanente de cette ressource par endroit. C'est le cas de certains producteurs d'un groupement à Agbédranfo qui, malgré la présence sur leur site d'un puits artésien, observent la baisse régulière de leur rendement qu'ils attribuent au manque d'eau. Ce manque s'exprime en termes de la non accessibilité car seuls les producteurs disposant de tuyaux pouvaient arroser leur champ au bon moment. Les autres doivent attendre un moment favorable de la journée pour emprunter les tuyaux auprès des propriétaires en vue d'arroser à leur tour leur parcelle même si cela doit se faire dans la profonde nuit.

L'aménagement de certains bas-fonds était suscité par la mise en place de cultures maraîchères. Les producteurs desdites cultures se réclament être prioritaires en ce qui concerne l'accès à l'eau. Les producteurs de riz étant aussi des producteurs de cultures maraîchères, un terrain d'entente est souvent trouvé entre producteurs. Aussi, face à l'inondation permanente au niveau des casiers rizicoles à une période donnée de l'année (Juillet à Septembre), on note une tendance à la saisonnalité des cultures. Ainsi, les cultures maraîchères se font de plus en plus après le riz. En conséquence, chacune de ces deux cultures se cultive une fois par an par adaptation aux changements climatiques. Cela contribue indirectement à la réduction des conflits autour de la gestion de l'eau entre producteurs de riz et producteurs de cultures maraîchères.

La pisciculture n'a pas une grande ampleur autour des sites de production de riz. Les quelques propriétaires d'étangs piscicoles aux abords de certains sites de production entretiennent très peu de relations avec les riziculteurs. D'ailleurs, aucune plateforme n'existe pour favoriser la rencontre entre ces deux catégories d'acteurs. Même si certains producteurs sont en même temps des pisciculteurs, ils ne trouvent pas la nécessité de s'organiser autour de la gestion de l'eau. Cela s'explique par le fait que de conflits majeurs ne sont pas encore observés entre ces

acteurs. Mais cela pourrait survenir au vue du nombre croissant de pisciculteurs enregistrés au niveau de la commune. En ce qui concerne la consommation de l'eau en tant que boisson, aucune organisation particulière n'est observée autour de la gestion de l'eau en collaboration avec les autres acteurs utilisateurs de l'eau. Ceci s'explique par le nombre impressionnant de puits artésiens observés particulièrement au niveau de la commune de Dogbo. Le nombre sans cesse croissant de l'effectif de la population (21,18% de croissance démographique entre 1992 et 1999, RGPH3) au niveau de la commune devrait sans doute amener ces différents acteurs à mettre en place une plateforme en vue de la prévention des crises liées à la mauvaise répartition des ressources en eau entre acteurs.

4.2.10. Organisation de la transformation

La transformation du paddy constitue une activité intermédiaire et obligatoire pour les producteurs/transformateurs qui comptent mettre leurs productions dans le circuit de commercialisation. Une unité de décortilage présente sur le périmètre irrigué disposant de quatre décortiqueuses dont trois fonctionnels assure la transformation de toute la production de la localité.

Le prix du décortilage varie de 15 F CFA/kg à 25 F CFA/kg. Les producteurs du périmètre irrigué payent 15 F CFA/kg, ceux des bas-fonds de Dévé payent 20 F CFA/kg et les producteurs venant d'autres villages payent 25 F CFA/kg. Sur les différents sites de production notamment ceux environnant les unités de transformation (particulièrement l'unité de décortilage du périmètre irrigué de Dévé), la majorité des producteurs transforment leur paddy. Seuls quelques producteurs qui ont contracté des prêts avec des conditions de remboursement en nature (paddy) acceptent de livrer leur production à l'état paddy. La proximité des unités de décortilage et la forte valeur ajoutée obtenue à l'issue de la transformation sont les principaux facteurs qui motivent les producteurs à transformer leurs propres productions. Cette situation a tout de même des conséquences sur les producteurs qui malheureusement ne s'en rendent souvent pas compte.



Photo 11 : Opérations de décortilage du riz sur le périmètre de Dévé (AGBODJOGBE, 2015).

En effet, plus de la moitié des producteurs ont au moins deux parcelles rizicoles qu'ils entretiennent et qui ont souvent quelques jours de différence en dates de semis. Les producteurs abandonnent souvent leur parcelle non encore récoltée au profit des activités de transformation qui nécessitent non seulement leur présence permanente mais aussi leur vigilance. La vigilance est nécessaire à cause des vols de paddy perpétrés sur les aires de séchage, des pluies imprévues qui s'abattent sur le paddy lors du séchage, de la longue file d'attente lors du décortilage surtout en période de pointe associée à la vétusté des décortiqueuses. A ces facteurs, il faut ajouter le vannage qui est parfois mal effectué.

Depuis environ 12 mois où toutes les vanneuses mécaniques du périmètre qui servent aussi bien les producteurs du périmètre irrigué que les producteurs des bas-fonds aménagés environnant sont hors service, les femmes éprouvent de sérieuses difficultés pour effectuer le vannage. Elles sont parfois utilisées en tant que main d'œuvre pour effectuer le vannage ; en l'absence du propriétaire du paddy, elles ne font pas bien le travail. Les conflits entre producteurs, commerçants, usuriers sont fréquents à l'issue du décortilage. Ceci est dû au fait que bon nombre de producteurs empruntent de l'argent auprès des structures de financement informel et remboursent en nature¹¹ (riz décortiqué). Dans certains cas, les producteurs sont honnêtes et remboursent comme prévues. Mais dans d'autres cas, la production n'arrive pas dans un premier temps à couvrir les emprunts. Dans un second cas, le producteur emprunte chez plusieurs personnes.

Dans un troisième cas de figure, ce sont des producteurs qui vendent leurs produits à l'insu de leurs créanciers sans vouloir rembourser les emprunts. Ce sont des producteurs qui utilisent l'argent emprunté parfois à d'autres fins que la

¹¹Le taux d'intérêt dans ce système varie de 50 % à 100% par campagne de production c'est-à-dire par exemple un emprunt de 15000 FCFA est remboursé avec un sac de riz décortiqué d'une valeur de 30000 FCFA.

production. Cette situation amène les créanciers à s'informer davantage sur leurs clients surtout en ce qui concerne le jour du décortiquage d'où leur présence à l'unité de décortiquage.

En résumé, les producteurs perdent beaucoup de temps en cherchant à transformer leurs productions. Ils sont peu efficaces notamment ceux possédant plus d'une parcelle et dont les parcelles sont situées loin des unités de décortiquage en l'occurrence les producteurs des bas-fonds aménagés. Cela permet de ressortir aisément l'absence d'une organisation des acteurs à l'échelon de la transformation. Une illustration récente de cette conclusion majeure est l'expérience malheureuse qu'ait connue l'Office Nationale d'Appui à la Sécurité Alimentaire (ONASA).

En effet, l'intervention de l'ONASA en 2010 auprès des producteurs pour acheter le riz décortiqué a été encourageant pour les producteurs notamment en ce qui concerne les prix et les délais de paiement proposés par l'office. Malheureusement, les producteurs ont livré du riz décortiqué à fort taux d'humidité à l'ONASA. Cela a conduit par la suite à une grande perte enregistrée au niveau de l'office (perte due à la pourriture du riz). En conséquence, l'ONASA a suspendu ses achats auprès des producteurs de Dèvé, ce que déplorent les producteurs.

4.2.11. Organisation de la commercialisation

La commercialisation du riz débute par le transfert du riz décortiqué des producteurs et transformateurs vers les commerçants. Le riz est livré à la fois aux grossistes, aux semi-grossistes, aux détaillants qu'aux consommateurs. Les grossistes proviennent des communes voisines et d'autres grandes villes du Bénin. Les semi-grossistes et détaillants ainsi que les consommateurs sont présents en permanence auprès des producteurs et transformateurs.

L'unité de décortiquage sert généralement de lieu de rencontre entre les différentes catégories d'acteurs. Toutefois, les producteurs et transformateurs ne sont pas satisfaits des prix et conditions de remboursement offerts par les commerçants. Le commerçant ne paye le producteur qu'après avoir vendu une bonne partie du produit acheté.

C'est ainsi qu'on peut constater la variabilité des prix en fonction des commerçants. Les producteurs et transformateurs souhaitent les meilleurs prix c'est-à-dire les prix plus élevés et un système de paiement immédiat. L'absence

d'organisation des commerçants caractérisée par l'absence d'association de commerçants et par l'irrégularité des achats contribue à entretenir cette situation. Au niveau régional, les activités de commercialisation lient bien les producteurs et transformateurs aux autres acteurs du maillon commercialisation comme l'illustre la figure 4.0.3.

En ce qui concerne les dispositions à mettre en place en vue d'augmenter la valeur ajoutée du riz décortiqué, aucune action n'est entreprise au niveau local. Ainsi, le riz est livré sous aucune marque et sans emballage au niveau local. Seuls quelques grossistes conditionnent le riz mais pas au niveau local. Cela montre l'absence d'innovation en termes d'amélioration de la valeur ajoutée du riz local dont la qualité est aussi appréciée par les consommateurs.

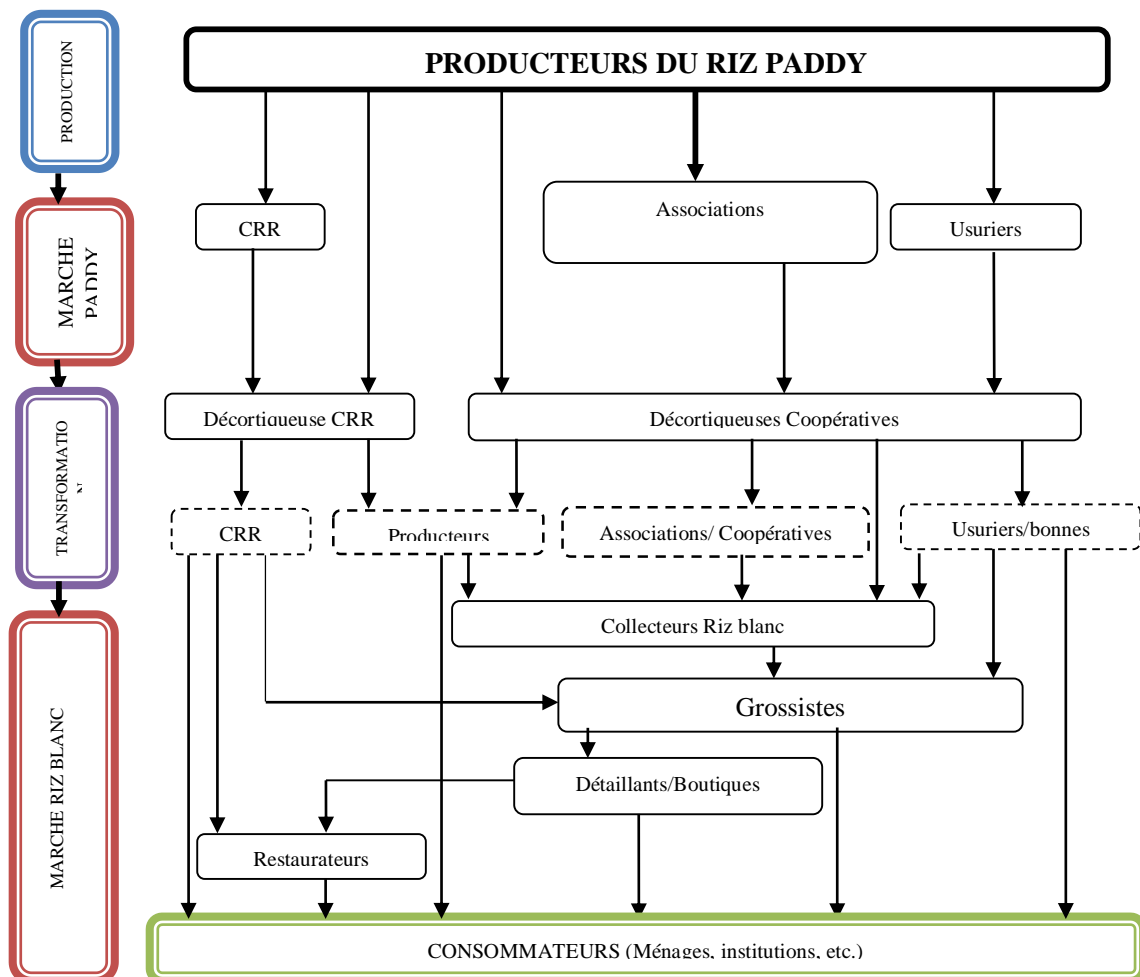


Figure 4.0.3 : Représentation schématique du circuit de commercialisation de riz

Source : Adapté de Adékambi et Hinnou (2011).

4.3. Discussions

4.3.1. Assistance en permanence aux producteurs : vers l'échec d'une approche

Les premières initiatives de production de riz ont commencé pour la plupart à partir des grands périmètres irrigués à l'instar de celui de Duvé. Les diverses formes d'intervention ont privilégié une assistance technique¹², financière¹³ et organisationnelle¹⁴ aux producteurs. Ces formes d'intervention ont évolué dans le temps avec à la clé une implication plus forte des producteurs et un changement de forme d'organisation des producteurs.

Toutefois, la perception de départ vis-à-vis des producteurs semble restée inchangée. Le secteur public représenté par l'Etat et les partenaires techniques pensent que les producteurs ne peuvent à eux seuls mener les activités de production du riz. Généralement l'appui du secteur public ou des partenaires au développement peut s'avérer indispensable au début dans le milieu d'introduction d'une technologie ou d'une culture. Cela permet de faciliter l'adoption et la diffusion de la technologie ou de la culture si elles ne sont pas le reflet des initiatives endogènes. Ces interventions doivent au départ être prévues pour être limitées dans le temps afin de permettre au système mis en place d'être autonome vis-à-vis de l'extérieur. Mais sur le périmètre irrigué de Duvé, l'assistance aux producteurs a été permanente.

Cela est due en partie au fait qu'au départ, il n'a pas été prévu que le périmètre serait autonome vis-à-vis de l'appui extérieur. Une forme de dépendance des producteurs vis-à-vis de l'appui extérieur est née. C'est une conséquence du non-respect des principales étapes de création d'une coopérative qui commence obligatoirement par la constitution d'un groupe de base sur propre initiative (*Tchami*, 2004). Les tentatives de désengagement du secteur public ont profondément déstabilisé le système de production mis en place. Aujourd'hui, le système de pompage principal du périmètre est hors service, de même que la majorité des matériels de production en commun (tracteur, vanneuse, décortiqueuses). Cette situation est une conséquence directe de la faiblesse du système de production avec assistance permanente. Malgré l'organisation des producteurs en groupements puis en coopérative, le problème de dysfonctionnement observé n'a pu être résolu.

¹²Coopération chinoise qui contribue directement à la réparation des matériels de production mais également à la fourniture d'appui-conseil

¹³Préfinancement des opérations culturales comme le semis par exemple et préfinancement de l'achat des intrants

¹⁴Organisation des producteurs en groupement puis en coopérative et l'animation de ces groupements et coopératives

Les micros aménagements rizicoles représentés par les bas-fonds aménagés sont de plus en plus développés au détriment du périmètre irrigué où le maïs est de plus en plus cultivé dans les casiers rizicoles. Les bas-fonds aménagés au départ sont autonomes car mis en place sur initiative des producteurs eux-mêmes. Ces derniers avaient déjà l'habitude d'exploiter les bas-fonds non aménagés avant que ceux-ci ne soient aménagés. Les interventions ne sont pas permanentes et pourtant l'on constate que ce système fonctionne mieux que le système du périmètre irrigué. L'autonomie développée au niveau des bas-fonds aménagés permet à ce système d'éviter la situation de disfonctionnement constaté actuellement au niveau du périmètre irrigué.

Toutefois, des risques de disfonctionnement ne sont pas écartés au niveau de ces bas-fonds. Certains producteurs qui travaillaient sur le périmètre irrigué ont aujourd'hui leur parcelle rizicole au niveau des bas-fonds aménagés et donc ont tendance à attendre une assistance extérieure. C'est ainsi que les pratiques et expériences antérieures des producteurs ayant bénéficié de l'assistance permanente sur le périmètre irrigué menacent en partie la durabilité des bas-fonds aménagés.

4.3.2. Possibilité de synergies et points de contradiction des deux systèmes d'aménagement (périmètres irrigués et bas-fonds aménagés).

Les périmètres irrigués et les bas-fonds aménagés servent tous les deux à la production du riz. L'adoption de l'un des systèmes dépend dans un premier temps de la situation géographique. Dans un second temps, cela dépend des moyens disponibles et des objectifs à atteindre. A Dogbo et particulièrement à Dévé, on constate que la situation géographique est favorable au développement des deux systèmes de production. Le système irrigué qui a été adopté jusqu'à un passé récent est de plus en plus délaissé au profit des bas-fonds aménagés. En effet, il est rare de constater l'évolution de deux systèmes de production différents au niveau d'une seule aire géographique où les populations ont les mêmes antécédents culturels et culturels.

Aujourd'hui, les bas-fonds aménagés constituent une "extension" des périmètres irrigués. Les opérations culturales pratiquées sont les mêmes et parfois le même producteur a son champ aussi bien au niveau des bas-fonds qu'au niveau des périmètres irrigués. Les points de divergence relevés entre les deux systèmes se situent au niveau de l'organisation des producteurs : sur les bas-fonds aménagés on note une bonne organisation des producteurs avec une facilité de mobilisation

de tous les producteurs notamment pour assister aux réunions, ce qui n'est pas le cas sur les périmètres irrigués.

Le transfert de technologies à partir du périmètre irrigué de Dévé a été donc déterminant dans le développement des bas-fonds. En retour les productions au niveau des bas-fonds permettent de maintenir fonctionnelles les unités de transformation sur le périmètre irrigué. Dans le contexte actuel de crise au niveau du périmètre irrigué, la promotion de micro-aménagements en particulier des bas-fonds doit être fortement envisagée en vue de rendre autonome les producteurs et de garantir la durabilité des aménagements rizicoles. Les mouvements spontanés des producteurs vers les bas-fonds aménagés sont à l'évidence des indices de réussite de telles initiatives.

4.3.3. Approche de solution aux problèmes observés actuellement sur les sites et leur durabilité

Les producteurs des sites rizicoles sont confrontés aussi bien aux contraintes techniques, qu'aux contraintes institutionnelles. Les contraintes techniques concernent la protection des semences mises sous terre contre les attaques aviaires et l'absence de technique de chasse aviaire efficace et peu coûteuse au stade végétatif de la plante tandis que celles institutionnelles regroupent entre autres les difficultés de gestion des matériels communs de production et l'absence de communication entre membres de groupement. Face à chaque catégorie de problème, les réactions des producteurs sont variables.

En ce qui concerne les problèmes d'ordre technique, les producteurs mettent de plus en plus à contribution leurs propres expériences dans la mise en place des solutions. Cela est en accord avec les réformes des services agricoles en Afrique de l'Ouest ces dernières années qui font la promotion des approches de recherche et de vulgarisation répondant à la demande des producteurs (OCDE, 2005). Ces réformes ont enclenché le processus de désengagement des services publics de certains secteurs d'activités (mise en place de technologies) et ont renforcé les systèmes endogènes d'innovation. Les solutions apportées aux problèmes techniques par les producteurs sont adaptées aux réalités du terrain et se répandent rapidement dans la communauté comme les nouvelles techniques de chasse aviaire évoquées plus haut. Ces solutions ont aussi des impacts au-delà de la résolution des problèmes techniques. Elles contribuent au renforcement du système de production et à sa durabilité.

Au Burkina-Faso, les innovations endogènes (utilisation du paillage pour réduire l'évaporation de l'eau du sol, utilisation d'engrais organiques) ont redonné espoir aux communautés rurales en leur permettant d'exploiter des terres jadis incultes et ont contribué à freiner l'émigration des populations rurales vers d'autres zones (Zoundi, 2003).

Les problèmes d'ordre institutionnel et organisationnel au sein des groupements de producteurs qui organisent la production sont peu résolus. Les Organisations Paysannes (OP) et les acteurs du secteur privé n'ont pas encore les capacités humaines et financières suffisantes pour prendre le relais suite aux réformes des services de vulgarisation qui ont laissé un « vide institutionnel » (OCDE, 2005). Si sur les périmètres irrigués les problèmes sont récurrents, au niveau des bas-fonds aménagés, les problèmes trouvent de plus en plus de solution. Les micro-aménagements semblent être compatibles avec la résolution des problèmes d'ordre institutionnel et organisationnel parce qu'ils facilitent la cohésion entre les membres. Pour gérer le « vide institutionnel » créé par les réformes des services de vulgarisation, des renforcements ponctuels de capacités des producteurs en termes d'organisation peuvent être envisagés.

4.3.4. Quels systèmes de transformation et de commercialisation pour la valorisation des sites aménagés ?

Le système de transformation développé actuellement sur les périmètres irrigués et au niveau des bas-fonds aménagés ne permet pas d'obtenir un riz de bonne qualité (taux de brisure élevé, présence de corps étrangers). Le manque d'organisation des transformateurs associé au fait que les producteurs constituent en même temps des transformateurs accentuent cette situation. Seulement quelques producteurs individuels valorisent les efforts de qualité, en se positionnant sur des marchés de proximité, avec une relation de confiance producteur-consommateur. Ce modèle ne peut être étendu à des volumes plus importants ; de ce fait la mise en marché de différentes qualités de riz décortiqués sous divers emballages selon les capacités des producteurs sont promues (CCRB, 2004).

Des politiques commerciales plus favorables à une meilleure connexion des exploitants agricoles familiaux au marché méritent d'être développées (Zoundi et Hitimana, 2004). Ces politiques favoriseraient une meilleure organisation des acteurs intervenant dans la commercialisation. Cela aura un effet d'entraînement positif sur le système de transformation qui à son tour contribue à l'amélioration

de la productivité au niveau des producteurs qui verraient leurs efforts de plus en plus récompensés.

A titre illustratif, l'intervention de l'ONASA dans l'achat du riz a beaucoup intéressé les producteurs qui ont été davantage motivés à produire car cette intervention leur offrait de meilleurs prix et des délais de paiement courts. Au vu de ce qui précède, on est en droit de dire que le marché est le moteur de l'évolution des systèmes de production (ADRAO, 1997). A la manière d'un aimant, il attire les producteurs potentiels vers les zones périurbaines et leur fournit des incitations (meilleurs prix, demande croissante des produits agricoles) pour accroître et intensifier la production. Une nécessité de prise en compte des situations géographiques des zones de production est indispensable pour la valorisation des sites aménagés. Les systèmes de transformation et de commercialisation doivent donc s'adapter aux positions géographiques des sites aménagés pour générer l'effet de réaction en chaîne.

En définitive, la valorisation des sites aménagés passe par l'organisation des transformateurs et commerçants et par la mise en place de politiques commerciales favorables à une meilleure connexion des producteurs aux marchés.

4.3.5. Quel système de production pour une gestion durable des ressources naturelles ?

La riziculture appelle à des modifications au niveau des écosystèmes. L'aménagement des bas-fonds a des conséquences aussi bien positives que négatives sur les milieux de culture. Les ressources en eau sont les premières ressources du milieu qui subissent les effets néfastes des aménagements hydro-agricoles. L'utilisation des intrants chimiques sur les périmètres situés sur des bassins versants entraîne souvent la pollution des eaux qui alimentent lesdits bassins versants.

Aujourd'hui, la riziculture à Dogbo intègre peu cette dimension de la pollution. Aucune disposition légale ne réglemente l'utilisation des intrants chimiques. L'utilisation des intrants est même improvisée dans le rang des producteurs, ce qui ne favorise guère la durabilité des ressources naturelles. Les rendements dans les champs des agriculteurs restent largement inférieurs au rendement potentiel (Africa Rice, 2012). Au Togo, les écarts de rendement par rapport au rendement potentiel de la variété IR841 (6t/ha) varient de 56 % dans les bas-fonds à 13 % en site irrigué (Ablédé *et al.*, 2013). Dans l'objectif de réduire l'écart de rendement (différence entre rendements des agriculteurs et rendements atteignables), les

producteurs des systèmes de culture à faible usage d'intrants accroissent l'utilisation des intrants sans se préoccuper de la durabilité des ressources naturelles. Cette intensification d'utilisation des intrants chimiques couplée avec une faible maîtrise de la gestion intégrée des ressources en eau fait étendre le problème de mauvaise gestion des ressources naturelles à d'autres écosystèmes.

La gestion des ressources doit être sérieusement repensée pour intégrer le développement des systèmes de stockage de l'eau (en surface et dans les nappes) et de mobilisation de nouvelles ressources incluant les ressources non conventionnelles (réutilisation d'eaux grises, et d'eaux de drainage) ; et ce, en veillant à ce que les aspects environnementaux et sociaux soient prises en compte (CGAAER, 2012). Toutes ces mesures permettront d'atteindre les objectifs de sécurité alimentaire. De plus, la constitution de plateformes multi acteurs dans le domaine de la gestion intégrée de l'eau est une option capable de créer une synergie des efforts aux fins d'assurer la durabilité des ressources naturelles.

4.4. *Conclusion partielle*

L'analyse de la dynamique de politiques des aménagements hydro-agricoles a permis de constater que le Bénin a balbutié au moins pendant cinq décennies pour en arriver à des formes d'aménagement plus ou moins susceptibles de garantir la durabilité des investissements qui sont en cours dans les systèmes de production à base de riz. Deux types d'aménagement peuvent être mentionnés dans ce cadre. Il s'agit premièrement des aménagements modulaires en phase pilote qui sont une simplification des grands aménagements qui n'ont pu donner jusqu'ici les résultats escomptés et, deuxièmement des micro-aménagements (bas-fonds et petits périmètres irrigués) dont la diversité et l'intégration dans les systèmes de production existant stimulent l'adoption de la production du riz par les producteurs. Le système d'organisation individualisée, exigée par les producteurs semble leur donner une certaine légitimité et liberté dans la gestion de leur production. Toutefois, un minimum d'organisation est nécessaire sur ces périmètres pour réaliser certains travaux qui nécessitent des actions collectives et pour assurer l'interface avec les décideurs politiques et le monde extérieur.

Quant à l'analyse de l'influence de ces options politiques de la dynamique sociale et institutionnelle il ressort que les organisations de producteurs du périmètre irrigué de Dévé sont restées trop dépendantes des systèmes de gestion (assistanat) mis en place. Ces organisations ont adopté un mode de gestion coopératif et tendent toujours de faire perpétuer une gestion opaque du patrimoine des groupes

auxquels elles appartiennent en décadence avec les principes de gestion des biens communs préconisés par Ostrom. Le mode de gestion des infrastructures présente des faiblesses à maints égards, ce qui fait que les producteurs ne se sentent pas concernés par la maintenance. Cette étude a aussi montré que la riziculture de bas-fonds prend de plus en plus de l'ampleur avec pour conséquence la ruée de plusieurs producteurs vers la production du riz dans des bas-fonds aménagés et non aménagés. Un effet subséquent de migration vers les bas-fonds ou d'exploitation couplée (périmètres irrigués et bas-fonds) est aussi observé. Ceci prouve que la politique de valorisation des bas-fonds est véritablement une option de réussite de la riziculture au Bénin. Le nombre assez limité, vingt (20) membres en moyenne, est un facteur de cohésion des groupes exploitants les bas-fonds aménagés. Ceci permet une prise de décision consensuelle et la tenue régulière des réunions. Le nombre limité d'aires de séchage et de décortiqueuses peu performantes contribuent fortement à la détérioration de la qualité de riz (taux de brisure élevé, taux d'humidité élevé, présence d'impuretés). Tous ces éléments en comparaison avec les études d'Ostrom et de Basurto (2013) au Népal et ailleurs et qui ont montré que les usagers de ressources disposant d'une relative autonomie dans la conception de leurs propres règles pour gouverner et gérer des ressources communes parviennent fréquemment à des résultats économiques supérieurs, mais aussi plus équitables, que lorsque des experts les conçoivent à leur place conduisent à la conclusion qu'il faut encourager la mise en place et l'application de principes de gestion propre à chaque type de bien. Enfin, l'inexistence de marché formel pour la commercialisation et les arrangements entre producteurs et commerçants ; et producteurs et usagers ne sont pas de nature à promouvoir la culture du riz, la sécurité alimentaire et même la lutte contre la pauvreté.

Il faut aussi noter que la production du riz dans la commune de Dogbo est un enchevêtrement d'institutions informelles dont les meilleurs bénéficiaires semblent être des commerçants qui à travers des arrangements spécifiques viennent ravir aux producteurs l'ensemble du fruit de leur labeur. L'ensemble du système doit donc être repensé pour permettre aux producteurs de tirer le meilleur profit de leurs activités.

Chapitre 5 : Analyse des liens entre les investissements publics et privés dans les domaines des aménagements hydro-agricoles et leur impact sur la production du riz au Bénin

Ce chapitre est une contribution à l'analyse approfondie de l'intérêt que pourraient revêtir les aménagements hydro-agricoles dans l'incitation des investissements privés et leurs effets sur la croissance agricole. Dans une tentative d'analyse des comportements des différents acteurs de la filière sous verrouillage de la technologie dominante (ouvrages irrigués sur grand périmètre), il examine l'importance du secteur agricole dans la croissance économique au Bénin et analyse dans quelles mesures les investissements en AHA pourraient être un levier important pour la croissance agricole en général et la production du riz en particulier au Bénin. Aussi cette partie de la thèse se propose-t-elle de partir de l'analyse de la dynamique actuelle des investissements publics et privés dans la croissance agricole pour en déduire les impacts éventuels que les mesures incitatives tirées des investissements publics dans les aménagements hydro-agricoles sont susceptibles d'avoir sur les systèmes de production à base de riz à la lumière des modèles de simulation d'impact adaptés au PSRSA. Il fait le point des contraintes liées au développement de l'investissement privé et du partenariat public privé dans le sous-secteur AHA et propose un modèle d'optimisation des efforts privés et publics dans la Commune de Dogbo qui pourrait servir de base au développement des PPP dans les bassins de production de riz au Bénin.

5.1. La croissance agricole et la croissance économique au Bénin : dépendance mal en point et en quête d'investissements dans les AHA

5.1.1. Une croissance économique encore fortement dépendante du secteur agricole

Le secteur agricole au Bénin demeure un secteur prépondérant dans l'économie béninoise comme dans celle des pays de l'Afrique Subsaharienne. En effet, soit il contribue considérablement à la croissance économique (*cf* les figures 5.0.1 et 5.0.2 ci-dessous) ou bien il induit une amélioration des contributions des secteurs secondaires et tertiaires en leur fournissant les matières premières indispensables à leur développement.

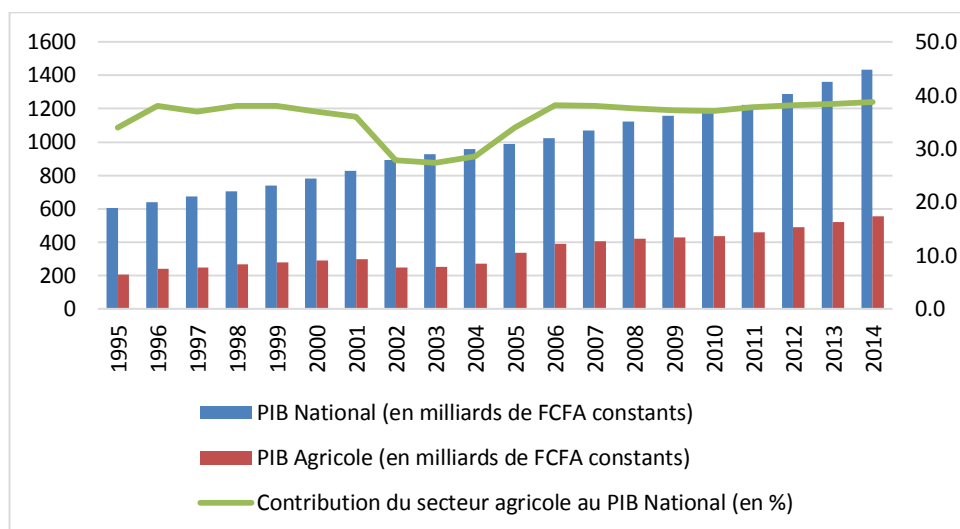


Figure 5.0.1: Evolution comparée du PIB national et du PIB agricole

Sources : DGAE et DPP/MAEP

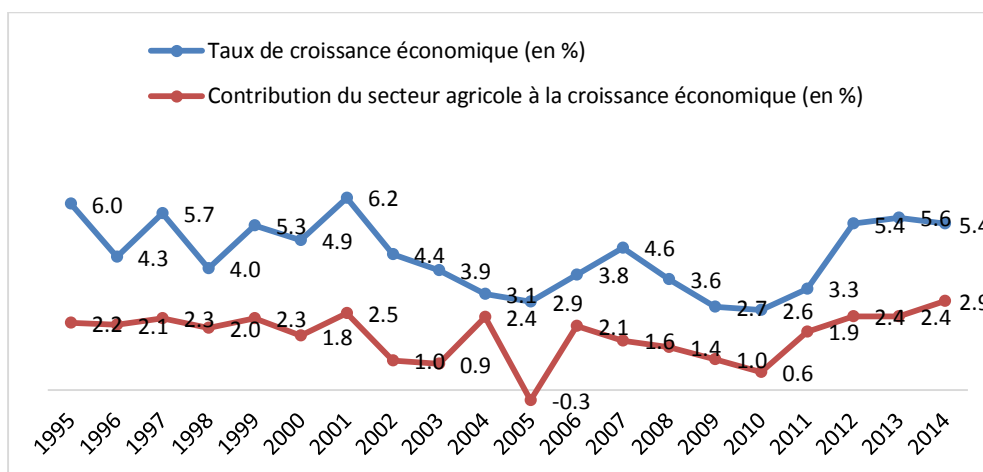


Figure 5.0.2: Evolution des taux de croissance économique et agricole de 1995 à 2014

Sources : DGAE et DPP/MAEP

Comme l'indiquent les figures ci-dessus, Il existe une interrelation entre la croissance économique et l'évolution de la contribution du secteur agricole à la richesse nationale.

Les baisses de croissance dans le secteur agricole se reflètent automatiquement sur l'évolution de la croissance économique du pays. Le rôle de moteur de croissance assigné à l'agriculture devrait lui permettre, dans le cadre du Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole (PSRSA), de contribuer substantiellement à l'amélioration du taux de croissance économique dont les

fluctuations ne projettent pas des tendances meilleures face à une population qui croît de 3,18% par an.

D'après IFPRI (2012), au Bénin les effets de croissance des différents secteurs et sous-secteurs ont révélé que la contribution à la réduction de la pauvreté due à la croissance agricole serait relativement plus élevée que la contribution due à la croissance des secteurs non-agricoles. Une réduction de la pauvreté de 1% aux niveaux rural et national peut être attribuée pour plus de moitié à la croissance du secteur agricole.

De même, selon le MDEPP-CAG (2010), au nombre des principaux goulots d'étranglement à l'accélération de la croissance qui relèvent des déséquilibres structurels de l'économie béninoise figurent entre autres : (i) l'essoufflement du potentiel de production de l'économie, (ii) la faible diversification de la structure productive : la croissance est tirée à plus de 60% des recettes d'exportation du coton qui sont en déclin depuis la première moitié de la décennie, (iii) faiblesse des taux d'investissement public et privé, (iv) intégration insuffisante des secteurs agricole et industriel, etc. Il en résulte un cloisonnement de l'agriculture et de l'industrie du fait des capacités industrielles limitées de l'agro-industrie, (v) faible productivité de l'agriculture largement dominée par des technologies traditionnelles peu productives (vi) insuffisance des infrastructures économiques et coûts élevés des facteurs de production, (xi) faible développement du secteur privé, (xii) faible capacité de l'Etat à produire des biens publics collectifs, à enclencher des réformes institutionnelles favorables à la croissance, à développer des stratégies consensuelles de nature à promouvoir le changement sociétal (rapport d'évaluation OMD, 2010).

Selon SOHINTO *et al.*, (2015), aux vues de l'importance du secteur agricole dans l'économie béninoise, ce dernier est considéré comme celui dont les nombreuses potentialités doivent être judicieusement exploitées pour soutenir la croissance économique nationale et contribuer ainsi à lutter efficacement contre la pauvreté. Cela suppose que les principaux acteurs à la base bénéficient d'investissements productifs et incitatifs et ce, dans les sous-secteurs qui servent de levier à une croissance agricole. Au nombre de ces sous-secteurs figurent celui des AHA.

Nonobstant toute l'évidence de l'importance du secteur agricole, il est à noter que ce secteur se caractérise par une faible productivité liée à l'utilisation des outils archaïques et des semences non améliorées, la non maîtrise de l'eau, la mauvaise organisation des filières, l'insuffisance de l'encadrement technique, le manque d'infrastructures et l'absence quasi-totale de financement des activités de

production. Il s'en suit que ces insuffisances ne permettent pas le développement du secteur agricole, ce qui ne favorise pas son dynamisme et ne le rend ni assez compétitif, ni moderne, ni créatrice de richesse (Adégbola et *al.*, 2010). Pour remédier à cela, il a été élaboré une politique visant à corriger ces insuffisances et à améliorer les conditions de vie et de travail des producteurs. L'un des leviers importants de cette politique et son plan d'investissement (PSRSA et le PNIA) constitue les aménagements hydro-agricoles.

Les sources de croissance tirées du secteur agricole deviennent de moins en moins efficaces ces dernières années à cause des contraintes liées au faible investissement dans les chaînes de valeur ajoutée pour de nombreuses raisons à savoir : les distorsions du marché, les coûts de transaction énormes, l'accès à l'énergie, le faible niveau de transformation des produits bruts, la mauvaise gouvernance des filières etc. (SOHINTO, 2008 et SOHINTO, 2014).

5.1.2. Les aménagements hydro-agricoles comme déterminant potentiel de la croissance agricole

Au nombre des déterminants de la productivité agricole figurent un nombre important de facteurs ayant fait l'objet de plusieurs analyses scientifiques. En effet, une revue des travaux et études réalisés dans ces domaines convergent assez rapidement sur les facteurs ci-après et qui sont confirmés dans les travaux de SOSSOU et al (2011) : la terre, les équipements agricoles, les aménagements, la main d'œuvre, le capital, les intrants et leur gestion.

Certes, les AHA ne constituent pas à eux seuls les déterminants de la productivité agricole mais l'exercice de cette analyse tire sa particularité de ce que ces derniers sont souvent abordés en termes de contraintes sans que leur potentiel en termes de leviers de croissance agricole ne soit approfondi. Une telle analyse se justifie actuellement en vue de répondre à des préoccupations que suscitent autant d'interrogations sur les options technologiques et les mesures incitatives sur la mobilisation des investissements privés.

En outre, il convient d'apporter plus d'éclaircissement aux questions suivantes. Investir dans les technologies d'aménagements sera-t-il une bonne option pour répondre durablement aux futurs besoins alimentaires de la population béninoise et la croissance agricole soutenue ? Quels pourraient en être les effets incitatifs et d'entraînement à l'investissement privé ?

Dans les études sur les potentialités agricoles en Afrique de l'Ouest, FARM (2008) a démontré dans les différents scénarii tendanciels le rôle important de

l'investissement dans les AHA. En effet, tous les scénarii construits (cf Tableau 5.0.1 ci-dessous) sur les tendances évolutives sont unanimes sur la nécessité d'investir dans les aménagements pour assurer la croissance agricole en Afrique de l'Ouest d'ici 2030.

Tableau 5.0.1: Présentation de quelques scénarii sur les tendances évolutives dans le secteur agricole de la sous-région

Qualification	Scénario tendanciel	Scénario optimiste	Scénario de rupture	
	« la croissance agricole par l'extension des surfaces »,	« Croissance agricole par la transformation massive de l'agriculture »	Scénario modéré 1 « Croissance agricole par la transformation partielle de l'agriculture »	Scénario modéré 2 « Crise régionale dans un contexte
Accroissement des surfaces avec maîtrise de l'eau	Accroissement de 15 % en 2030	Irrigation de la moitié des surfaces irrigables ou du tiers	Irrigation de la moitié des surfaces irrigables ou du tiers	Pas d'accroissement des surfaces. Seules les réhabilitations permettent de conserver l'existant
Amélioration des rendements Végétaux	Rendements 2005 x 1,64	Rendements 2005 x 2	- rendements 2005 sur 75 % des surfaces (corrigées de leur accroissement) x 1,64 - rendements 2005 sur 25 % des surfaces (corrigées de leur accroissement) x 2	- cultures d'exportation : rendements 2005 x 2 - cultures / marchés régionaux : rendements 2005 x 1,37

Sources : FARM, (2008)

Il ressort des analyses, que le modèle de croissance agricole sur lequel la région s'appuie depuis plus d'une génération, n'est pas soutenable sans conduire à un effondrement de la productivité des terres et une dégradation accélérée des ressources naturelles fondée sur une pression foncière croissante, et la saturation progressive des bonnes terres ; elle s'accompagnerait de la multiplication des conflits d'usage.

Des analyses effectuées sur la base des scénarii et critères observés dans le tableau ci-dessus, il ressort que la maîtrise de l'eau à partir des périmètres irrigués situés le long des fleuves de la sous-région ouest africaine influence fortement les tendances de la production céréalière et en particulier la production rizicole.

En effet, les scénarios avec un fort accroissement de la surface aménagée (correspondant à un rythme d'aménagements nouveaux de 92 000 ha à 160 000 ha par an), jamais rencontrés par le passé, permet de couvrir la demande en riz. Les autres scénarii, qui poursuivent la tendance actuelle aggravent la dépendance des importations par rapport à la situation actuelle. La demande en riz à l'horizon

2030, avec une population sous régionale de 455 millions d'habitants et à consommation moyenne inchangée porterait sur plus de 22 millions de tonnes soit l'équivalent de 6 770 000 hectares avec un rendement de 5 tonnes de paddy. Actuellement la surface consacrée au riz est de 5,11 millions d'ha mais avec un rendement qui ne dépasse pas en moyenne 1,67 tonnes de paddy.

L'intérêt et l'importance des aménagements hydro-agricoles dans le développement du secteur agricole et sa contribution à la richesse nationale, ont été confirmés par FAO (2001) dans l'étude sur " Les aménagements hydro-agricoles en Afrique : situation actuelle et perspectives ". En effet, selon les résultats d'analyse de cette étude, l'irrigation est bien le reflet d'une agriculture appelée à jouer plusieurs rôles différents. Elle est d'une part le fer de lance d'une agriculture intensive qui valorise bien les facteurs de production et dont l'importance devrait croître dans le futur avec l'extension des zones urbaines. Elle joue d'autre part, le rôle de promoteur du développement rural lorsqu'elle apparaît comme pôle de développement régional et que son rôle social prend le pas sur son rôle économique. Elle a, enfin, un rôle stratégique à jouer au niveau macro-économique lorsqu'elle permet de réduire la dépendance des pays vis-à-vis des importations.

Dans le contexte béninois, l'intensification agricole au moyen des aménagements hydro-agricoles se trouve encore incontournable au regard des tendances futures particulièrement en matière des taux d'occupation des terres cultivables qui pour le cas du Bénin est le seul pays de la sous-région où le taux d'occupation des terres cultivables serait supérieur à 1 en 2030 voire 2 en 2050 (FARM, 2008). En d'autres termes, si les tendances observées jusqu'en 2005 d'extension des terres cultivées se poursuivaient avec le niveau relativement faible des rendements, les superficies cultivées dépasseraient les superficies cultivables. Ce qui est impossible du fait que les superficies cultivables ne sont pas extensibles et appellent donc à de nouvelles stratégies particulièrement d'aménagement et d'intensification des terres disponibles pour espérer maintenir l'autosuffisance alimentaire face à la démographie galopante. Pour y parvenir, il faudra aussi faire face ou lever les contraintes à l'aménagement et à l'irrigation du potentiel des terres irrigables.

SOHINTO et *al.*, (2015) ont démontré à travers les résultats de la simulation d'impact du PSRSA sur le multiplicateur du PIB les liens directs que les mesures avec le PSRSA ont eu comparativement au scénario sans le PSRSA. En comparant le multiplicateur du PIB dans les deux cas de figure (avec ou sans

PSRSA), le scénario avec le PSRSA est le meilleur pour l'économie béninoise. En différence, il apporte une augmentation substantielle de 16% soit 2 096 148 millions FCFA par rapport au scénario sans PSRSA sur les cinq années.

Comme l'indique la figure 5.0.3 ci-dessous, en situation de mise en œuvre du PSRSA, l'effet du choc issu de cette mesure politique engendre quand même une hausse du PIB au prix des facteurs avec un effet beaucoup plus important sur le facteur travail (cf figure 5.0.3 ci-dessous). Cet effet étant plus important sur le facteur travail que sur le capital, laisse présager soit d'une hausse probable des traitements des travailleurs de ces branches soit d'une création supplémentaire d'emploi dans ces secteurs de production. Le taux de croissance du PIB en cas de mise en œuvre du PSRSA est de 16,53%.

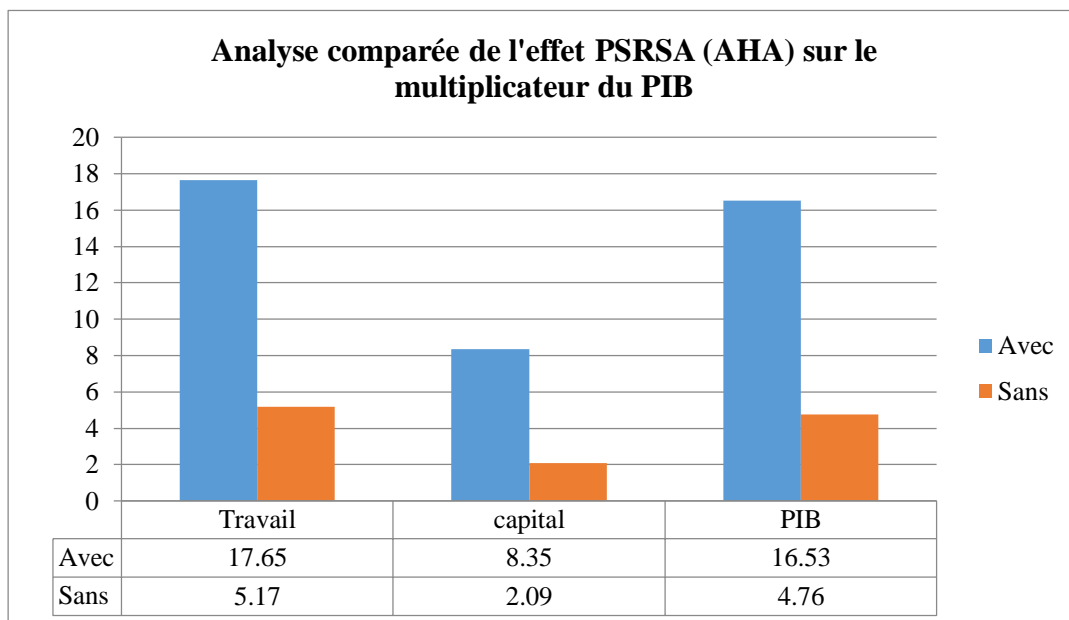


Figure 5.0.3 : Analyse comparée de l'effet PSRSA (AHA) sur le multiplicateur du PIB
Sources : Adapté de l'étude d'impact PSRSA, DPP/MAEP 2011

Il est à Signaler que les résultats de simulation globale des effets du PSRSA ne permettent pas d'isoler la part d'accroissement du PIB induite par les aménagements hydro-agricoles.

Les travaux réalisés par SOHINTO et *al.*, (2012) à partir des régressions effectuées sur les séries temporelles de la DGAE ont toutefois permis de constater l'existence d'une forte corrélation positive (73%) entre la variation des superficies aménagées (maîtrise partielle, totale, sommaire et bas-fonds aménagés) et la variation de la valeur ajoutée du sous-secteur agriculture.

On peut retenir, au regard des potentialités de développement du secteur agricole que le sous-secteur des aménagements hydro-agricoles resté en veilleuse pendant longtemps, pourrait constituer l'un des piliers de la croissance agricole au Bénin dans un futur proche. C'est à juste titre que les AHA figurent parmi les options d'investissement du PSRSA dans sa vision de faire du Bénin une puissance agricole à l'horizon 2015. Mais pour y parvenir les nouvelles politiques et stratégies doivent tirer leçons du bilan du passé en vue des choix technologiques incitatifs et garantissant l'appropriation des exploitations familiales et l'investissement privé.

5.2. La place des aménagements hydro-agricoles dans les stratégies de développement du secteur agricole au Bénin : bilan, contraintes et perspectives

5.2.1. Bref aperçu du bilan des expériences développées en matière d'AHA au Bénin

Les expériences béninoises en matière d'irrigation se sont distinguées en trois périodes à savoir :

- la période de 1960 à 1984 ou la période des premiers essais d'aménagement et de gestion des périmètres irrigués par des sociétés d'Etat ou Offices ;

- la période de 1985 à 1990 ou période de premier bilan, de pause et de réorientation stratégique.

- la période de 1990 à nos jours, période de désengagement de l'Etat du secteur productif, de la responsabilisation des acteurs à la base et d'une reprise des activités d'aménagement hydro-agricole avec des mesures incitatives au développement de l'investissement privé dans le sous-secteur.

Par ailleurs, les actions menées au lendemain des indépendances (1960 à 1975) se sont soldées par un échec qui s'est traduit par un abandon partiel ou total de tous les périmètres aménagés. Sur les 10 000 hectares de terres équipées au cours de cette période, seulement quelques 3 000 hectares font encore objet d'exploitation sur les périmètres de Malanville (450 ha), de Duvé (150 ha) de Koussin-Lélé (107 ha) et du complexe agro-industriel de Savè (2 000ha).

Un tel bilan avait conduit à la nécessité d'une approche prudente impliquant davantage les bénéficiaires et privilégiant les micro-aménagements avec comme

corolaire la dissolution des sociétés d'Etat en charge des grands travaux d'aménagement. Cette nouvelle stratégie d'intervention a eu pour conséquence, un ralentissement sensible des superficies aménagées avec maîtrise totale de l'eau.

Les principales réalisations subséquentes à cette période sont consignées dans le tableau 5.0.2 ci-dessous qui fait le récapitulatif des données relatives aux aménagements hydro-agricoles au Bénin entre 1995 et 2010.

Tableau 5.0.2: Situation des aménagements hydro-agricoles au Bénin de 1995 à 2010

Départements	Situation en 1995			Situation en 2010			
	Périmètre équipé pour l'irrigation (ha)	Périmètre exploité sous irrigation (ha)	Bas-fonds aménagés (ha)	Périmètre équipé pour l'irrigation (ha)	Périmètre exploité sous irrigation (ha)	Bas-fonds aménagés (ha)	Equipé d'initiative privée (ha)
Atacora	333	73	131,5	333	0	631	295
Donga				-	-	72	-
Borgou	644,5	483	115,1	711	516	40	9817
Alibori				-	-	218	-
Zou	5516	91	198,8	5657	5117	16	316
Collines				-	-	361	-
Mono	262,5	127	4	257	150	96	1130
Couffo						7	
Ouémé	1219	5	0	1009	0	8	ND
Plateau				-	-	10	-
Atlantique	1270	80	0	1821	0	-	341
Littoral				-	-	-	-
TOTAL	9245	859	449,4	9788	5783	1459	11 899

Source : DGR/MAEP, 2010

Il ressort de l'analyse du tableau 5.0.2 que des 9 245 hectares équipés en 1995, les nouvelles réalisations du pays dans la période de 1995 à 2010 sont seulement relatives aux expériences sur 400 hectares dans le cadre du projet Sota à Malanville. Par contre, il y a eu assez d'investissement pour les aménagements de bas-fonds avec maîtrise partielle de l'eau. C'est ainsi que de 449,4 hectares en 1995, la superficie totale des bas-fonds aménagés est passé à 1459 hectares en 2010 soit une augmentation de 595 % en intervalle de 15 ans représentant un croit moyen annuel de 12,63%. En revanche, les périmètres équipés et irrigués individuellement et d'initiative privée dans la même période (de 1995 à 2010) sont de 11 899 hectares et représentent plus de 67% des terres irriguées.

Ce constat confirme la situation d'une modification de trajectoire socio technique par rapport au sentier dominant que constituaient les grands périmètres aménagés.

En effet, les AHA constituent un sous-secteur d'appréciation des niveaux de décalage qu'il peut avoir entre les choix politiques axés sur des sentiers dominants et les comportements réactifs des acteurs privés qui débouchent sur la modification des trajectoires sociotechniques à l'ombre du sentier promu par les réformes politiques et entretenus par un vaste réseau d'accès aux services.

La production de riz au niveau des bas-fonds aménagés ou non dans la commune de Dogbo a certes, connu une nette augmentation en ce qui concerne la superficie emblavée mais elle a surtout été le fruit de l'accroissement des emblavures sur des périmètres de bas-fonds et des sites d'aménagement sommaires. En effet, elle est passée de 145 ha en 2005 à 875 ha en 2012 ; soit une augmentation de 503,45% (figure 5.0.4 ci-dessous). Cette évolution montre bien la tendance vers la mise en valeur des bas-fonds aménagés confirmant la théorie de transition des trajectoires sociotechniques.

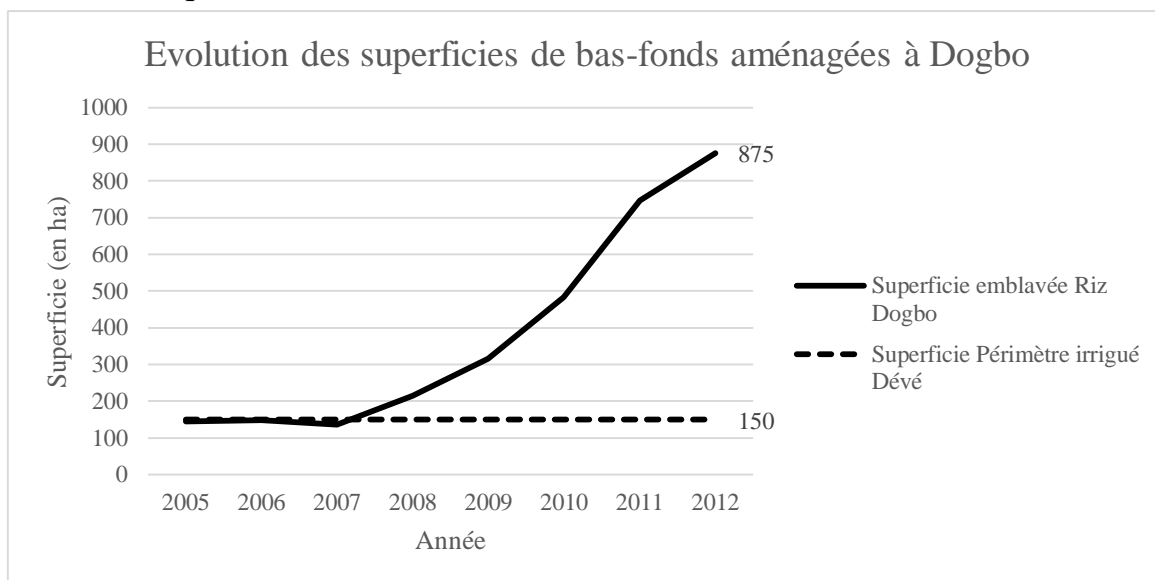


Figure 5.0.4 : Evolution des superficies de bas-fonds aménagés à Dogbo

Source : Country-stat

De façon spécifique, par site et de façon non exhaustive, les aménagements suivants ont été relevés.

Tableau 5.0.3: Situation des aménagements hydro-agricoles à Dogbo

Arrondissement	Villages	Superficie aménagée	Spéculations pratiquées	Projets ayant réalisé les travaux	Année de réalisation
Ayomi	Agbédranfo	10	Riz et maraichage	PROTOS	2010
	Agbédranfo	20	Riz	PADA	2014
	Tokpota	6	Riz et maraichage	PROTOS	2009
Dévé	Gbakéhoué	150	Riz	Mission Agro technique chinoise/PUASA	1976
	Gbakéhoué	50	Riz et maraichage	PUASA	2011
	Zohoudji	15	Riz	PROTOS	2009
	Zohoudji	40	Riz	PADA	2013-2014
	Agnavo	2	Riz et maraichage	PROTOS	2011
	Adidévo	10	Riz et maraichage	GRADID	2010
Tota	Tokpota	13,5	Riz et maraichage	PROTOS	2010
	Vovokanmè	1	Riz et maraichage	FAFA	2010
	Dékandji	50	maraiçhage	FAIA	2013

Source : CTB/FAIA, 2014

Il ressort globalement que, en plus des 150 ha de périmètre irrigué aménagés en 1976, 204 ha supplémentaires constitués essentiellement de bas-fonds officiellement aménagés ont été mis en place (hormis les périmètres d'aménagement sommaire non enregistrés dans les statistiques). Cela montre que les producteurs sont de plus en plus orientés vers de nouveaux systèmes de production confirmant une fois de plus la théorie de transition des trajectoires sociotechnique. Toutefois, ces producteurs utilisent pour la plus part, une bonne partie des connaissances qu'ils ont acquises au niveau du périmètre de 150 ha aménagé en 1976 (symbole du sentier dominant et son vaste réseau de services d'accompagnement); ce qui ne contredit pas pour autant la thèse de la théorie du

verrouillage des trajectoires car ce modèle d'affaire a toujours survécu malgré les velléités de développement d'autres innovations souples.

5.2.2. Les AHA dans les orientations et stratégies nationales du secteur agricole

Le PSRSA constitue une option de développement du secteur agricole envisagé sur la période de 2011 à 2015 à travers un certain nombre d'orientations stratégiques à savoir : i) la disponibilité de semences de qualité et accessibles , ii) les intrants améliorés accessibles, iii) la mécanisation adaptée accessible, iv) le financement et mécanisme assurantiel accessible v) l'accès aux connaissances professionnelles et aux innovations, vi) l'aménagement agricole opérationnel, vii) la sécurisation et gestion de l'accès au foncier, viii) l'accessibilité des marchés, ix) la professionnalisation des exploitations agricoles de type familial et promotion des grandes exploitations et de l'entrepreneuriat agricole.

De même, conformément au Plan National d'Investissement Agricole, le Bénin a opté pour une mise en œuvre cohérente et dynamique de ce PSRSA avec un accent particulier sur les investissements structurants que sont :

- les aménagements hydro-agricoles ;
- la mécanisation ;
- les intrants de qualité disponibles et accessibles ;
- la gestion des connaissances professionnelles et des innovations ;
- le développement des marchés agricoles.

5.2.3 Aménagement hydro-agricole et perspectives de développement du secteur agricole au Bénin

En moyenne au plan mondial, on estime que les 18% de terres irriguées contribuent pour 40% à la production agricole mondiale mais à l'échelle locale, ce rapport varie énormément d'un pays à l'autre.

Le Bénin dispose d'un potentiel hydro-agricole connu à 322 000 ha de terres irrigables paradoxalement, seulement 21 676 ha soit à peine 6,7% du potentiel hydro-agricole sont aménagés et équipés aux fins d'irrigation (DGR/MAEP, 2010).

L'irrigation au Bénin demeure embryonnaire et occupe une très faible frange des producteurs. Pourtant, il est démontré et admis que les perspectives du développement du secteur agricole béninois doivent dans la majeure partie des

scenarii passer par la valorisation de ce potentiel assez considérable dans la stimulation de la production agricole et animale.

Dans le contexte actuel où, les niveaux actuels de production restent encore largement en deçà des potentialités offertes par les conditions écologiques du Bénin avec un potentiel irrigable très peu valorisé, il apparaît très important de valoriser ce potentiel local de terres propices à des aménagements hydro-agricoles d'envergure et qui sont rencontrés un peu partout dans le Bénin. D'où l'intérêt et l'importance à accorder aux investissements dans les aménagements hydro-agricoles dans les options de développement du secteur agricole et de sa contribution à la richesse nationale.

5.2.4 Les contraintes actuelles au développement du potentiel en AHA du Bénin

Les contraintes relatives à l'aménagement hydroagricole sont multiples. Au nombre de celles-ci on a d'une part, le financement des investissements, la maîtrise technique, la gestion sociale de l'eau, l'entretien des aménagements, la rentabilité et d'autre part les contraintes d'ordre naturel notamment les difficultés d'irrigation de certaines parcelles (parcelles hautes), l'inondation de certains périmètres empêchant la double culture du riz par exemple (cas de périmètre non endigué).

Outre ces contraintes, signalons que celle relative à la mauvaise gouvernance a été la cause de la diminution des périmètres irrigués et de l'inefficience desdits périmètres. En effet, pour diverses raisons dont en l'occurrence celles liées à la mauvaise gestion technique mais surtout financière, les sociétés d'Etat chargées de gérer les aménagements ont fait faillite et ont été dissoutes. Il s'agit principalement de la Société Nationale d'Irrigation et d'Aménagement Hydro-agricole (SONIAH), de la Société Béninoise de Palmier à Huile (SOBEPALH), de la Société Nationale des Fruits et Légumes (SONAFEL). Les structures appelées à prendre la relève, en l'occurrence les ex-Centres d'Action Régionale pour le Développement Rural (CARDER), n'ont pu redresser la situation du fait qu'elles ne soient pas préparées. Les paysans, jadis utilisés comme des salariés agricoles, ont vidé les lieux faute d'employeurs et il s'en est suivi un abandon partiel ou total des périmètres aménagés avec pour conséquence directe une dégradation sensible des différents éléments des réseaux d'irrigation.

Dans le double contexte de la relance du secteur agricole pour la croissance économique sous maîtrise des effets des changements climatiques, les contraintes

relatives au faible niveau d'investissement privé et publics dans le sous-secteur d'aménagement hydro-agricole sont peu appréhendées. Or, les investissements privés sont nécessaires si l'agriculture intensive, productrice est envisagée. De plus, une analyse ex ante de l'impact que pourrait avoir une augmentation du niveau des investissements privés dans le domaine des AHA sur la production des principales cultures est importante pour apprécier l'opportunité de favoriser et de booster ce sous-secteur.

5.3. Analyse de l'évolution des investissements en AHA et leur impact sur la croissance agricole au Bénin

5.3.1. La situation générale des investissements dans le secteur agricole

Les sous-secteurs des aménagements hydro-agricoles (AHA) et de développement de l'Agro-industrie ont été nommément ciblés par le PNIA aux côtés d'autres facteurs comme étant les principaux déterminants de la productivité de l'investissement dans le secteur agricole.

Le contexte des investissements dans le secteur agricole en général reste encore marqué par une proportion encore faible d'investissement public au secteur agricole comme l'indique la figure 5.0.5 ci-dessous. A la lecture de l'évolution de la part des investissements publics consacrés au secteur agricole, on constate que ce secteur ne bénéficie pas encore assez des investissements publics vu son importance dans les sources de croissance économique. Cette situation confirme les analyses de SOHINTO et *al.* (2015) sur l'étroitesse des investissements publics au secteur agricole béninois et la nécessité pour ces investissements de servir de levier à la mobilisation des financements privés dans le secteur. L'objectif de la présente étude consiste en l'analyse de l'impact de la situation des aménagements hydro-agricoles sur l'investissement privé d'une part et sur la croissance économique d'autre part.

Le graphique ci-dessous analyse deux catégories de données. En premier lieu, elle présente l'évolution des montants alloués au secteur agricole (histogramme) ainsi que les parts respectives qu'ils représentent (courbes) dans l'investissement global du Bénin de 1995 à 2013. La courbe combinée aux histogrammes montre quant à elle l'évolution du poids de l'investissement agricole au Bénin.

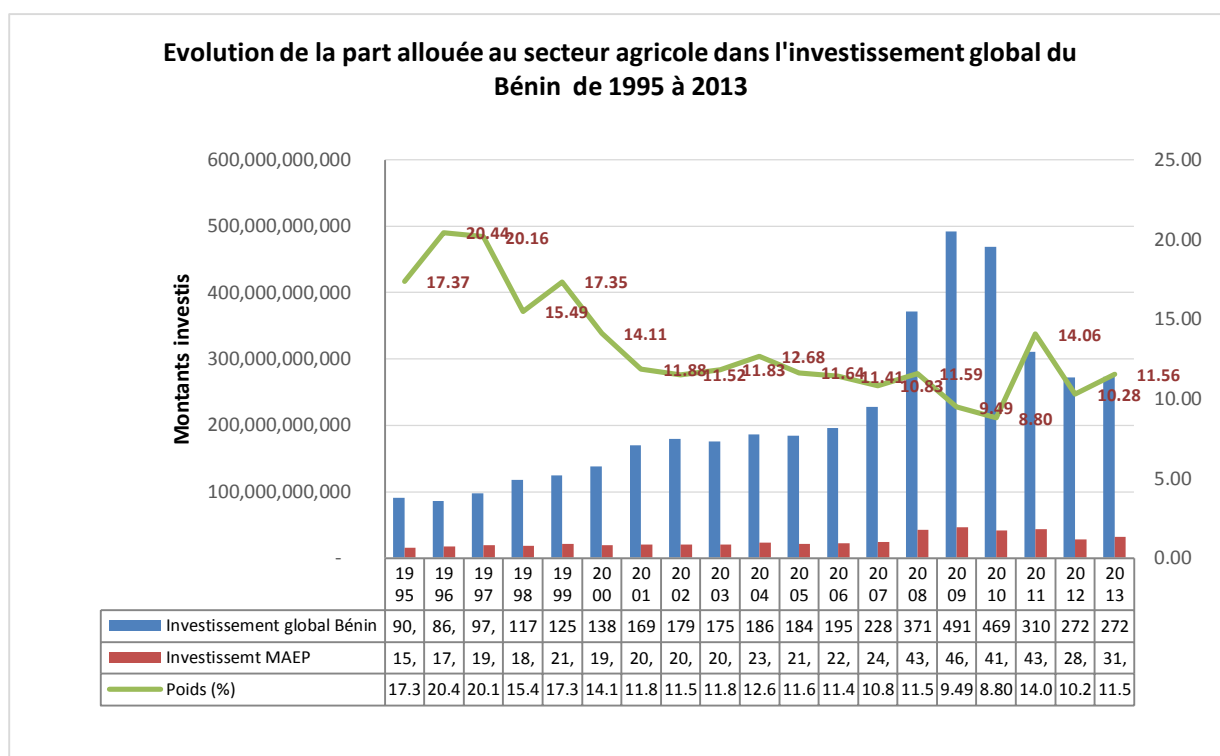


Figure 5.0.5 : Evolution de la part des investissements publics consacrés au secteur agricole

Source : DPP MAEP

L'analyse du graphique montre que de 1995 jusqu'en 2007, l'investissement dans le secteur agricole est resté pratiquement faible oscillant entre 15 et 24 milliards soit à une part de moyenne de 10%. Ce n'est qu'entre 2008 et 2011 que les montants alloués ont sensiblement augmenté jusqu'à atteindre le seuil des 46 milliards en 2011. Cette courte période d'accroissement peut s'expliquer par le fait de la crise économique de 2008 qui a incité le gouvernement à miser beaucoup plus sur l'agriculture pour relancer son économie. De 2011 à 2013, l'investissement agricole a encore chuté et est descendu à 31 milliards.

C'est ce que montre également l'analyse de la courbe. Cette dernière montre que le poids de l'investissement agricole dans celui global du Bénin depuis 1995 à 2013 n'a pas connu une si grande évolution. Elle a globalement décliné depuis 1995 jusqu'à 2007 avec un pic entre 1996 et 1997. La période 2008-2011 a connu un léger accroissement avant une chute drastique à partir de 2012 jusqu'à 2013.

Un tel constat dénote des efforts qu'il reste à consentir pour l'essor de l'agriculture, principal socle du développement économique d'un pays en

développement comme le Bénin. Il serait intéressant d'élargir l'investissement dans le secteur agricole à travers les mesures incitatives à la promotion d'investissements privés dans les filières porteuses identifiées dans le PSRSA.

Les analyses ci-dessous confirment l'incapacité du secteur public seul à soutenir durablement l'investissement dans le développement du secteur agricole et la nécessité de mise en place des modèles d'intervention qui mettent beaucoup plus l'accent sur des partenariats publics privés, le développement des relations d'affaire et l'agrobusiness. D'où l'importance d'une analyse judicieuse de la dynamique d'évolution des investissements privés par rapport aux investissements publics dans le sous-secteur des AHA en vue d'une prédiction scientifique leurs impacts sur la productivité agricole.

5.3.2 Analyse de la dynamique des investissements publics et privés dans le domaine des aménagements hydro-agricoles

La figure 5.0.6 montre l'évolution des investissements publics et privés dans le secteur agricole

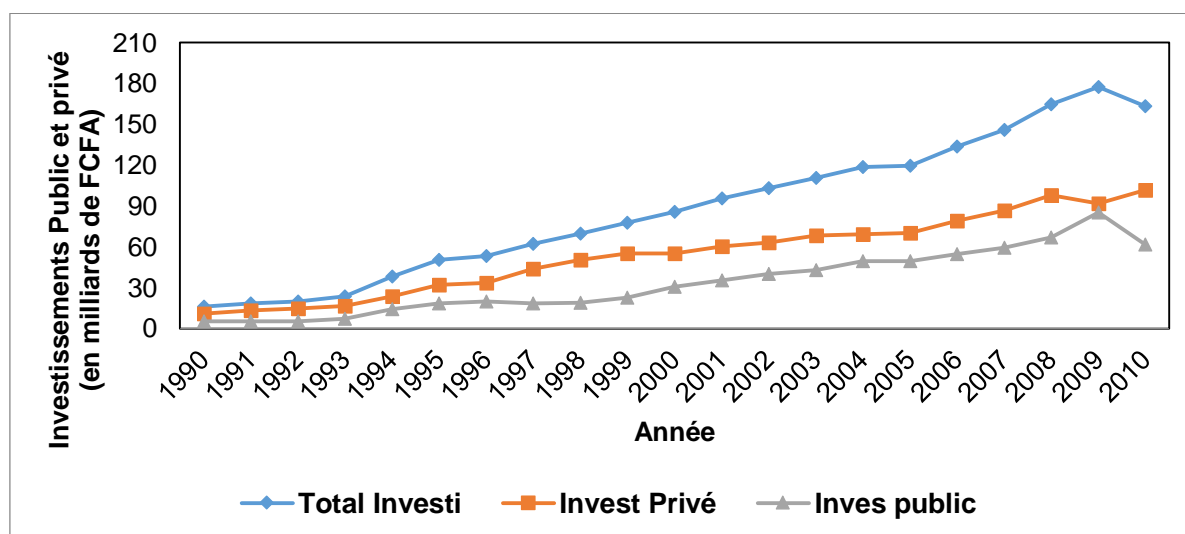


Figure 5.0.6 : Evolution des investissements publics et privés dans le secteur agricole de 1990 à 2010

Source : Statistiques DGAE, 2011

Sur la période 1990-2010, la moyenne des investissements privés dans le secteur agricole se chiffre à 53 milliards environ contre moins de 30 milliards pour le secteur public. D'après les données de la DGAE, (2011) l'investissement privé dans le secteur agricole a une tendance fortement plus supérieure à l'investissement public durant ces dernières décennies.

Cependant, durant la période l'investissement du privé dans les AHA (Figure 5.0.6) est resté faible par rapport au niveau d'investissement public. Les plus grands programmes d'appui à l'irrigation sont mis en œuvre par le public à travers ses offices décentralisés et les projets. Il convient de noter néanmoins un regain d'intérêt ces derniers temps. Conscients du niveau de rendement induit par les systèmes irrigués, beaucoup de privés s'y sont lancés ces cinq dernières années. Mais, les privés demeurent réticents lorsque les coûts de la mise en place des infrastructures sont élevés et lorsque les mesures incitatives et les signaux du marché ne sont pas stimulants.

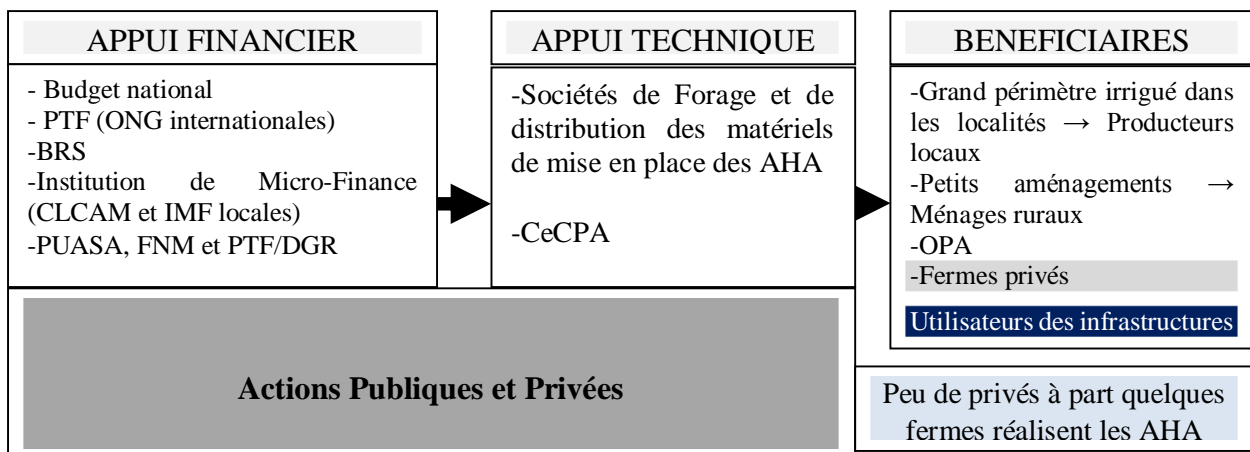


Figure 5.0.7 : Acteurs impliqués dans l'investissement dans les AHA au Bénin

Sources : Adapté de SOHINTO, (2012)

La figure 5.0.7 donne une vue globale de la situation permettant la mise en place des AHA au Bénin. Elle montre que le secteur public était fortement impliqué dans la mise en place des AHA depuis les années 90 à travers l'installation des périmètres rizicoles (Malanville, Koussin Lélé, Dassa, Okpara, Natitingou, etc.) propices pour cette culture.

Les investissements publics ces derniers temps ont été marqués par les interventions ci-après :

- le Projet d'aménagement hydro-agricole dans la vallée du Niger : Périmètres Pilotes de la Sota. Ce projet prévoit, au titre de sa composante équipement des terres à des fins d'irrigation, l'aménagement de dix (10) périmètres de 50 hectares chacun en rives droite et gauche de la basse vallée de la Sota ;

- le Projet d'aménagement hydro-agricole de la basse vallée du fleuve Mono. Ce projet dont l'objectif initial est d'aménager 420 hectares de superficies irriguées avec maîtrise totale de l'eau dans la Commune d'Athiémé, n'a prévu que

350 hectares de périmètres irrigués pour tenir compte du phénomène de renchérissement des coûts ;

➤ le Projet d'Aménagement de Petits périmètres irrigués (PAPPI). Ce projet intéresse les départements du Centre et du Nord du pays. Il y est prévu entre autres, l'aménagement avec maîtrise totale de l'eau de 300 ha de petits périmètres irrigués et de 15 100 hectares de bas-fonds aménagés avec maîtrise partielle de l'eau ;

➤ le Projet d'hydraulique Pastorale et Agricole (PHPA) du Bénin. Ce projet prévoit, au titre de sa composante hydro-agricole la construction de douze (12) micro barrages à but agropastoral ou pastoral et l'aménagement d'environ 142 ha de périmètres irrigués ;

➤ le Projet de Sécurité Alimentaire par l'Intensification Agricole (PSAIA). Ce projet a plusieurs composantes dont une importante composante « aménagement hydro-agricole » au titre de laquelle il est prévu l'aménagement sommaire avec maîtrise partielle de l'eau de 900 hectares de bas-fonds et de 100 ha de petits périmètres irrigués ;

➤ le Programme d'Urgence d'Appui à la Sécurité Alimentaire (PUASA) et le Programme de Diversification Agricole par la Valorisation des Vallées (PDAVV). Ces deux (02) programmes ont été initiés et mis en chantier en 2008 pour faire face à la crise alimentaire qui a sévi dans la sous-région ouest-africaine. Ils prévoient l'aménagement de 40 000 hectares de bas-fonds ;

➤ le Projet de Développement des Ressources en Eaux et de Gestion Durable des Ecosystèmes (PDRE-GDE). Ce projet prévoit, la réhabilitation de douze (12) ouvrages de retenue d'eau, l'aménagement de 500 hectares de périmètres irrigués et l'aménagement des bassins versants des barrages réhabilités.

De l'analyse de la figure 5.0.7, il ressort qu'avec la situation actuelle les privés investissent relativement moins dans les AHA. Pour pallier à cela, il est souhaitable que des conditions pouvant permettre aux privés d'investir davantage dans les AHA leurs soient créées.

Les aménagements hydro-agricoles en général et l'irrigation en particulier au Bénin sont à un stade embryonnaire et les différentes études d'analyse de rentabilité montrent que les systèmes de production de riz irrigués sont près de 4 fois plus rentables que les systèmes de riz pluvial (Ahamidé *et al.*, 2004). Dans la même logique, Adégbola *et al.*(2003) montre que la marge brute obtenue des systèmes totalement irrigués de riz et de cultures maraîchères (deux cultures pouvant se produire sous irrigation) dans la commune de Malanville fait près du

triple de ceux obtenus à partir du système pluvial. En matière de rentabilité les exploitations irriguées sont parfaitement plus rentables que les systèmes pluviaux et procurent de ce fait un revenu net significativement supérieur. Malgré cette forte rentabilité induite par la mise en place des AHA, peu de privés investissent directement dans la mise en place des AHA à cause du coût élevé des installations et de l'instabilité du secteur agricole béninois à approvisionner les producteurs en intrants de qualité et à bonne date.

Le Programme d'Urgence d'Appui à la Sécurité Alimentaire (PUASA) mis en œuvre à partir de 2006 a fortement contribué à la mise en place des petits périmètres irrigués grâce à des appuis techniques et en équipements aux producteurs.

Il a été noté un boom en équipements d'irrigation (maîtrise partielle et totale) dans les régions productrices du riz au Nord Bénin. Mais cette situation est créée par l'investissement que l'Etat a entrepris dans le secteur à la suite de la crise alimentaire de 2008 et concomitant à la mise en œuvre du PSRSA.

Aussi convient-il de noter qu'à travers les orientations du PSRSA, en optant pour la promotion de l'irrigation privée par la création des conditions objectives et matérielles attractives et incitatives, il s'est révélé que l'Etat béninois se donne les armes les plus sûres pour la mise en œuvre de sa politique d'économie libérale, de désengagement du secteur productif et de promotion du secteur privé aux fins de faire du Bénin une véritable puissance agricole à l'horizon 2015.

Entre autres avantages de ce choix optionnel, on peut énumérer :

- une meilleure responsabilisation des acteurs à la base ;
- des coûts d'investissements relativement faibles et pris en charge par les promoteurs dans des proportions appréciables ;
- des frais d'entretien et d'exploitation à la charge des exploitants, évitant ainsi à l'Etat d'entreprendre des programmes coûteux de réhabilitation en cascades ;
- un dynamisme économique tangible. Cette forme d'irrigation est d'essence compétitive et est tournée vers le marché ;
- de saine motivation et émulation des irrigants privés, propriétaires et gestionnaires de leurs exploitations, avec un sens aigu de responsabilité en matière de respect des itinéraires techniques et des règles de gestion.

Ces mesures favorables de l'irrigation en général et l'irrigation privée en particulier devraient permettre d'atteindre les objectifs de stabilisation de la production agricole, d'augmentation sensible des productions de riz et des

cultures maraîchères. C'est ce qui justifie qu'à la faveur des différents appuis du gouvernement à travers le PUASA, beaucoup de privés se sont lancés dans la mise en place de petits périmètres irrigués ou des systèmes de micro irrigations parcellaires.

Il est important actuellement d'examiner l'impact de cet essor progressif de la combinaison des deux types d'investissement dans les AHA afin de contribuer au manque d'informations actuelles sur l'importance de ces modes d'investissement sur la croissance et la productivité du riz et des cultures maraîchères.

5.3.3 Analyse des impacts des AHA sur l'accroissement de la production agricole

Certes, les AHA demeurent la plus grande porte de sortie accompagnée d'une intensification effective pour une certaine amélioration de la production et un maintien permanent de l'offre nationale en produits agricoles et dérivés. Néanmoins on ne saurait l'admettre tant que des mesures spécifiques de son impact et des conditions d'optimisation des ressources qu'ils nécessitent ne sont pas effectuées ou prouvées.

Pour ce faire il a été analysé l'évolution du taux d'accroissement moyen annuel (TAMA) des rendements des principales cultures tributaires des investissements dans les opérations d' AHA : le riz et les cultures maraîchères.

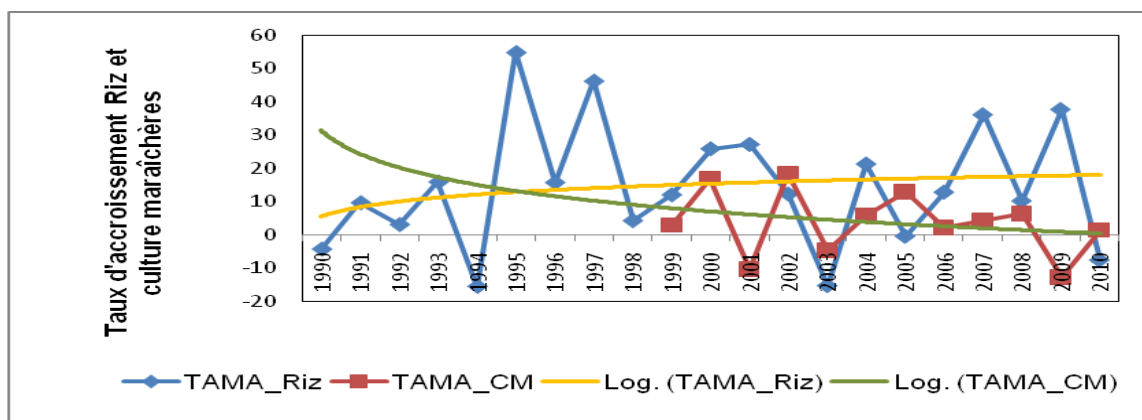


Figure 5.0.8 : Evolution du taux d'accroissement moyen annuel Riz et cultures maraîchères.

Source : INSAE 2012

A travers l'appui du gouvernement et une augmentation de l'implication des privés dans le secteur des aménagements hydro-agricoles et de la mise à disposition réelle des intrants nécessaires, on remarque une certaine évolution des Taux d'Accroissement Moyen Annuel (TAMA) des cultures impliquées dans les systèmes irrigués.

En effet, la figure 5.0.8 présente le taux d'accroissement moyen annuel des rendements des principales cultures bénéficiaires des investissements publics et privés dans l'aménagement hydro-agricole.

De l'analyse de la figure 5.0.8, il faut retenir que les tendances de l'évolution des TAMA du riz est croissante alors que celle des cultures maraîchères est décroissante. L'effet combiné des investissements publics et privés a été plus bénéfique à la production du riz alors que les cultures maraîchères, malgré leur forte rentabilité n'ont pas pu connaître les mêmes tendances à cause du faible niveau d'investissement dans les aménagements qui abritent les sites de leurs installations.

Cette différence s'explique par le fait que les cultures maraîchères bénéficiaient déjà dans une certaine mesure d'irrigation manuelle et traditionnelle (arrosage périodique et journalier). L'impact est donc plus sensible sur les rendements du riz pour qui les technologies d' AHA constituent d'office un levier de croissance.

Ces résultats ont également été confirmés par les simulations d'impact effectuées sur les mesures AHA du PSRSA. En effet, pour apprécier l'impact de la mise en œuvre de la Composante AHA du PSRSA, deux simulations ont été effectuées. La première analyse le cas de la poursuite des politiques traditionnelles d' AHA sans la mise en œuvre du PSRSA et déduit les effets sur l'économie, les filières agricoles ciblées (riz et maraîchers) ainsi que les ménages dépendants de ces activités. La deuxième simule l'impact de la mise en œuvre du PSRSA sur l'économie, lesdites filières et sur les mêmes acteurs du monde agricole.

A partir des données du tableau consigné en annexe n°1 les effets spécifiques du sous-secteur AHA sur les branches d'activités directement liées à son développement ont été relevés. Au total, le scénario avec PSRSA induit en valeur un impact de 84 069,65 sur l'ensemble des branches d'activité du riz et des cultures maraîchères plus que celui sans PSRSA sur les cinq années d'étude. De façon spécifique le graphique ci-dessous illustre les effets liés aux aménagements hydro-agricoles à travers la différence entre les taux annuels moyens d'accroissement (TAMA) observés au niveau des deux scénarii pour les cultures du riz, les cultures maraîchères et dans une moindre mesure le maïs et la pêche.

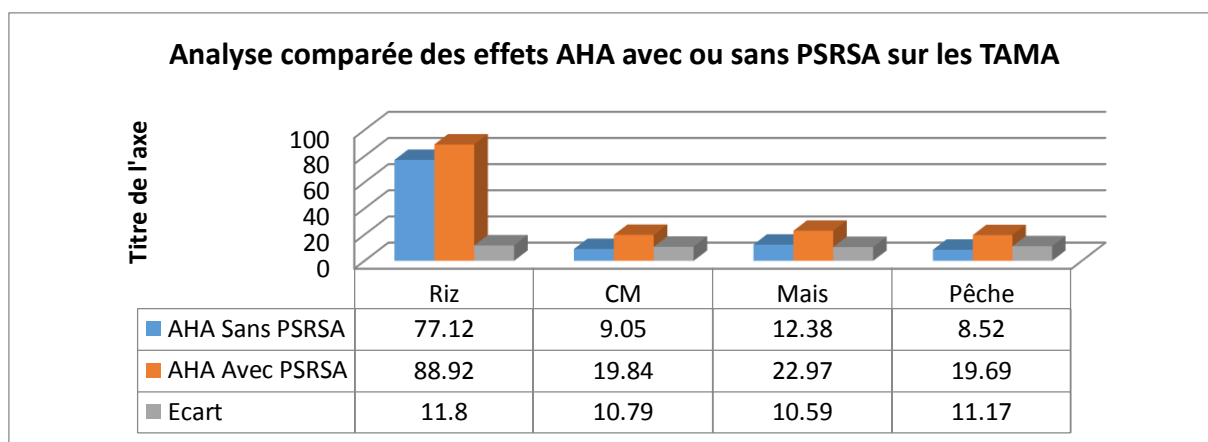


Figure 5.0.9 : Analyse comparée des effets AHA du PSRSA sur les TAMA du riz, des cultures maraîchères du maïs et des produits de pêche.

Source : Adapté de l'étude d'impact PSRSA DPP/MAEP, 2011

De cette figure il se dégage que lorsque les tendances traditionnelles se maintiennent, le riz et les cultures maraîchères connaissent un accroissement moyen de leur production respectivement de 77% et 9% alors que les mesures AHA permettent d'améliorer leurs TAMA d'un écart positif de +12% et + 11% environ sous la stratégie PSRSA.

5.3.4 Analyse diagnostique des contraintes à une meilleure complémentarité des investissements en AHA pour une croissance agricole durable

L'investissement privé dans le secteur agricole, comme l'indique la figure 5.0.5 dans le paragraphe 5.3.2 évolue en général dans un ordre de grandeur moyen qui fluctue entre 130 et 150% de l'investissement public (rapport PROCGRN, données statistiques l'INSAE).

Nonobstant cet écart important, il est à noter que dans le sous-secteur des aménagements AHA, la mobilisation de l'investissement privé n'est pas similaire à la tendance ainsi décrite pour plusieurs raisons. En effet, il est difficile d'isoler avec précision les valeurs mobilisées mais elles peuvent être appréhendées en termes de tendances à partir des opportunités en termes de mesures incitatives à la croissance de l'investissement privé dans les branches d'activités fortement impactées par les AHA et décrites dans le paragraphe 5.3.3.

Les contraintes qui se dégagent des différentes expériences en cours sont les suivantes :

⇒ Les investissements privés dans le sous-secteur AHA : les raisons des choix optionnels peu valorisants

Le sous-secteur AHA, nécessite beaucoup d'investissement et c'est ce qui justifie que la majorité des opérateurs privés sont surtout dans les options de petits périmètres d'aménagements sommaires peu ou pas équipés. Il n'existe pas au Bénin un répertoire des prix d'investissements pour les aménagements hydro-agricoles. Ce qui est certain, c'est que ce coût varie sensiblement en fonction du système d'aménagement retenu, du lieu d'accueil de l'aménagement, et des modalités d'exécution. Pour les travaux d'aménagement en cours, les coûts moyens estimatifs se présentent comme suit :

- (i) aménagement gravitaire avec pompage et maîtrise totale de l'eau : le coût moyen à l'entreprise d'aménagement d'un hectare varie de 8 000 000 FCFA (projet aménagement vallée Sota dans le Nord du Bénin) à 5 000 000 FCFA (projet aménagement basse vallée du Mono dans le Sud du pays). Il convient de noter au passage qu'il s'agit de deux conceptions différentes d'aménagement ;

- (ii) l'aménagement par aspersion : lors qu'il est effectué par les communautés villageoises suivant des systèmes adaptés aux pratiques endogènes ils coûtent entre 2 000 000 et 3 000 000 par hectare équipé. Selon la Direction du Génie Rural, le coût d'aménagement d'une parcelle d'une superficie de un (1) ha est fonction d'un certain nombre de critères dont notamment, le sol, la région et du type d'aménagement à faire (MAEP, 2008 rapport sur l'évolution du secteur agricole et des conditions de vie des ménages Bénin).

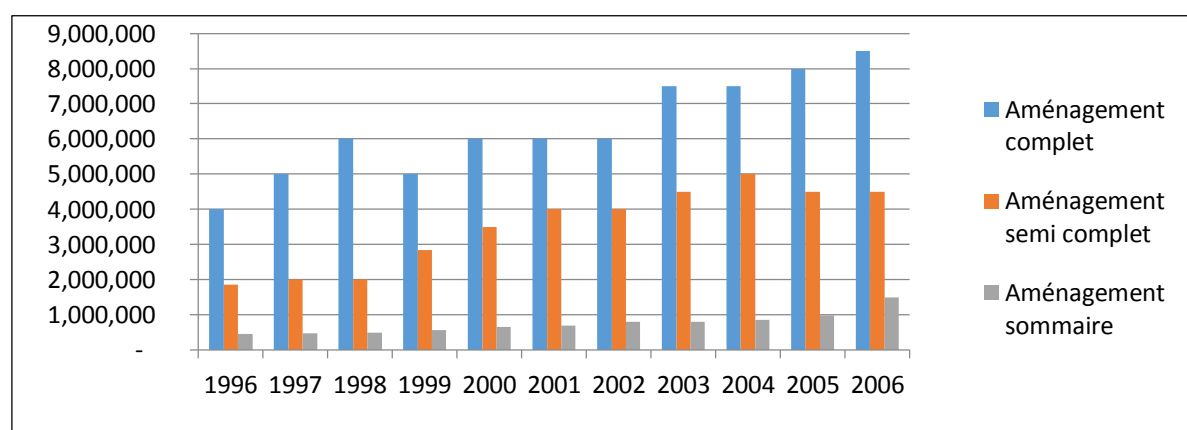


Figure 5.0.10 : Evolution du coût d'aménagement par ha (en Francs CFA) de 1996 à 2006

Source : MAEP, 2008 rapport sur l'évolution du secteur agricole et des conditions de vie des ménages Bénin)

⇒ **Sous équipement et faible accès au financement par les producteurs**

Selon les études de diagnostic en prélude à l'élaboration du PSRSA, en dépit des investissements consentis par les pouvoirs publics, les besoins des producteurs en infrastructures et équipements de base, notamment pour la mécanisation agricole et la maîtrise de l'eau ne sont toujours pas couverts. Les opérations de labour se font manuellement à 76% et avec la culture attelée à 23%.

Des aménagements hydro-agricoles qui ont été réalisés dans diverses localités du pays ont souvent nécessité d'importantes ressources dont les difficultés de mobilisation expliquent leur nombre limité. Les dispositions de mise en valeur (équipement, intrants, organisation, etc.) étant souvent laissées au soin des producteurs sans moyens requis, il se pose le problème de la valorisation optimale de ces aménagements, du fait des problèmes sociologiques, techniques, de gestion et de commercialisation. Par ailleurs, les dispositifs institutionnels actuels de préparation et de mise en œuvre des projets d'aménagement, ainsi que le contrôle des travaux y afférents, sont handicapés par des problèmes de lourdeurs administratives et de procédures inadaptées.

Les besoins de financement du monde rural sont énormes et l'offre actuelle essentiellement basée sur la micro-finance avec des crédits à 80% concentrés sur le court terme, reste insignifiante. La création d'une banque agricole annoncée par le Gouvernement n'est toujours pas faite. Les besoins d'investissements productifs en agriculture qui nécessitent des crédits à moyen et long termes sont ainsi quasi insatisfaits. La grande masse de petits producteurs gestionnaires d'exploitation de type familial, sont également exclus du financement.

⇒ **Les contraintes foncières limitent des investissements d'échelle**

Le sous-secteur AHA constitue un domaine qui nécessite des investissements importants dans la terre. Par conséquent la fragilité du système de sécurisation foncière constitue un facteur de méfiance important qui limite actuellement des financements d'échelle dans le secteur. Actuellement la vallée de l'Ouémé malgré tout ce qu'il constitue comme atout de développement hydro-agricole se heurte aux contraintes foncières avec une prédominance des terres morcelées du fait des règles successorales au point où il devient difficile de dégager des blocs de parcelle d'un seul tenant économiquement viable pour des investissements d'échelle.

⇒ **Faible développement des services d'accès aux intrants spécifiques et d'encadrement**

Les investissements en AHA à eux seuls ne suffiront pas pour garantir une bonne productivité en l'absence d'un mécanisme adéquat d'accès aux intrants spécifiques, aux itinéraires techniques adéquats, à la mécanisation et aux services post récolte de commercialisation groupée etc.

⇒ **Les prix peu rémunérateurs**

Les prix des principales cultures impactées par les AHA ne sont pas toujours rémunérateurs des charges d'exploitation investies. Les imperfections de marché causées par la mise sur le marché de consommation du riz issu du don japonais ainsi que la concurrence liée aux prix bas des riz importés constituent également des facteurs qui pourraient freiner le développement des investissements complémentaires attendu du privé pour accompagner les efforts publics. Dans la majorité des cas les casiers rizicoles sont installés sur les grands périmètres aménagés par l'Etat ou les bas-fonds dont les aménagements ont été subventionnés par des projets comme le PUASA.

⇒ **Les coûts de transactions et les distorsions du marché pour la production du riz**

PAPA BENIN, (2008) a utilisé la MAP pour l'analyse de la compétitivité des systèmes de culture à base de riz et a abouti aux deux conclusions suivantes :

- ⇒ Les systèmes de culture traditionnels et non aménagés ne sont pas compétitifs et leur CPE (coefficient de protection effectif) est supérieur à 1. Les bas-fonds aménagés sont plus compétitifs que les systèmes irrigués. Les Bas-fonds non aménagés ne sont pas compétitifs globalement parlant. L'option d'aménagement des bas-fonds serait donc la plus indiquée pour le développement de la riziculture au Bénin.
- ⇒ Le coefficient de protection effectif (CPE), est supérieur à 1 pour tous les systèmes aménagés du Sud et inférieur à 1 dans les régions du Nord et du Centre. Il s'ensuit donc que le producteur bénéficie d'une incitation à produire le riz au Sud-Bénin et une désincitation dans les deux autres régions. On peut aussi dire qu'au Sud-Bénin, les mesures politiques en faveur des AHA permettent au producteur de bénéficier d'un revenu supérieur à ce qu'il obtiendrait sans la politique (ici fiscale et investissement

dans les AHA) et les distorsions de marché. En d'autres termes, les distorsions agissent comme si le gouvernement accordait au producteur du Sud une subvention de 9 à 29% du revenu social.

En effet, les grands marchés de consommation du riz sont dans les centres urbains dans le sud du Bénin ou dans les environs de la ville de Parakou. Les coûts de transaction liés aux frais d'approche rendent peu compétitifs les riz produits dans les périmètres de Malanville. Au-delà de ce facteur de transport d'autres coûts de transaction post récolte peuvent également faire perdre la compétitivité au riz produit ou les produits maraîchers.

5.3.4 Quel modèle inclusif de partenariat public privé ?

L'analyse du bilan des investissements publics dans les AHA au Bénin combinée aux différentes contraintes à l'investissement privé nous permet de proposer un modèle d'investissement PPP susceptible de garantir une valorisation des infrastructures d'aménagement au niveau local ainsi qu'un niveau de productivité rizicole qui contribue à la croissance de la richesse nationale.

Ce modèle tire leçons des différentes contraintes évoquées dans les paragraphes ci-dessous et qui ont limité l'efficacité des AHA et la faible appropriation par les petites exploitations agricoles. Les principes du modèle reposent sur les principes ci-après :

- ⇒ le partenariat public privé ;
- ⇒ l'implication des opérateurs privés dans des opérations de transformation d'achat groupé ;
- ⇒ l'accomplissement du rôle régalién de l'Etat dans les investissements structurants et l'encadrement ;
- ⇒ la responsabilisation du privé dans le développement des services en amont tels que la mise en place de crédit intrants ;
- ⇒ les IMF pour la mise en place de crédit dont le remboursement est garanti par l'opérateur privé transformateur qui achète les produits ;
- ⇒ l'organisation des exploitations familiales en des organisations assez structurées pour grouper les ventes et bénéficier des services d'échelles ;
- ⇒ les collectivités locales pour mobiliser les terres et prélever les redevances.

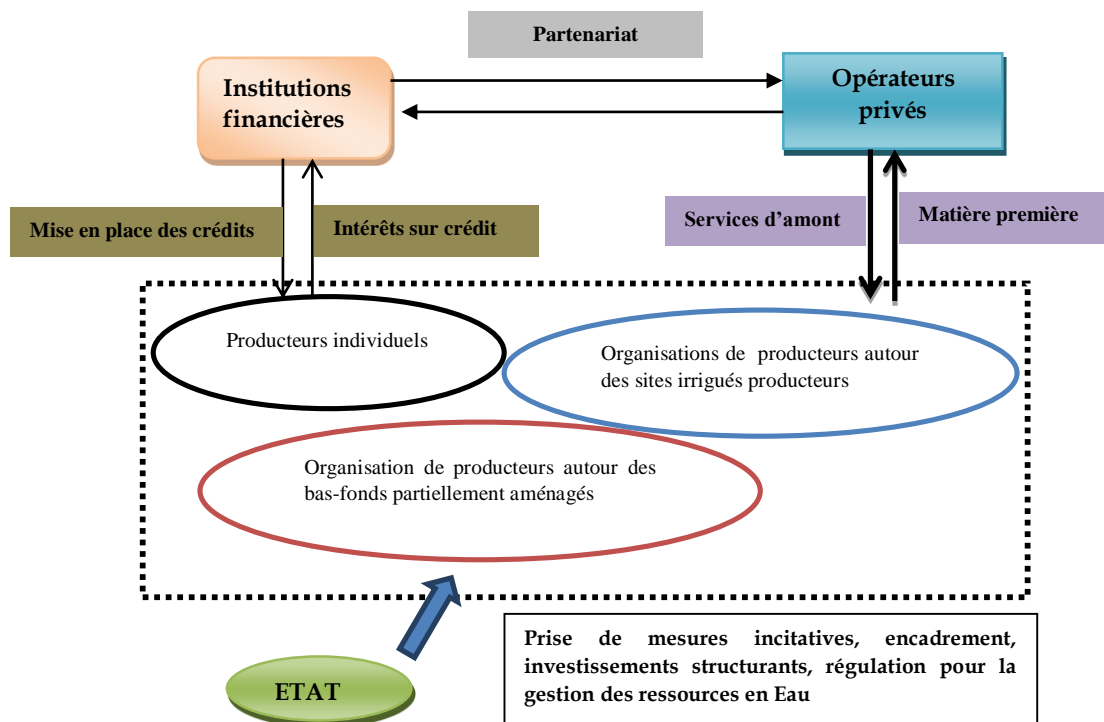


Figure 5.0.11 : Structure organisationnelle du modèle de PPP dans un bassin de production de riz autour des différents types de riziculteurs

Source : Propres données d'analyse 2015

La figure 5.0.11 illustre la structure organisationnelle du modèle de PPP dans un bassin de production de riz comme celui du périmètre de Devé dans la Commune de Dogbo autour des différents types de riziculteurs.

En effet dans cette Commune outre le périmètre irrigué de Dévé, le riz est produit sous différents systèmes de production caractérisés par les types d'aménagements ci-après :

- les exploitants installés sur les bas-fonds de taille petite et moyenne exploités en saison pluvieuse et faiblement exploités en saison sèche ;
- les exploitants installés sur les bas-fonds de taille petite et moyenne appuyés par les ONG, les projets ou l'Etat, faiblement cultivés en saison sèche ;
- les exploitants de grands bas-fonds exploités en saison pluvieuse et faiblement exploités en saison sèche ;
- les exploitants des bas-fonds non aménagés.

La majorité des exploitants des bas-fonds de la commune de Dogbo sont installés sur les bas-fonds de taille petite et moyenne appuyés par les ONG, les projets ou l'Etat, faiblement cultivés en saison sèche, et donc appartiennent au type 3. Parmi ces bas-fonds se trouvent les bas-fonds sommairement aménagés d'Agbédranfo

et de Vovokanmè. L'eau est disponible en toute saison du fait de l'existence d'un puits artésien. De ce fait, les cultures se pratiquent toute l'année : le riz en saison pluvieuse et les cultures maraichères telles que le gombo, le piment, la tomate, le crinclin et le maïs sucré en saison sèche (Touré, 2014). A Vovokanmè, seul le maïs sucré est cultivé en saison sèche parce que la plupart des parcelles sont trop humides pour les légumes.

Les producteurs issus des différents types de mode d'investissement produisent du maïs, du riz ou des cultures maraichères. Dans le cadre de la proposition de notre modèle nous nous allons nous intéresser surtout à la spéculation riz.

Le modèle suppose la mise en place d'une unité de transformation gérée par un opérateur privé pour valoriser toutes les productions issues du bassin de production. Il s'agira donc pour cet opérateur privé d'intervenir dans le maillon de la transformation dans une relation contractuelle avec l'organisation des différents producteurs de riz.

Cette relation contractuelle consiste en ce que l'opérateur transformateur garantisse aux producteurs l'achat de tout leur riz paddy à un prix contractuel qui intègre les structures de coût. Le respect de cette relation contractuelle est garanti par la disponibilité de l'opérateur privé à offrir certains services d'amont aux producteurs notamment : les intrants à crédit, les prestations en labour mécanisés, les semences etc. Il s'agit de crédit de campagne sous toutes ces formes que l'opérateur peut fournir et qui seront remboursés sur le riz vendu par les organisations de producteurs.

Le modèle peut également impliquer à défaut d'une banque agricole une structure de financement décentralisée qui est en partenariat avec l'opérateur transformateur pour le remboursement en amont de son crédit placé pendant la campagne sur la vente groupée du riz à l'opérateur privé.

Dans ce modèle le rôle de l'Etat reste indispensable dans l'accompagnement et l'encadrement technique des producteurs en vue du respect des itinéraires techniques pour garantir de meilleurs rendements d'une part et les subventions éventuelles sur les intrants. L'Etat intervient également à travers l'ONASA en partenariat avec l'opérateur privé dans les achats groupés du riz. Il convient de noter que l'Etat à travers les projets et les partenaires au développement, facilite également la mise en place des investissements lourds de départ au niveau des aménagements. L'Etat veille également à travers ces structures déconcentrées à la régulation des prélèvements anarchiques et les pollutions de la nappe phréatique.

Les organisations de producteurs dans ce modèle constituent également un maillon du privé qui auront surtout pour rôle de faciliter la contractualisation des démarches et leur suivi, l'organisation de la vente groupée, la facilitation des tours de rotation en matière d'accès aux facteurs de production (tracteurs, motopompe, canaux d'irrigation, etc.) ainsi que le paiement des redevances.

En définitive dans ce modèle de PPP adapté au bassin de production de riz on peut retenir qu'à travers l'investissement public l'Etat dans son rôle régalién renforce les capacités des producteurs à travers les agents des CARDER. Aussi, investit-il dans les infrastructures structurantes telles que les aménagements pour le drainage autour des périmètres rizicoles ainsi que des magasins de stockage et diverses subventions sur les intrants.

Les opérateurs privés apportent des services d'amont (intrants, semences, crédit, etc.) aux producteurs qui leur fournissent en retour de la matière première en fin de saison. Notons également que ces mêmes opérateurs grâce au partenariat avec les institutions financières garantissent aux producteurs du crédit pour la conduite des activités quotidiennes relatives à la campagne rizicole qui seront directement remboursés par l'opérateur transformateur par prélèvement sur les recettes issues de la vente groupée.

5.4. Conclusion partielle

Il ressort des analyses consignées dans ce chapitre que les interactions entre investissement public et privé dans le secteur agricole peuvent être influencées par de nombreuses contraintes : les choix publics souvent influencés par les sentiers dominants. Les choix des acteurs privés souvent en décalage avec les choix publics lorsque les acteurs privés sont animés par des modifications de trajectoire sociotechnique à l'ombre du sentier dominant.

Certes, il a été démontré une forte corrélation entre les investissements en général et la croissance agricole mais il convient de noter que les investissements dans le sous-secteur des AHA, quoique potentiellement prometteur sur la croissance agricole n'ont été aussi visibles en termes d'impact que sur la croissance de la production rizicole.

Quoique les prédictions et simulations effectuées sur le PSRSA confirment l'importance des investissements AHA sur les branches d'activités du secteur agricole, elles ne sont pas dénuées de la maîtrise de certaines contraintes

importantes notamment celles relatives à la nécessaire conjonction des deux types d'investissement (public et privés). Une telle condition ne peut se réunir que lorsque les choix publics ne sont pas seulement guidés par les modèles macro-économiques souvent calqués sur la dominance des sentiers et prennent en compte les nouvelles trajectoires ou niches à l'ombre du sentier dominant.

C'est ce qui justifie que l'une des conclusions issues des analyses se focalise sur la faible adéquation entre les différentes mesures publiques et incitations issues des investissements publics en vue de la mobilisation des investissements privés. Ces derniers sont encore largement en deçà des attentes des différentes mesures politiques en faveur des aménagements hydro-agricoles du fait des contraintes relatives à la faible intégration entre les choix publics et les réactions des acteurs privés d'une part, à laquelle s'ajoute des facteurs purement micro économique de maîtrise des coûts de transaction et de gestion de la performance des exploitations.

Le chapitre suivant apportera des éléments explicatifs assez détaillés sur les facteurs de contre-performance aux acteurs des filières de production de riz et sans lesquels le modèle inclusif préconisé dans ce chapitre ne saurait être viable.

Chapitre 6 : Efficacité technique et économique dans les aménagements hydro-agricoles de la commune de Dogbo au Bénin

La population sub-saharienne a connu une croissance soutenue ces dernières années, avec une augmentation de la demande intérieure pour les biens de consommation de base (PNUD, 2012). Cette population est actuellement évaluée à 910,4 millions d'habitants et, selon les projections démographiques du PNUD (2012), passera à 2 milliards en 2050. Dans le même temps, les besoins alimentaires seront multipliés par quatre. La demande de la population en riz sera affectée, surtout en Afrique de l'Ouest dont la seule consommation représente 60% des besoins de consommation de toute l'Afrique (Mendez del Villar and Bauer, 2013).

Le riz est une culture importante au Bénin et en Afrique de l'Ouest où les petits agriculteurs détiennent la majeure partie de la production nationale. Très récemment, environ la moitié de la consommation nationale dans la plupart des pays africains est fournie par l'importation. Jusqu'en 2005, seulement 20 % des besoins en riz sont satisfaits par la production nationale au Bénin. Pour que le pays réalise l'objectif du millénaire pour la sécurité alimentaire, la production de riz doit être encouragée. Ainsi, beaucoup d'investissements ont été faits par le gouvernement béninois depuis 2008, lesquels ont consisté à mettre à la disposition des producteurs des semences améliorées, des engrais, et à leur accorder du crédit pour stimuler la production locale. En conséquence, la production a presque doublé entre 2007 et 2013 de 47 000 tonnes à 96 000 tonnes (Totin, 2013).

Dans le domaine hydro-agricole, les investissements en aménagements ont été relatifs à la construction de huit périmètres modulaires de 50 hectares et à la promotion des micro-aménagements notamment les petits périmètres irrigués d'investissements privés et les bas-fonds de conception simple dont la mise en œuvre est participative. La dynamique observée ces dix dernières années en matière de politiques d'aménagements fait transparaître la volonté de l'Etat, d'en arriver à des formes d'aménagements susceptibles de garantir la durabilité des investissements qui sont encourus dans les systèmes de production à base de riz. Mais en dépit de la coexistence actuelle des trois formes d'aménagements sus-énumérés il est à noter la persistance des grands périmètres rizicoles qui malgré les coûts d'investissement énormes qu'ils nécessitent et les difficultés de gestion et d'entretien qu'ils engendrent continuent de bénéficier de l'attention de l'Etat, au regard des nombreux investissements et initiatives de réhabilitation hydro-agricoles dont ils font l'objet. C'est le cas des périmètres de Malanville, de Koussin-lélégo, de Dévé qui totalisent 773 hectares mais dont seulement moins

de 30% des surfaces réhabilitées sont actuellement exploitées (Tonouhewa, 2009).

Par ailleurs, l'utilisation judicieuse et raisonnée des facteurs de production (semences, engrais et crédits) mis à la disposition des producteurs par le gouvernement est aussi un facteur qui assure la durabilité des investissements et des systèmes de production générés par les différentes formes d'investissements réalisées dans les aménagements hydro-agricoles.

Ce chapitre analyse les efficacités technique et économique des systèmes de production dans les périmètres irrigués et les bas-fonds aménagés (BFA) et évalue les déterminants actuels. Cette recherche permettra d'orienter les politiques vers un type d'aménagement et d'indiquer les autres facteurs sur lesquels l'Etat, de même que les producteurs ont besoin de mettre l'accent pour améliorer les performances de ces deux systèmes de production (irrigué et bas-fonds aménagé).

6.1. Caractéristiques des exploitations rizicoles

6.1.1. Caractéristiques démographiques et socio-économique des exploitations rizicoles sur le périmètre de Duvé et dans les BFA

6.1.1.1. Sexe, âge, nombre d'actifs agricoles et expérience dans la production de riz

Le tableau 6.0.1 ci-dessous, présente la proportion ainsi que le sexe des exploitants rizicoles interrogés en fonction des types d'aménagement. L'analyse du tableau révèle que 53,3% des 437 riziculteurs interrogés exploitent les bas-fonds aménagés contre 46,7% pour le périmètre irrigué de Duvé. Pour l'ensemble de l'échantillon, les parcelles sont en majorité exploitées par les hommes, 60% contre 40 % par les femmes. Cependant au niveau des bas-fonds, il est à remarquer que la proportion des hommes exploitants ce type d'aménagement est plus élevée (63,5%).

Tableau 6.0.1 : Sexe des exploitants rizicoles sur le PAID et les BFA

		TYPES D'AMENAGEMENT (%)		
		Périmètre	Bas-fonds	Moyenne
EXPLOITATANTS		46,7	53,3	-
SEXE	Féminin	44,1	36,5	40,0
	Masculin	55,9	63,5	60,0
	Total	100,0	100,0	-

Au niveau du Tableau 6.0.2 l'âge global moyen des exploitants rizicoles interrogés est de 41,2 ans et leur niveau moyen d'expérience en riziculture est de 11,25 ans ; les riziculteurs du périmètre irrigué sont en moyenne plus âgés et plus expérimentés que leurs homologues des bas-fonds ; l'âge moyen et le niveau

d'expérience de ceux-ci sont respectivement de 43,29 ans et de 13,62 ans sur le périmètre irrigué contre 39,33 ans et 9,18 ans dans les bas-fonds aménagés. Cette disparité s'observe également entre les sexes, au niveau desquels les femmes sont moyennement plus âgées (de plus de 4 ans) et plus expérimentées dans la production de riz que les hommes mais seulement au niveau du périmètre irrigué.

Tableau 6.0.2 : Age, nombre d'actifs et nombre d'années d'expériences des riziculteurs enquêtés

	TYPES D'AMENAGEMENT						MOYENN E
	PERIMETRE			BAS-FONDS			
	F	M	Moyenn e	F	M	Moyenn e	
AGE (ans)	46,1	41,06	43,29	39,43	39,28	39,33	41,2
ACTIF (nombre)	4,39	5,77	5,16	4,29	4,84	4,64	4,9
EXPERIENCE (ans)	14,1	13,24	13,62	8,75	9,42	9,18	11,25

Enfin s'agissant du nombre d'actifs agricoles enregistrés dans les ménages rizicoles enquêtés, il est en moyenne de 4,9 personnes pour l'ensemble de l'échantillon. Dans les bas-fonds, ce nombre est de 4,64 personnes en moyenne contre 5,16 personnes au niveau du périmètre irrigué.

6.1.1.2. Ethnie, situation matrimoniale et niveau d'instruction des exploitants

La majorité des exploitants rizicoles enquêtés sur les sites aménagés sont de l'ethnie adja (99%) et sont aussi pour la plupart mariés (82%). Seuls respectivement 4,10% et 11,30 % des riziculteurs interrogés sont célibataires ou veuf (ve). Le reste, c'est-à-dire environ (2%) est divorcé.

Considérant le niveau d'instruction (Tableau 6.0.3) des exploitants, l'analyse des données révèle que 48,6% des producteurs enquêtés ne savent ni lire, ni écrire ; 35,8% ont un niveau d'instruction primaire et 13% un niveau secondaire et qu'une infime proportion des producteurs de riz sont respectivement alphabétisés (2,2%) et ont atteint le niveau universitaire (0,5%). Ces tendances demeurent presque les mêmes aussi bien dans les bas-fonds que sur le périmètre irrigué.

Tableau 6.0.3 : Niveau d’instruction des exploitants enquêtés sur le PAID et les BFA

		TYPES D’AMENAGEMENT (%)		
		PERIMETRE	BAS-FONDS	MOYENNE
INSTRUCTION	Aucun	52,9	44,9	48,6
	Alphabétisé	1,6	2,7	2,2
	Primaire	31,9	39,1	35,8
	Secondaire	12,6	13,3	13,0
	Universitaire	1,0	0,0	0,5
TOTAL		100,0	100,0	100,0

6.1.1.3. Activités et principales cultures pratiquées

L’activité principale des chefs de ménage, est la production végétale. Elle occupe globalement plus de 91% des riziculteurs enquêtés (Tableau 6.0.4). Les prestations de services telles que l’exploitation des carrières (5%) et le petit commerce (3,5%) sont les autres activités auxquelles s’adonnent ces derniers. les exploitants qui pratiquent l’élevage et la transformation des produits agricoles n’ont été enregistrés qu’en proportion très faible (0,2% et 0% respectivement).

Tableau 6.0.4 : Principales activités des exploitants rizicoles sur le PAID et les BFA

		TYPES D’AMENAGEMENT (0%)		
		PERIMETRE	BAS-FONDS	MOYENNE
PRINCIPALES ACTIVITES	Production	88,9	93,0	91,1
	Elevage	0,0	0,4	0,2
	Commerce	5,0	2,2	3,5
	Prestataire de service	6,0	4,3	5,1
	TOTAL	100,0	100,0	100,0

S’agissant des cultures pratiquées (Tableau 6.0.5), le riz demeure la principale culture des producteurs enquêtés ; car 67,1% des exploitants interrogés sur les sites aménagés sont concernés. Cette culture est suivie du maïs, des cultures maraîchères, des racines et tubercules et du niébé dont la production occupe respectivement 31,3%, 0,70% et 0,5% et 0,4% des riziculteurs interrogés.

Tableau 6.0.5 : Principales cultures pratiquées par les exploitants sur le PAID et les BFA

		TYPES D'AMENAGEMENT (%)		
		PERIMETRE	BAS-FONDS	MOYENNE
CULTURE PRATIQUEES	Riz	64,8	69,0	67,1
	Mais	34,2	28,8	31,3
	Niébé	1,0	0,0	0,4
	Racine/Tubercule	0,0	0,9	0,5
	Maraichage	0,0	1,3	0,7
	TOTAL	100,0	100,0	100,0

6.1.2. Caractéristiques physiques des parcelles rizicoles, techniques et itinéraires techniques de production

6.1.2.1. Distance des parcelles et antécédents cultureux

Les parcelles détenues sont distantes dans plus de 81,7% des cas de moins de 5 km des lieux d'habitation.

Tableau 6.0.6 : Distance des parcelles des lieux d'habitations sur le PAID et les BFA

	TYPES D'AMENAGEMENT (%)		
	PERIMETRE	BAS-FONDS	MOYENNE
≤1 km		27,2%	14,5%
] 1, 5 km [	93,9%	71,0%	81,7%
] 5,10 km [	6,1%	1,8%	3,8%
≥ 10 km	0	0	0
	100,0%	100,0%	100,0%

Sur ces parcelles, la monoculture de riz est prédominante tant sur le périmètre (99%) que dans les bas-fonds aménagés (52,4%).

Tableau 6.0.7 : Antécédents cultureux sur le PAID et les BFA

	TYPES D'AMENAGEMENT (%)		
	PERIMETRE	BAS-FONDS	MOYENNE
AUCUN	99,00%	52,40%	74,10%
MAÏS		23,20%	12,40%
MARAICHAGE	0,50%	24,00%	13,00%
NIEBE	0,50%		0,20%
RACINE/TUB		0,40%	0,20%
	100,00%	100,00%	100,00%

Les rotations avec le maïs et/ou les cultures maraichères (notamment le crinclin, le piment ou la tomate), ont été aussi observées mais en des proportions plus

réduites et concernent respectivement 23,2% et 24% des riziculteurs des bas-fonds contre 0% et 0,5% des riziculteurs du périmètre irrigué.

6.1.2.2. Superficies des parcelles, et mode de faire valoir

La terre constitue le premier facteur de production. En 1976 où la riziculture était limitée au périmètre aménagé et irrigué de Dédé, la terre constituait un véritable facteur limitant de la production. Les producteurs de plus en plus nombreux n'avaient d'autres choix que de produire sur un périmètre aménagé non extensible. Les récentes estimations portent la superficie des terres potentiellement propices à la riziculture à Dogbo à 546 ha (FAFA, 2009). Les récents aménagements sommaires de bas-fonds ont rendu plus disponibles les terres cultivables.

Aujourd'hui, certains producteurs font même la culture de riz au niveau des bas-fonds non aménagés malgré des risques certains de manque d'eau ou encore d'inondation. En effet, l'aménagement des bas-fonds nécessite des investissements dont seule une minorité de producteurs est capable d'y faire face sans subvention. Les subventions au profit des aménagements rizicoles étant peu nombreuses, les producteurs font recours aux bas-fonds non aménagés.

Dans les bas-fonds aménagés, la superficie moyenne des parcelles rizicoles détenues par les exploitants est de 0,67 ha contre 0,57 ha sur le périmètre de Dédé avec une moyenne globale de 0,62 ha pour l'ensemble de l'échantillon. Cette valeur est supérieure à la moyenne communale qui est de 0,33 ha (DET, 2014). Dans les bas-fonds aménagés répertoriés, les parcelles sont soit héritées (43,5%) ou louées (36,80%) ; l'achat représente 12,90%, les prêts et les dons existent mais en proportion très faible de parcelles (1,4 % et 1,4% respectivement) (Tableau 6.0.8).

Tableau 6.0.8 : Mode de faire valoir des terres sur le PAID et les BFA

	TYPES D'AMENAGEMENT (%)		
	PERIMETRE	BAS-FONDS	MOYENNE
Héritage	4,40%	43,50%	25,40%
Achat		12,90%	6,90%
Prêts	0,60%	1,40%	1,00%
Gage		1,00%	0,50%
Don	3,30%	1,40%	2,30%
Location	1,70%	36,80%	20,60%
Autres	90,00%	2,90%	43,20%

D'après les informations qualitatives recueillies auprès des riziculteurs enquêtés, le montant annuel de la location varie entre 1 300 et 1 500 FCFA par kanti (400 m²). Par contre sur le périmètre aménagé de Dévé les terres sont simplement attribuées et la majorité des exploitants ne détiennent pas plus de 0,5 ha de parcelle. Toutefois, pour des raisons d'abandon du site ces dernières années, certains riziculteurs se voient parfois attribuer de plus grandes superficies allant de 1 ha à plus de 1,5 ha d'après les informations recueillies auprès de ces derniers.

6.1.2.3. Les facteurs physiques et humains de production

Parmi les facteurs physiques utilisés dans la production à Dévé, les résultats de l'étude révèlent la persistance du labour mécanisé. Ce type de labour est pratiqué par 95% des riziculteurs du périmètre et 78% des riziculteurs de bas-fonds.

Soulignons que les tracteurs sont utilisés à la fois pour le labour et le semis sur le périmètre et sont soit sollicités auprès de la Coopérative d'Utilisateurs de Matériels Agricoles (CUMA) ou des particuliers. Grâce à l'assistance chinoise, les producteurs ont bénéficié depuis plusieurs années de tracteurs et d'autres types d'équipements de production ; ces équipements, gérés par périmètre sont pour la plupart déjà amortis ou hors d'usage par manque de pièce de rechange. On remarque aussi l'inexistence d'équipements spécifiques pour certaines opérations notamment le semis, la chasse aviaire etc. D'autres technologies modernes de production sont utilisées sur les sites aménagés. Parmi celle-ci figurent les appareils de traitements pour les herbicides, la vanneuse (sur le périmètre de Dévé) ; les motopompes et les tuyaux (raccords) pour l'irrigation.

Nombre de matériels et d'outillages utilisés demeurent encore manuels. Il s'agit des bottes pour la protection surtout dans les bas-fonds ; les bâches pour le battage manuel et les tonneaux, la houe et la machette ; les sacs de jute pour la conservation et le stockage.

Au titre des facteurs humains impliqués dans la production de riz, les mains d'œuvre familiales (72,3 %), salariales (94,1%) et l'entraide (2,6%) sont utilisées. Cette dernière forme de main d'œuvre est plus pratiquée dans les bas-fonds (4%) que sur le périmètre (1%) ; selon les riziculteurs interrogés, elle constitue aussi une alternative de réduction des coûts de la main d'œuvre salariale souvent chère et peu accessible pour les riziculteurs à faibles revenus.

Tableau 6.0.9 : Types de mains d'œuvre utilisées sur le PAID et les BFA

	TYPES D'AMENAGEMENT (%)		
	PERIMETRE	BAS-FONDS	MOYENNE
FAMILIALE	81,40%	64,40%	72,30%
SALARIALE	97,10%	91,40%	94,10%
ENTRAIDE	1,00%	4,00%	2,60%

L'allocation ou la combinaison de l'une des types de main d'œuvre familiale ou salariale, varie d'un producteur à l'autre mais dépend aussi et surtout des facteurs suivants :

➤ le nombre d'actifs agricoles disponibles dans le ménage du producteur : les producteurs disposant suffisamment d'actifs agricoles font généralement peu recours à la main d'œuvre salariée. Le producteur disposant de peu de ressources matériels et financières arrive aussi à récolter du riz à condition de disposer d'une terre cultivable et d'une main d'œuvre familiale suffisante ;

➤ le type d'opération cultural : le labour constitue non seulement une activité pénible mais également une activité qui doit s'exécuter dans un bref délai comme la récolte. L'herbicidage nécessite l'acquisition d'un certain nombre de matériels ;

➤ les moyens matériels et financiers du producteur : ils permettent aux producteurs d'effectuer une allocation efficace des deux types de main d'œuvre à la production et d'accroître la productivité. Avec ce facteur, le producteur a la possibilité de conduire à bien d'autres spéculations comme le maïs qui constitue la principale culture du milieu ;

➤ la situation géographique du (des) champ (s) du producteur : plus le champ est loin du domicile du producteur, plus ses opérations culturales lui nécessitent plus de temps et plus de surveillance. Il se trouve dans l'obligation de faire appel à la main d'œuvre salariée en vue de l'aider sur son champ principal mais aussi sur les champs qu'il supervise difficilement. A titre illustratif, un producteur a deux sites rizicoles distants de 5 km. Il a souhaité avoir les mêmes dates de semis afin de profiter de la pluie. Il s'est donc trouvé dans l'obligation de faire appel à la main d'œuvre salariée pour le semis, le sarclage, la chasse aviaire ; ce qu'il aurait pu faire avec la main d'œuvre familiale qu'il a mobilisé sur l'un des sites ;

➤ le délai d'exécution souhaité par le producteur : certaines opérations comme la récolte doivent s'exécuter dans un délai très précis au risque de perdre les grains de riz par éclatement du paddy. Conscient de cela, les producteurs font généralement recours à un complément en main d'œuvre salariée.

6.1.2.4. Technique et les itinéraires techniques de production de riz

Le Tableau 6.0.10 ci-dessous présente par type d'aménagement, la superficie des parcelles exploitées la production moyenne, les quantités moyennes de semences, d'engrais et d'herbicides ainsi que les coûts moyens de l'amortissement des matériels et des petits outillages des riziculteurs enquêtés.

Tableau 6.0.10 : Statistiques descriptives des facteurs de production de riz sur le PAID et les BFA

Sites Aménagés		PROD (Kg)	TERRE (Ha)	SEM (Kg)	ENG (Kg)	HERB (Litre)	MO (Hj)	AMORT (FCFA)	EQUIP (Nbre)
PERIMETRE	N	204	204	204	204	204	204	204	204
	Moyenne	1559,14	0,57	62,66	116,07	5,70	179,06	19624,26	5,39
	Ecart-type	888,66	0,35	42,19	64,14	3,96	109,07	5941,06	4,06
	Minimum	50,00	0,04	3,00	6,00	1,00	15,00	17467,00	0,00
	Maximum	6700,00	3,00	360,00	600,00	30,00	935,00	99133,00	20,00
BAS-FONDS	N	233	233	233	233	233	233	233	233
	Moyenne	2199,57	0,67	69,03	133,70	5,00	253,52	2005,58	4,88
	Ecart-type	1794,05	0,60	53,18	101,01	4,87	229,79	2639,38	3,61
	Minimum	350,00	0,04	3,00	6,00	1,00	17,00	278,00	1,00
	Maximum	14000,00	5,00	455,00	800,00	41,00	1912,00	18067,00	37,00
TOTAL	Moyenne	1900,61	0,62	66,06	125,47	5,33	218,76	10230,32	5,12
	N	437	437	437	437	437	437	437	437
	Ecart-type	1477,39	0,50	48,41	86,15	4,48	187,14	9878,29	3,83
	Minimum	50,00	0,04	3,00	6,00	1,00	15,00	278,00	0,00
	Maximum	14000,00	5,00	455,00	800,00	41,00	1912,00	99133,00	37,00

Légende : PROD : Production moyenne ; TERRE : superficies moyenne emblavées ; SEM : Quantité moyenne de semence utilisée ; ENG : Quantité moyenne d'engrais utilisés ; HERB : Quantité moyenne d'herbicides utilisés ; MO : Quantité moyenne de main d'œuvre ; AMORT : Valeur moyenne de l'amortissement des équipements et outillages. EQUIP : Nombre moyenne d'équipements utilisés.

Les variétés de riz cultivées sur les sites aménagés sont toutes améliorées. Il s'agit de l'IR841 et du NERICA L20 cultivées respectivement par 79% et 29 % des riziculteurs interrogés. Ces semences de riz proviennent pour la plupart des Communes environnantes (produites par les producteurs semenciers organisés en association) ou sont fournies par la Société Nationale de Promotion Agricole (SONAPRA) à travers le Secteur Communal pour le Développement Agricole (SCDA). Bien que les producteurs soient informés de la nécessité de renouveler la semence utilisée à chaque nouvelle campagne, ils préfèrent prélever la semence au niveau de leur stock de récolte antérieure. Certains producteurs vont même jusqu'à choisir une partie de leurs casiers qui servira de semence l'année suivante.

Seuls quelques producteurs renouvellent leurs semences soit par simple respect de l'itinéraire technique, soit parce que leur stock de récolte antérieure est épuisé,

ou soit encore parce qu'ils veulent reprendre la production. Les producteurs jugent rationnels leur décision de ne pas renouveler les semences car disent-ils, ils ne voient pas une différence entre les deux approches en termes de rendement obtenus. Toutefois, certains producteurs justifient leur décision par le fait qu'ils ne disposent pas de moyens financiers.

En ce qui concerne l'utilisation de l'engrais minéral (NPK, et Urée) et des herbicides (totaux et sélectifs), les résultats de l'étude font apparaître que ces facteurs de production sont utilisés respectivement par 99,8% et 87 % des producteurs de riz enquêtés. Les quantités moyennes par parcelle sont respectivement de 133,70 Kg et 5 litres dans les bas-fonds contre 116,07 Kg et 5,70 litres sur le périmètre aménagé de Dédé.

Contrairement aux semences, les sources d'approvisionnement de l'engrais et des herbicides sont plus diversifiées. Pour ce qui est de l'engrais, en dehors de la source d'approvisionnement classique que constitue le SCDA de Dogbo, certains riziculteurs notamment ceux des bas-fonds de Agbédranfo et de Agnavo s'approvisionnent aussi chez des vendeurs ambulants, sur les marchés locaux ou sur le marché togolais à des prix excessivement élevés pouvant atteindre 25 000 F CFA pour l'urée et 18 000 F pour le NPK, le sac de 50kg. Quant-aux herbicides, ces produits proviennent du Togo et sont revendus aux producteurs.

L'accessibilité des intrants reste un problème majeur pour les producteurs en raison de la priorité accordée aux cotonculteurs. Dans ce contexte, les producteurs ne respectent ni les dates d'épandage des engrais, ni les doses recommandées. En effet, les producteurs restant toujours dans l'attente de bénéficier d'engrais subventionnés au niveau du SCDA finissent toujours par être déçus et sont obligés de faire face au prix élevé de l'engrais sur le marché informel, ce qui réduit considérablement la quantité qu'ils achètent. Cette situation s'observe aussi bien sur le périmètre irrigué qu'au niveau des bas-fonds aménagés.

Pour les herbicides, les prix sont peu contrôlables et fluctuent énormément. En ce qui concerne les doses et dates d'application de cet intrant, mais aussi en ce qui concerne les types d'herbicide à utiliser les producteurs improvisent. C'est ainsi qu'on peut constater fréquemment l'utilisation d'herbicides totaux à la place d'herbicide sélectifs car les prix de ces derniers sont au moins le double des herbicides totaux. Mais ils prennent tout de même le soin de réduire les doses appliquées en cas d'utilisation d'herbicide total à la place d'herbicide sélectif ; ce qui fait qu'on note rarement de cas de destruction des champs de riz par les

herbicides. Tous ces comportements des producteurs qui sont sans conséquence sur le rendement appellent à une réorganisation de l'approvisionnement en intrant des producteurs.

Les tests statistiques de comparaison des moyennes révèlent des différences significatives de productions, de superficies emblavées, d'engrais, d'herbicides, de la main d'œuvre et des valeurs des amortissements entre les types d'aménagements au seuil de 5%. Ce qui signifie que les riziculteurs du périmètre aménagé de Dévé emblavent des superficies moins importantes et utilisent plus d'engrais minéraux et d'herbicides, mais moins de main d'œuvres que leurs homologues des bas-fonds, pour des rendements de riz plus faibles. De plus, la différence significative des valeurs des amortissements des petits équipements et outillages constatée, confirme la prédominance et l'utilisation plus accrue des matériels à usage manuels dans les bas-fonds.

6.1.2.5. Matériels et équipements de productions

Les matériels dont l'acquisition nécessite de lourds investissements (tracteurs, semoir, pulvérisateur, motopompe, tuyau...) sont aux mains de quelques prestataires privés organisés en Coopératives d'Utilisateurs de Matériels Agricoles (CUMA).

Les producteurs sollicitent la prestation de ceux-ci pour le labour, le semis, le transport du paddy du site de production à l'aire de séchage ou à la décortiqueuse. Ces matériels n'arrivent pas à couvrir les besoins de tous les producteurs.



Photo 12 : Motoculteur (AGBODJOGBE, 2015).



Photo 13 : Semoir (AGBODJOGBE, 2015).



Photo 14 : Pulvérisateur (AGBODJOGBE, 2015).

D'autres matériels tels que les pulvérisateurs, bâches, tonneaux, tuyaux sont disponibles auprès de certains producteurs ou encore auprès de certains prestataires privés. Ils sont aussi fortement sollicités lors de l'herbicidage et de la récolte du riz. Ces matériels couvrent pour le moment les besoins de l'ensemble des producteurs.



Photo 15 : Opérations de récolte du riz paddy à l'aide d'un tonneau sur les bas-fonds AGBONOU-Dévé (AGBODJOGBE, 2015).



Photo 16 : Bassine remplie d'eau pour l'épuration du riz paddy avant séchage KLOUVIME-Dévé (AGBODJOGBE, 2015).



Photo 17 : Aire de séchage AGBONOU-Dévé (AGBODJOGBE, 2015).

Les matériels communs tels que les aires de séchage ou encore les motopompes et leurs tuyaux de raccordement font l'objet d'une gestion improvisée au niveau de certains groupements ; cela couvre à peine 25% de la demande des producteurs. En effet, sur les aires de séchage par exemple, le premier venu a plus de chance de trouver place pour le séchage de son paddy. Cela affecte la qualité du riz de ceux qui font recours à d'autres moyens de séchage (bâche) ou qui sèchent à même le sol leur paddy. Le séchage sur bâches prend plus de temps que celui utilisant les aires de séchage.



Photo 18 : Houe (AGBODJOGBE, 2015).



Photo 19 : Trompette (AGBODJOGBE, 2015).



Photo 20 : filet de protection contre les oiseaux et autres prédateurs du riz (AGBODJOGBE, 2015).

Aussi, sur les bâches, il est fort probable d'obtenir du riz à fort taux d'humidité comparativement au riz séché sur une aire de séchage. Les producteurs qui sèchent leur riz à même le sol obtiennent souvent du riz avec forte présence d'éléments

étrangers notamment les grains de sable. Il est à noter que des conflits sont régulièrement entretenus autour des aires de séchage, ce qui affaiblit davantage la cohésion qui existe entre les membres d'un même groupement ou encore entre membres de groupements différents.

Pour finir, tous les producteurs disposent des petits outils de production tels que la houe et la machette et ceci en nombre suffisante en fonction du nombre d'actifs agricoles disponibles par producteur. L'accessibilité et la disponibilité de ces petits outils constituent une véritable alternative pour les producteurs face à l'insuffisance de certains matériels (pulvérisateur, motopompe, bêche, etc.) dont l'accessibilité et la disponibilité ne sont pas toujours garanties.

6.1.2.6. Gestion de l'eau et état d'irrigation des parcelles

La gestion de l'installation de pompage sur le périmètre de Duvé couvre le fonctionnement, le recouvrement des contributions pour les achats de carburant et de lubrifiant, l'entretien et la réparation et l'amortissement. Le fonctionnement est assuré par le pompiste qui dispose lui aussi d'une parcelle sur le périmètre. La distribution de l'eau sur les parcelles se fait par tour d'eau d'amont en aval au moyen du canal principal. Cette distribution souvent mal organisée, certaines parcelles reçoivent difficilement sinon tardivement l'eau pendant l'irrigation.

Par contre dans les bas-fonds aménagés environnants, l'alimentation en eau est plus autonome et est assurée par la pluie ou par pompage de l'eau le long des cours d'eau ou par les puits artésiens selon les sites.

D'après les informations recueillies sur le terrain, certains producteurs opèrent sur des parcelles où la disponibilité de l'eau constitue souvent une ressource rare ; comme nous le verrons plus loin cette caractéristique semble avoir un impact déterminant sur la productivité des exploitations enquêtées.

6.1.3. Les facteurs institutionnels de la production de riz

6.1.3.1. Organisation sociale

Le tableau 6.0.11, fait état du niveau d'organisation sociale des exploitants des sites aménagés visités. L'analyse du tableau révèle de façon globale que plus de 92 % des riziculteurs interrogés ont affirmé appartenir à un groupement de production de riz. Seulement 7,8% des enquêtés cultivent le riz de façon individuelle dont respectivement 8,3% et 7,3% des riziculteurs sur le périmètre irrigué et dans les bas-fonds aménagés.

Tableau 6.0.11 : Niveau d'organisation sociale des producteurs de riz sur les sites aménagés

		TYPES D'AMENAGEMENT (%)		
		PERIMETRE	BAS-FONDS	MOYENNE
ORGANISE EN GROUPEMENT	NON	8,3	7,3	7,8
	OUI	91,7	92,7	92,2
TOTAL		100,0	100,0	100,0

Au niveau collectif, les groupements et/ou coopératives assurent quelques services de base à leurs membres. Sur les sites aménagés, ces services se résument entre autre à : l'accès à information (30,4%) ; l'accès aux équipements de production agricoles (18,4%) ; l'entraide (11,7%) ; l'accès aux intrants agricoles (5,6%), l'accès au Marché (1,8%), et l'accès au financement (1,8%). (Tableau 6.0.12.).

Tableau 6.0.12 : Types de services rendus par les groupements à leurs membres

		TYPES D'AMENAGEMENT (%)		
		PERIMETR E	BAS- FONDS	MOYENNE
TYPES DE SERVICES RENDUS PAR LE GROUPEMENT AUX MEMBRES	Aucun	26,2	23,9	25,0
	Accès aux intrants	3,7	7,3	5,6
	Accès à équipements	21,9	15,1	18,4
	Accès au Marché	2,7	1,0	1,8
	Accès au Financement	1,6	2,0	1,8
	Accès à information	33,7	27,3	30,4
	Répartition des terres	0,0	8,3	4,3
	Gestion de l'Eau	0,0	2,0	1,0
	Entraide	10,2	13,2	11,7
	TOTAL	100,0	100,0	100,0

6.1.3.2. Accès au crédit de campagne

L'accès aux ressources financières pour financer certaines opérations et activités culturelles critiques (labour, achat d'intrants, récolte) constitue de plus en plus un facteur limitant de la taille de la production rizicole à Dévé. Face à cette situation, diverses stratégies sont développées par les producteurs de riz en vue de mobiliser des ressources financières pour alimenter leur fonds de roulement.

Excepté certains producteurs qui s'appuient essentiellement sur la main d'œuvre familiale, plus de la moitié des producteurs (77,9%) ont recours à l'autofinancement à partir du revenu provenant d'autres spéculations comme le maïs. (Tableau 6. 0.13). Le reste a recours à l'usure auprès des particuliers (16,4%) ou à divers formes de tontines (2,3%) au sein de leurs groupements ou

rarement aux structures de micro finance (IMF). Comme le révèle le tableau ci-dessous, seulement 3,5 % des riziculteurs questionnés dont respectivement 3,0% sur le périmètre irrigué et 3,9% dans les bas-fonds aménagés ont affirmé avoir bénéficié au moins une fois de crédit de campagne auprès d'une institution financière.

Tableau 6.0.13 : Mode de financement des activités agricoles

SOURCE DE FINANCEMENT	FONDS PROPRE	TYPES D'AMENAGEMENT (%)		
		PERIMETRE	BAS-FONDS	MOYENNE
	IMF	74,4	81,0	77,9
	USURIER	3,0	3,9	3,5
	TONTINE	20,2	13,0	16,4
		2,5	2,2	2,3
TOTAL		100,0	100,0	100,0

Les IMF qui semblent être les mieux organisées mais malheureusement peu fréquentées par les producteurs octroient des crédits peu adaptés aux activités culturales. Elles posent généralement des conditions assez contraignantes d'octroi de crédit comme la nécessité d'une garantie par exemple. En ce qui concerne les autres sources de financement, elles sont informelles. Elles sont généralement disponibles au bon moment, mais les taux d'intérêts et modes de remboursement sont de nature à ruiner le producteur s'il ne rembourse pas tôt l'emprunt. Les remboursements sont faits en nature (riz décortiqué) avec des taux d'intérêts variant entre 50 % et 100 % au cas où le remboursement est effectué à temps.

6.1.3.3. Accès aux technologies de l'information et de communication (TIC)

Le moyen de communication dont dispose la plupart des riziculteurs des sites aménagés est le téléphone portable ; car respectivement 88,8% et 78,5% des exploitants du périmètre irrigué et des bas-fonds aménagés l'ont affirmé (tableau 6.0.14). Ce moyen de communication est suivi de la radio 13,5% et enfin de la télévision 3,1%.

Tableau 6.0.14 : Accès aux TIC

TIC		TYPES D'AMENAGEMENT (%)		
		PERIMETRE	BAS-FONDS	MOYENNE
	Télé	2,10	3,9	3,1
	Radio	9,0	17,6	13,5
	Téléphone	88,8	78,5	83,4
TOTAL		100,0	100,0	100,0

Soulignons par ailleurs que les techniques culturales sont largement connues de la plupart des producteurs notamment ceux de Dévé. L'approche faire-faire est

largement utilisée pour le transfert de connaissances. Il s'agit d'un processus de transfert de connaissance qui s'acquiert en exécutant les activités culturelles aux côtés de ceux qui savent bien les réaliser. Les producteurs s'informent également au niveau des radios communautaires.

6.1.3.4. Appuis des services d'encadrement et de vulgarisation

Les institutions et organisations de recherche, d'encadrement et de développement public évoquées par les riziculteurs des sites aménagés et avec lesquelles ceux-ci ont déclaré être généralement en contact sont le CARDER (81,7%), les ONG internationales (8,8%) et les projets et programmes agricoles de développement (5,90%). Seulement 0,20% des exploitants enquêtés ont affirmé être en contact avec l'INRAB.

Le tableau 6.0.15 présente les appuis divers dont bénéficient les producteurs de riz des sites aménagés visités.

Tableau 6.0.15 : Types appuis bénéficiés par les riziculteurs

		TYPE D'AMENAGEMENT (%)		
		PERIMETRE	BAS-FONDS	MOYENNE
TYPES D'APPUI	Encadrement technique	83,1	89,3	86,40
	Don d'intrants	0,0	0,9	0,45
	Equipements	1,1	0,5	0,80
	Formations	12,4	6,1	9,0
	Fonds de roulement		0,90%	0,5
	Bâtiments	3,5	2,4%	2,9
	TOTAL	100,0	100,00%	100,0

De l'analyse du tableau 6.0.15 il ressort que l'encadrement technique courant des agents des CARDER se révèle être le type d'appui le plus évoqué et dont bénéficie plus de 86% des riziculteurs des sites. En dehors de cet appui, respectivement 9%, 0,45% et 0,5% des riziculteurs interrogés ont affirmé avoir au moins une fois bénéficié de formations, de don en intrants divers et de crédit campagne sous forme de fonds de roulement. Les autres types de services concernent les appuis en équipements et en infrastructures.

S'agissant des appuis qui sont souvent organisés à l'intention des producteurs, les critères de choix (capacité de restitution à la base, capacité d'intervention lors de la formation) des personnes devant participer aux formations ne sont pas souvent respectés. En effet, il est fréquent de constater que ce sont les mêmes producteurs qui participent à chaque fois aux formations ; ce qui n'est pas du goût des autres

producteurs. Ces producteurs écartés délibérément des formations répondent bien aux critères de choix mais du fait qu'ils ne sont pas membres du bureau exécutif, ils ne sont pas désignés dans la plupart des cas. Aussi, des agents d'encadrement accrédités par le SCDA interviennent régulièrement auprès des producteurs pour des appui-conseils.

6.2. Analyse des niveaux d'efficacité technique et économique de la production de riz dans les aménagements de Dogbo

6.2.1. Frontière de production stochastique versus efficacité technique

Le tableau 6.0.16 donne les paramètres de la production frontière de type Translog.

Tableau 6.0.16 : Résultats de la fonction de production frontière de type Translog

Stoc. frontier normal/half-normal model		Number of obs = 437	
Log likelihood = 40.904339 Wald chi2(27) = 3117.76 Prob > chi2 = 0.0000			
Variable	Paramètres	Coefficient	Erreur stand.
Ln terre	β_1	110,6385***	47,47689
Ln sem	β_2	1,723713	3,462562
Ln eng	β_3	-2,183054	3,19432
Ln herb	β_4	3,496875**	1,790061
Ln mo	β_5	-111,7438***	46,5531
Ln capi	β_6	-2,388725	1,964739
(Ln terre) ²	β_7	8,886836 **	3,910164
(Ln sem) ²	β_8	,0353083*	,0263485
(Ln eng) ²	β_9	-,0173201	,0611475
(Ln herb) ²	β_{10}	-,0037643**	,0178074
(Ln mo) ²	β_{11}	9,164856***	3,771632
(Lncapi) ²	β_{12}	-,0393886 ***	,0155327
Terre*Sem	β_{13}	,716243	1,063207
Terre*Eng	β_{14}	-,922491	,9959321
Terre *Herb	β_{15}	1,225775**	,5747625
Terre* Mo	β_{16}	-35,95282	15,32451
Terre* Capi	β_{17}	-,9925261	,615923
Sem*Eng	β_{18}	-,1753964	,1764264
Sem*Herb	β_{19}	-,1733075*	,0963719
Sem*Mo	β_{20}	-,5144555	1,136078
Sem*Cap	β_{21}	,0131976	,0779805
Eng*Herb	β_{22}	,238102***	,0951605
Eng*Mo	β_{23}	,7957764	,9979975
Eng*Capi	β_{24}	,0393857	,0786373
Herb*Mo	β_{25}	-1,241389***	,5586725
Herb *Capi	β_{26}	-,0094651	,0384606
Mo *cap	β_{27}	,965375*	,5995074
Cons	β_0	346,2976***	144,3339
Sigmav		,0869741	,0137707
Sigmau		,362744	,0202173
sigma2		,1391477	,0132996
lambda		4,170711	,030773
Likelihood-ratio test of sigma u=0: chibar2(01) = 53.27		Prob>=chibar2 = 0.000	

Les seuils de significativité des paramètres sont : * 10% ; ** 5% ; *** 1%

De l'examen du tableau ci-dessus il ressort qu'étant donné que le test de Wald suivant un Chi-deux avec 27 degrés de liberté est significatif à 1% selon que la probabilité supérieure à Chi-deux est de 0,0000, le modèle est donc bien spécifié. Ainsi, la statistique qui permet de tester l'hypothèse nulle de l'inexistence des effets d'inefficacité technique de production est donc rejetée. Cette spécification en termes de frontière de production (Λ supérieur à 0) est donc appropriée pour cette étude. La formulation stochastique de la frontière confirmée par le test de Wald montre que dans cette étude, en plus de l'inefficacité technique, il faudrait tenir compte des facteurs purement aléatoires. L'inefficacité des riziculteurs enquêtés montre que les productions de riz actuellement obtenus ne sont pas raisonnables ce qui devrait être et qu'il est possible, d'accroître les niveaux de production tout en maintenant constant les facteurs de production notamment les superficies emblavées, les quantités de semences, d'engrais, d'herbicides et de main d'œuvre. Le paramètre de la variance composée est significativement différent de zéro au seuil de 1%. La variance de l'inefficacité est égale à 0,363 et son écart-type 0,020. La faible valeur de l'écart-type indique que la dispersion de l'inefficacité productive autour de sa moyenne est faible. Les coefficients des variables exogènes du modèle de frontière tels que libellés dans le tableau 6.0.16 sont interprétés comme des élasticités. Ceci étant, la variation relative d'un des intrants entraîne la variation relative de la production en valeur, les autres inputs restant fixes.

Le modèle d'inefficacité contient quelques variables significatives. C'est le cas de la superficie dont le paramètre est significativement différent de zéro au seuil de 1%. Son signe positif indique qu'un riziculteur du site aménagé qui emblave plus de superficie a de très fortes chances d'augmenter son niveau d'efficacité. De même le coefficient de la variable herbicide positif et significatif au seuil de 5% conduit à la même observation. C'est que le producteur de riz qui augmente son utilisation d'herbicide augmente son niveau d'inefficacité. Par contre, le signe négatif et significatif au seuil de 1% de la variable main d'œuvre démontre que le producteur réduit considérablement son niveau d'inefficacité en utilisant davantage de main d'œuvre dans son exploitation de taille réduite. Ainsi si la main d'œuvre agricole augmente de 1% l'inefficacité productive diminue de 111,74%.

6.2.2. Indices d'efficacités techniques par types d'aménagements

Les indices d'efficacité technique calculés varient de 36% à 98% pour l'ensemble de l'échantillon tableau 6.0.17.

Tableau 6.0.17 : Répartition des producteurs par tranches d'efficacité technique

CLASSE	TECHNIQUE		
	PERIMETRE	BAS-FONDS	TOTAL
0,2 - 0,4	3	0	3
	1,50%	0,00%	0,70%
0,4- 0,6	37	24	61
	18,10%	10,30%	14,00%
0,6- 0,8	79	80	159
	38,70%	34,30%	36,40%
0,8+	85	129	214
	41,70%	55,40%	49,00%
Total	204	233	437
	100,00%	100,00%	100,00%

La distribution de fréquence de l'efficacité technique montre que plus de 80% des producteurs ont une efficacité technique se situant dans l'intervalle] 0,6; 1]. Cela montre que la majorité des riziculteurs combine au mieux les intrants pour obtenir une production optimale. Ceci pourrait s'expliquer par l'ancienneté de la commune de Dogbo dans la production de riz qui a sans aucun doute conféré aux producteurs de riz de bonnes pratiques culturales de production ; comme souligné plus haut, le niveau moyen d'expérience dans le domaine rizicole est de 11,25 ans.

Tableau 6.0.18 : Niveau d'efficacité moyenne sur le PAID et les BFA

AMENAGEMENT	MOYENNE	N	ECART-TYPE	MINIMUM	MAXIMUM
Périmètre irrigué	0,751	204	0,158	0,360	0,980
Bas-fonds	0,790	233	0,131	0,473	0,978
Total	0,772	437	0,145	0,360	0,980

Une analyse comparée des niveaux d'efficacité technique entre les types d'aménagements (tableau 6.0.18) révèle que les indices d'efficacité technique calculés sont respectivement de 0,79 dans les bas-fonds aménagés contre 0,75 sur le périmètre rizicole de Dévé. Les tests statistiques de comparaison des moyennes révèlent que la différence observée est hautement significative au seuil de 1% ($P=0,005$ inf à 0,01). On peut donc affirmer que les producteurs de riz des bas-fonds sont plus efficaces que ceux du périmètre. Toutefois ces indices calculés sont tous inférieurs à 1. Ceci montre qu'il existe encore des possibilités d'accroissement de la production sans un accroissement des facteurs de production sous les deux systèmes de production. En effet, ces riziculteurs des sites aménagés pourraient augmenter leur production respectivement de 25 % et de 21 % sans avoir à augmenter leurs volumes d'intrants. Ces gains potentiels

d'efficacité sont d'autant plus importants lorsqu'on se réfère à la distribution de fréquence d'efficacité technique par types d'aménagements. Cette distribution montre que plus de 58,3% des riziculteurs du périmètre pour 44,6% des riziculteurs dans les bas-fonds ont une efficacité technique inférieure à 80%. Il reste donc de réels progrès à réaliser dans l'amélioration des potentiels de productions dans les deux types d'aménagement.

6.2.3. Frontière de coût versus efficacité allocative et économique

La frontière stochastique de coût est dérivée analytiquement de la frontière de la production stochastique. Cette frontière établie à l'aide du logiciel FRONTIER est également de type Translog. La valeur de λ est de 1,382 et significativement différent de zéro au seuil de 1% ($\text{Prob} \geq \chi^2 = 0,002$). L'hypothèse nulle testée, stipulant l'absence de l'inefficacité économique est donc rejetée. La variation de coût observée au niveau des unités de production étudiées est en partie due aux effets d'inefficacité des riziculteurs. Les indices d'efficacité allocative et économique qui y sont issus se trouvent résumés dans le tableau 6.0.19.

Tableau 6.0.19 : Distribution de fréquences aux niveaux d'efficacité sur le PAID et les BFA

CLASSE	EFFTECHN			EFFALLOCA			EFFECONO		
	P	B	T	P	B	T	P	B	T
0,2 - 0,4	3	0	3	1	6	7	20	8	28
	1,50%	0,00%	0,70%	0,50%	2,60%	1,60%	9,80%	3,40%	6,40%
0,4- 0,6	37	24	61	4	10	14	91	100	191
	18,10%	10,30%	14,00%	2,00%	4,30%	3,20%	44,60%	42,90%	43,70%
0,6- 0,8	79	80	159	121	122	243	88	119	207
	38,70%	34,30%	36,40%	59,30%	52,40%	55,60%	43,10%	51,10%	47,40%
0,8+	85	129	214	78	95	173	5	6	11
	41,70%	55,40%	49,00%	38,20%	40,80%	39,60%	2,50%	2,60%	2,50%
Total	204	233	437	204	233	437	204	233	437
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Légende : EFFTECHN : Efficacité technique ; EFFALLOCA : Efficacité allocative ; EFFECONO : Efficacité économique

6.2.4. Indices d'efficacité allocative et économique

Pour l'ensemble des sites aménagés, les indices d'efficacité allocative varient de 0,30 à 0,93. L'efficacité allocative moyenne sur le périmètre de Dévé est de 0,77 contre 0,76 dans les bas-fonds sommairement aménagés (tableau 6.0.20). Cela signifie que les riziculteurs moyens du périmètre et des bas-fonds peuvent maintenir leurs niveaux de production tout en réduisant respectivement de 23% et 24% les coûts des intrants qu'ils utilisent.

Tableau 6.0.20 : Indices d'efficacité technique, allocative et économique

TYPEAMENAGE		EFFTECHN	EFFALLOCA	EFFECONO
PERMETRE	Moyenne	0,750	0,774	0,575
	Ecart-type	0,158	0,080	0,117
	Minimum	0,360	0,399	0,285
	Maximum	0,980	0,932	0,846
BAS-FONDS	Moyenne	0,790	0,763	0,597
	Ecart-type	0,132	0,108	0,109
	Minimum	0,473	0,306	0,224
	Maximum	0,978	0,925	0,816
TOTAL	Moyenne	0,772	0,768	0,587
	Ecart-type	0,146	0,096	0,110
	Minimum	0,360	0,306	0,224
	Maximum	0,980	0,933	0,846

Légende : EFFTECHN : Efficacité technique ; EFFALLOCA : Efficacité allocative ; EFFECONO : Efficacité économique

La distribution des fréquences des niveaux d'efficacité montre que 61,8 % des producteurs de riz du périmètre contre 59,2 % des producteurs des bas-fonds ont un niveau d'efficacité allocative inférieur à 80%. Il existe donc de réels potentiels en économie de coûts non encore valorisés sur les sites aménagés dans la commune de Dogbo.

La résultante des deux types d'efficacité, technique et allocative donne l'efficacité économique. Les résultats consignés dans le tableau 6.0.20 indiquent des niveaux d'efficacité économique variant de 0,22 à 0,84 avec une moyenne de 0,58 pour l'ensemble de l'échantillon. La distribution de fréquence des niveaux d'efficacité montre que seulement 2,5% des riziculteurs ont un niveau d'efficacité économique supérieur à 80%. Le test statistique de comparaison des moyennes révèle que la différence d'efficacité observée entre les types d'aménagements est significative au seuil de 5% ($p=0,04$). En d'autres termes on peut conclure que les riziculteurs des bas-fonds environnants de Dévé sont économiquement plus efficaces que ceux du périmètre.

En somme, il est à remarquer que dans le domaine de la valorisation des aménagements hydro-agricoles au Bénin, les exploitants sont en moyenne techniquement et économiquement efficaces dans la culture du riz. Toutefois, ces derniers n'exploitent pas encore au mieux leurs potentialités en vue de l'optimisation de leurs niveaux de productivité. Ce constat est d'autant plus évident au niveau des grands systèmes d'aménagements hydro-agricole qui, bien que bénéficiant de plus grands investissements ne garantissent pas pour autant les meilleurs niveaux de performances chez les exploitants.

6.3. Analyse des déterminants des niveaux d'efficacité

Vu l'importance des marges d'efficacité qu'il reste à atteindre par les riziculteurs exploitant les aménagements hydro-agricoles, il est judicieux de procéder à l'identification des déterminants des niveaux d'efficacité qui pourront servir d'instrument de croissance pour des programmes d'amélioration de la performance du secteur.

Les résultats issus du modèle Tobit concernant l'explication des niveaux d'efficacité technique, allocative et économique des riziculteurs des sites aménagés sont représentés dans les tableaux 6.0.21, 6.0.22, 6.0.23 et 6.0.24. Ces résultats concernent l'effet explicatif des facteurs retenus, les niveaux d'efficacité et leur significativité.

L'analyse des paramètres liés aux caractéristiques sociodémographiques des riziculteurs révèle que seul le sexe a une influence positive à la fois sur les niveaux d'efficacité technique et économique des riziculteurs. Cela suppose que le fait d'être de sexe masculin augmente la chance du riziculteur à être techniquement et économiquement plus efficace. Par ailleurs, le fait d'être marié (situation matrimoniale) agit négativement sur l'efficacité technique du riziculteur ; par contre, il est plus probable qu'un riziculteur soit techniquement plus efficace s'il cultive principalement le riz.

S'agissant des facteurs liés à l'efficacité allocative, l'âge a un coefficient positif et significatif à 10%. En d'autres termes, les riziculteurs les plus âgés sont allocativement plus efficaces, ils adoptent une meilleure manière d'allocation des ressources productives à la culture du riz. Cet état de chose pourrait s'expliquer par le fait que les producteurs âgés ont généralement plus d'expérience et ont plus de contact avec les services d'encadrement et de vulgarisation.

Tableau 6.0.21 : Efficacité en fonction des facteurs liés aux caractéristiques sociodémographiques des riziculteurs

Variable	Efficacité Technique		Efficacité Allocative		Efficacité Economique	
	COEF	ERR.STAND	COEF	ERR.STAND	COEF	ERR.STAND
SEXE	,0219 ***	,0087	,010	,008	,023**	,009
AGE	-,0001	,0004	,0007 *	,0004	,0005	,0004
ETHNIE	,009	,020	-,003	,019	,005	,022
INSTRUCT	-,003	,003	-,003	,003	-,005	,004
MATRIMO	-,0221**	,0090	,005	,009	-,011	,010
ACTIV	-,0055	,0126	-,007	,012	-,012	,013
CULT	,0138 *	,0078	-,006	,007	,007	,008
ACTIF	-,0006	,0018	,0006	,001	,0001	,001
EXPER	-,0003	,0005	-,0006	,0005	-,0008	,0006

La variable type d'aménagement (TYPEAMENA) est positive et hautement significative au seuil de 1%. Ce résultat explique que pour améliorer la performance des systèmes de culture de riz dans les aménagements hydro-agricoles, l'effort doit être fait en grande partie au niveau de l'aménagement des bas-fonds, car leur valorisation est susceptible de garantir les meilleures efficacités pour les riziculteurs qui les exploitent et par ricochet une plus grande productivité du secteur.

Plus la superficie emblavée par le producteur de riz est élevée moins ce dernier est techniquement et économiquement efficace. Cela est d'autant vrai, car la production de riz est une activité à forte intensité de main d'œuvre. Ainsi, l'augmentation de la superficie entraîne irrémédiablement un accroissement des temps de travaux et d'entretien. Dans la zone d'étude, la plupart des riziculteurs bien qu'ayant le riz comme culture principale, disposent d'autres parcelles notamment de maïs, de racines et tubercules, de niébé et de cultures maraîchères. Ce qui est susceptible de réduire davantage le temps qu'ils consacrent à l'entretien de leurs parcelles de riz si elles sont plus grandes. L'état d'irrigation des parcelles se révèle aussi être très déterminant dans l'amélioration des niveaux d'efficacité technique et économique. Le signe positif et hautement significatif à 1% de la variable IRRIG dans le modèle en est la preuve. Les efficacités plus élevées observées dans les bas-fonds sommairement aménagés expliquent en partie cet état de chose. En effet, les observations ont révélé de meilleures répartitions de l'eau sur les parcelles de bas-fonds comparativement à celles du périmètre de Dévé où l'eau constitue ces dernières années une ressource rare.

Tableau 6.0.22 : Efficacité en fonction des facteurs liés aux caractéristiques des parcelles

Variable	Efficacité Technique		Efficacité Allocative		Efficacité Economique	
	COEF	ERR.STAND	COEF	ERR.STAND	COEF	ERR.STAND
TYPEAMENA	,084 ***	,019	,065***	,019	,018***	,021
DISTAN	,009	,014	-,010	,013	-,002	,015
MODEVA	,005	,009	-,003	,009	,002	,010
TERRE	-,234 ***	,036	,035	,035	-,157***	,040
ANTECE	-,014	,010	,001	,010	-,011	,011
IRRIG	,106***	,009	,001	,009	,090***	,011

Le tableau 6.0.23 présente les déterminants liés aux itinéraires techniques de production. L'analyse du contenu de ce tableau montre que les variables ENGRAIS, HERB et TYPLAB ont un impact significativement sur les niveaux d'efficacité. Les variables ENGRAIS et HERB indiquent l'utilisation ou non de l'engrais minéral, des herbicides dans la production de riz. Les signes respectivement positifs et négatifs de ces variables signifient qu'un producteur qui utilise plus d'engrais et moins d'herbicides a plus de chance d'augmenter son niveau d'efficacité technique. Dans la même logique ce producteur gagnerait en améliorant son niveau d'efficacité s'il pratique le labour mécanisé. Dans ces conditions l'on pourrait déjà se poser des questions sur la disponibilité physique de ces intrants, leur accessibilité financière par les riziculteurs et les problèmes liés à la gestion, à l'entretien et à la maintenance de ces équipements.

Tableau 6.0.23 : Efficacité en fonction des facteurs liés aux paramètres d'itinéraires techniques de production

Variable	Efficacité Technique		Efficacité Allocative		Efficacité Economique	
	COEF	ERR.STAND	COEF	ERR.STAND	COEF	ERR.STAND
SEMIS	-,055	,031	,015	,030	-,038	,034
DENSITE	$6,04 \cdot 10^{-07}$	,00002	-,00002	,00002	-,00001	,00002
ENGRAIS	,037*	,022	-,007	,022	,023	,024
HERB	-,021 *	,012	-,039***	,012	-,048***	,013
TYPLAB	,022 **	,011	,0003	,011	,0168	,013
MOS	-,006	,016	-,0008	,015	-,003	,017
MOF	,015	,011	-,015	,010	-,001	,012
ENTRAIDE	-,027	,023	-,007	,022	-,023	,025

Parmi les facteurs d'ordre institutionnel qui affectent l'efficacité figurent l'accès au crédit (CREDIT) sur le plan technique, l'accès à l'information (TIC), l'appartenance à une association ou à un groupement (ASSOCIA), les obligations

sociales à l'endroit de l'association (OBLIGA), les formations technique et professionnelle dans le domaine agricole (FORMATION), l'accès aux services de vulgarisation (VULGA) sur le plan allocatif et les paramètres TIC et formation au plan économique.

Tableau 6.0.24 : Efficacité en fonction des facteurs liés aux facteurs d'ordre institutionnel

Variable	Efficacité Technique		Efficacité Allocative		Efficacité Economique	
	COEF	ERR.STAND	COEF	ERR.STAND	COEF	ERR.STAND
TIC	,012	,012	,032***	,012	,034**	,013
ASSOCIA	,005	,020	,040 **	,020	,036	,022
OBLIGA	-,025	,015	-,051 ***	,014	-,019	,016
FORMATION	,011	,014	,026 **	,013	,032 **	,015
VULGA	,018	,012	,029**	,012	,006	,014
FREQPAP	,002	,002	-,0006	,002	,001	,003
CREDIT	,065***	,024	-,007	,024	,042	,027

Le producteur de riz qui a accès au crédit de campagne est techniquement plus efficace. De la même manière, lorsque celui-ci a accès à l'information, et aux services de vulgarisation et appartient à un groupement ou association, il est plus enclin à accroître ses niveaux d'efficacité allocative et économique. Par contre, le signe négatif et hautement significatif à 1% de la variable OBLIGA veut dire qu'avoir des obligations sociales au sein d'un groupement diminue plutôt le niveau d'efficacité allocative du producteur. En d'autres termes, le riziculteur trop occupé par son groupement peut voir le processus de production de son exploitation perturber au point d'affecter négativement son efficacité.

6.4. Discussions

6.4.1. Efficacité technique et économique sur les sites aménagés

Les résultats de la présente étude ont révélé que l'efficacité technique des riziculteurs dans les sites aménagés varie de 0,36 à 0,98 avec une moyenne de 0,77 pour l'ensemble de l'échantillon. Quant à l'efficacité économique, la moyenne globale est de 0,59 avec des variations allant de 0,22 à 0,88. Une des conclusions de cette étude est que les producteurs de riz des sites aménagés ont encore d'énormes marges de manœuvre à réaliser pour optimiser leur niveau actuel de performance et que ces derniers pourraient augmenter leur production de 23 % et réaliser une économie de ressources de 41 % sans avoir à augmenter leurs volumes d'intrants. Les résultats obtenus dans la présente étude corroborent de nombreuses études menées au sein des exploitations agricoles dans la sous-région. La plupart de ces études ont souligné des problèmes de contre-performance au sein des exploitations avec des possibilités d'amélioration de la

production sans un accroissement des intrants. C'est le cas de l'étude menée par Nuama (2003) qui a évalué l'efficacité technique des exploitations ovines en Côte d'Ivoire. Les données collectées ont abouti à un score d'efficacité technique moyen de 0,72 avec la remarque principale selon laquelle il y a un énorme gaspillage de ressources productives, principalement des dépenses affectées à la prophylaxie des animaux et celles liées à leur alimentation. Les investigations du même auteur menées en 2006 sur les exploitantes de manioc et d'igname de la région de N'zi Comoé en Côte d'Ivoire et qui ont abouti à des scores d'efficacité technique respective 0,88 pour l'igname et 0,80 pour le manioc ont aussi permis de rejeter l'hypothèse de l'existence d'efficacité technique. C'est aussi à des conclusions similaires et pas trop éloignées de celles obtenues dans la présente étude qu'ont abouti les investigations, de Nyemeck et al. (2004) au Cameroun sur 450 petits producteurs d'arachide et de maïs en monoculture avec des scores d'efficacité techniques moyens respectivement de 0,77 ; 0,73 ; celles Midingoyi (2008) sur 184 producteurs de coton dans les départements de l'Alibori et de l'Atacora et de Adégbola *et al.*(2006) dans les systèmes de cultures à base de riz pratiqués par 165 riziculteurs échantillonnés dans le centre et le Nord-Est du Bénin. Ces investigations ont permis aux auteurs d'évaluer des indices d'efficacité technique et économique respectivement à 0,71 et 0,55 dans le premier cas et de 0,74 et 0,53 dans le deuxième. Tout ceci confirme les résultats de notre étude et permet d'évoquer l'existence d'une marge de manœuvre encore énorme à opérer au sein des exploitations agricoles pour l'amélioration de la productivité de riz.

6.4.2. Déterminants des niveaux d'efficacité

Les résultats issus du modèle Tobit concernant l'explication des niveaux d'efficacité technique et économique sur les sites aménagés révèle des corrélations entre les niveaux d'efficacité et certains facteurs retenus.

S'agissant des facteurs liés aux caractéristiques sociodémographiques, les études menées par Adégbola *et al.*(2008) s'accordent sur le fait que le sexe a une influence positive sur l'efficacité économique des systèmes rizicoles telle que soulignée dans la présente étude. Ces derniers ont tenté d'expliquer cette corrélation en montrant les formes de répartition du travail pratiquées en riziculture et les sexes influencent leurs niveaux d'efficacité. Les résultats obtenus montrent aussi que le riziculteur marié a moins de chance d'augmenter son niveau d'efficacité technique. Ce constat qui peut paraître à première vue étonnant dans la mesure où le mariage contribue le plus souvent dans le système traditionnel africain à l'augmentation de la taille du ménage et favorise

l'utilisation de la main d'œuvre familiale, pourrait s'expliquer par le fait qu'à Dogbo, les tracasseries familiales liées à la subsistance du ménage, obligent certains riziculteurs mariés à se consacrer à d'autres formes d'activités agricoles et para-agricoles ; ce qui réduit leur efficacité. Cette explication est d'ailleurs confirmée par les autres résultats de l'étude qui montrent que les producteurs qui adoptent certaines formes de spécialisations en faisant de la culture de riz leur principale spéculation, augmentent leur niveau d'efficacité technique. Midingoyi (2008) et Savi (2009) aboutissent à la même conclusion dans leurs études sur les exploitations cotonnières au Nord-Benin et dans les systèmes de production de Crinrin du sud-Bénin. Par contre, ces résultats sont contredits par Albouchi *et al.* (2005) qui font remarquer que les secteurs les plus spécialisés sont les moins efficaces techniquement et économiquement. D'après ces auteurs cet état de chose pourrait s'expliquer par les risques liés aux conditions climatiques (faible rendement / mauvaise année) et la fluctuation des prix (bonne récolte).

En ce qui concerne les facteurs liés aux caractéristiques des parcelles, le type d'aménagement a un effet positif sur les niveaux d'efficacité technique et économique ; ce qui conforte les différences significatives des niveaux d'efficacité observés dans les bas-fonds et sur le périmètre rizicole de Dédé. Adégbola *et al.* (2008) ont abouti à des résultats similaires et ont souligné que pour améliorer l'efficacité technique des systèmes rizicoles, il faudrait mettre un accent particulier sur l'aménagement des bas-fonds. En revanche, sur les sites aménagés, les riziculteurs ayant de grandes superficies sont considérés comme étant les moins efficaces. Ce résultat est partagé par Savi (2009) et Midingoyi, (2008) qui ont trouvé une relation négative entre les superficies emblavées et l'efficacité technique. Piette (2006) a lui aussi démontré une relation inverse entre la productivité agricole et la taille des superficies au Brésil. Enfin, l'état d'irrigation des parcelles qui se révèle être positif et statistiquement significatif corrobore les résultats de Albouchi *et al.* (2005) qui ont aussi remarqué qu'une meilleure valorisation des eaux d'irrigation sur les parcelles permet d'améliorer l'efficacité économique et allocative des secteurs irrigués. Faulkner *et al.* (2008) réalise que la performance des systèmes d'irrigation dépend de la disponibilité de l'eau et que plus elle est élevée, moins la gestion de l'eau est organisée, et plus les pertes sont importantes. A cet égard, Gret (1991) repris par Faucon (2011) conclut que « tant que les réserves en eau sont excédentaires, le problème d'absence de maîtrise de gestion de l'eau reste caché, mais dès que les ressources en eau diminuent, il devient flagrant ».

Les résultats de l'étude révèlent que le producteur de riz gagnerait en améliorant son niveau d'efficacité s'il pratique le labour mécanisé, utilise plus d'engrais et moins d'herbicide. Midingoyi (2008) et Savi (2009) ont abouti aux mêmes constats et ont souligné que l'épandage d'engrais est un facteur d'efficacité technique déterminant des exploitations agricoles. Par ailleurs, ces auteurs attribuent la baisse d'efficacité due à l'utilisation des produits phytosanitaires par la non maîtrise des techniques d'applications et à la provenance parfois douteuse de ces produits utilisés par les producteurs. Les constats faits demeurent pratiquement les mêmes sur les sites aménagés de Dogbo où le dispositif formel de fourniture d'herbicide souffre d'un certain nombre de maux qui constituent un véritable casse-tête pour les producteurs. La plupart de ces produits ne sont pas toujours disponibles à temps. La situation contraint les riziculteurs à s'approvisionner sur le marché togolais ; or le produit obtenu sur ce marché est mis en doute compte tenu de sa mauvaise qualité.

Enfin pour ce qui est des facteurs institutionnels, le capital social dont l'accès au crédit (CREDIT), l'accès à l'information (TIC), ont un impact positif sur l'efficacité. L'appartenance à une association ou à un groupement (ASSOCIA), les formations technique et professionnelle dans le domaine agricole (FORMATION), l'accès aux services de vulgarisation (VULGA) accroissent le potentiel productif du riziculteur. Par contre les obligations sociales (OBLIGA) et les efficacités techniques et allocatives sont négativement corrélées. Pour Helfand et Levine (2004), l'organisation en groupement et en association favorise la cohésion sociale et l'entraide ; elle peut résoudre les problèmes de main-d'œuvre et d'accès au crédit qui sont des facteurs qui améliorent l'efficacité technique des producteurs. Toutefois, certaines études menées ont abouti à une relation négative et significative entre le crédit et l'efficacité (Albouchi *et al.* (2005), Nyemeck *et al.* (2004). La raison essentielle est que les petits paysans n'utilisent pas les fonds obtenus à des fins d'intensification. Ils l'utilisent à d'autres fins. D'après Maïga (2005) la gestion performante des aménagements hydro-agricoles nécessite la mise en place au sein des organisations paysannes de nouveaux systèmes d'information et le développement d'outils d'aide à la discussion et à la négociation entre les acteurs.

En définitive, à chaque fois que cela est possible, les aménagements hydro-agricoles apparaissent comme un moyen privilégié d'amélioration de la production agricole. Toutefois il est important de se mettre à l'évidence que ce qui peut contribuer à une meilleure efficacité et la durabilité d'un modèle d'aménagement n'est pas seulement le fait du choix de ces caractéristiques

(modes d'irrigation, trame hydraulique, calibrage des réseaux, disposition du parcellaire, etc.) mais aussi la prise en compte des pratiques agricoles et de gestion qui ont cours.

6.5. Conclusion partielle

Le système aménagé des bas-fonds bien que sommaire est techniquement et économiquement plus efficace que celui du périmètre irrigué. Les scores moyens d'efficacité technique et économique obtenus sur les sites sont respectivement de 0,750 et 0,576 sur le périmètre de Dévé contre 0,790 et 0,598 dans les bas-fonds. Les différences observées se révèlent être significatives au seuil de 5%. Toutefois, il y a encore d'énormes marges de manœuvre à exploiter pour accroître les niveaux de productivité sur les sites aménagés. Le producteur moyen pourrait atteindre la performance requise en réduisant en moyenne de 23 % ces facteurs de production tout en réalisant une économie de ressource de 41% sur ses coûts actuels de production. Cette marge est d'autant plus remarquable sur le périmètre de Dévé où les riziculteurs emblavent des superficies moins importantes et utilisent plus d'engrais minéraux et d'herbicides, mais moins de main d'œuvre que leurs homologues des bas-fonds, pour des rendements de riz plus faibles. En outre pour ce qui est de la valorisation de l'eau, il a été constaté qu'un nombre relativement important de producteurs opèrent sur des parcelles où la disponibilité de cette ressource est rare.

L'analyse des déterminants d'efficacité montrent que les variables types d'aménagements, état d'irrigation des parcelles, encadrement technique des producteurs et accès au crédit améliorent les niveaux d'efficacité technique et économique. Ces importants résultats obtenus appellent à des implications en termes de politiques économiques à mettre en œuvre pour relever les défis de baisse de performance de production auxquels la filière riz est confrontée.

Au terme de cette analyse, les recommandations suivantes sont formulées pour permettre au Bénin de réaliser son objectif de sécurité alimentaire : i) la promotion à grande échelle de l'aménagement des bas-fonds et leurs équipements de manière à assurer une meilleure valorisation de l'eau dans les parcelles ; ii) le renforcement des capacités des organisations de producteurs à travers la participation aux activités de recherche agronomique, formation/vulgarisation et iii) l'accès au financement.

Chapitre 7 : Résumé et conclusion

Le Bénin détient un potentiel hydro-agricole important pour la mise en place des aménagements hydro-agricoles susceptibles de contribuer substantiellement à la sécurité alimentaire et d'assurer le développement de l'économie. Plusieurs trajectoires politiques ont été empruntées pour la mise en place de tels aménagements depuis l'indépendance d'une part par les structures publiques et d'autre part et récemment par l'implication de certains partenaires privés. Les options d'infrastructures sont diversifiées et varient suivant les trajectoires et les types d'acteurs qui y sont impliqués. Cette thèse a eu pour objectif d'analyser la dynamique et la performance des politiques adoptées ces dernières décennies en matière d'AHA et leurs impacts respectifs sur la production agricole à Dogbo au Bénin et d'en déduire l'efficacité et la durabilité des investissements en aménagement hydro-agricoles dans les systèmes de production à base de riz dans la commune de Dogbo.

Il ressort de cette étude que :

Les types d'aménagement et les formes d'organisation qui y sont associées ont été fortement influencés par l'idéologie politique qui a gouverné les options de développement aux différents stades de l'évolution de cette nation. L'indépendance a été suivie de la révolution avec le marxisme léninisme comme idéologie politique. Ceci marqua la friction avec l'administration coloniale française. Ainsi, le Bénin a fait recours aux grands aménagements hydro-agricoles pour la modernisation de son économie. La forme d'organisation privilégiée sur les périmètres était les coopératives composées des producteurs qui voyaient l'administration étatique comme le prolongement de l'administration coloniale. Ces formes d'organisation, considérées comme des reliques de l'administration coloniale ont évolué successivement vers les groupements organisés qui ont subi une certaine transformation avec pour conséquence une individualisation des parcelles. Elles peuvent être considérées comme le résultat d'une coévolution avec les courants politiques auxquels le Bénin a été exposé. Il s'agit de la démocratie accompagnée du libéralisme économique et de la décentralisation, suivie de plusieurs vagues de privatisation des entreprises étatiques. Ces diverses options politiques ainsi que les dysfonctionnements qui ont marqué les grands aménagements et la gestion des coopératives ont conduit vers l'adoption des petits périmètres privés, les bas-fonds aménagés, les aménagements modulaires de 50 ha qui sont une forme simplifiée des grands aménagements. L'érection de ces

modèles d'affaires confirme la théorie de transition des trajectoires sociotechniques à l'ombre du modèle sentiers dominants malgré le verrouillage institué par ce modèle grâce au service d'aménagement et d'accès introduit autour de ces aménagements. Ces types d'aménagement émergents sont reproductibles et gérables à l'échelle des communautés villageoises et des exploitants individuels. Les analyses de simulation d'impact de ces options d'AHA récentes ont révélé qu'elles sont porteuses de facteur de croissance agricole et influencent les branches d'activités relatives à la production du riz confirmant ainsi notre première hypothèse (H1).

Toutefois, du fait des coûts qu'ils requièrent, les grands aménagements dans leur réalisation n'ont bénéficié que des investissements publics et les compléments d'investissement en nature et financiers des organisations de producteurs et rarement quelques partenaires privés ponctuels spécifiques pour fournir quelques services. Les acteurs privés sont restés pendant longtemps réticents, et de ce fait se sont abstenus de prendre des risques en investissant dans ce secteur. Il aura fallu plus de cinq décennies pour que les acteurs privés commencent à manifester d'intérêt d'investir timidement dans les aménagements hydro-agricoles. Cette situation limite fondamentalement le développement des services économiques d'accès aux intrants, crédit et le marché. Les investissements publics actuels ne constituent pas encore de véritables sources d'incitation en termes d'effet d'enchaînement sur les opérateurs privés afin que ces derniers investissent dans les chaînes de transformation, d'accès aux intrants et dans la mécanisation qui sont des facteurs indispensables pour rendre la filière riz compétitive face à la concurrence du riz importé au Bénin et confirmant ainsi notre deuxième hypothèse de recherche (H2).

La démarche ayant conduit à la confirmation de la troisième hypothèse (H3) est soutenue par le fait qu'à la faveur des orientations stratégiques actuelles on assiste à la coexistence des deux modèles d'affaire dans les bassins de production de riz à l'instar de la Commune de Dogbo où la multiplicité d'aménagements privés (bas-fonds aménagés et petits périmètres) cohabite avec la présence du grand périmètre de Dévé. Certes cette coexistence crée des effets de synergie avec la présence du grand périmètre comme symbole d'investissement public structurant et justifiant la mobilisation des services d'encadrement, de facilités d'accès aux intrants spécifiques et des formations (entre autres perçus comme mécanismes de verrouillage du système) qui sont répliqués sur les petits périmètres qui ont des modèles souples et reproductibles. Les analyses des dynamiques socio-organisationnelles induites au niveau des grands aménagements et les bas-fonds

aménagés sont déterminantes en ce qui concerne la durabilité des infrastructures et les bénéfices d'échelle tirés de ces modèles. Il ressort que dans les grands aménagements (périmètres irrigués), les formes d'organisation mises en place entravent les initiatives individuelles du côté des producteurs et l'innovation au sein de leur organisation. La gouvernance de ces structures s'appuie sur l'existence d'une organisation verticale hiérarchisée rigide sur les périmètres irrigués, ce qui est à l'origine d'une certaine forme d'opacité dans la gestion du patrimoine des groupements de base. Au niveau des bas-fonds aménagés, on note une organisation légère et souple dont le bureau exécutif est constitué d'un président, d'un trésorier et d'un secrétaire. Cette organisation favorise une gestion consensuelle et transparente au sein des bas-fonds. La restriction de l'effectif des membres (vingt membres en moyenne) est un facteur de cohésion des groupes exploitants des bas-fonds aménagés. Cela facilite également une prise de décision consensuelle et la tenue régulière des réunions. L'existence de cette cohésion au niveau des bas-fonds aménagés est un facteur favorable à la mise en commun des efforts pour déclencher l'innovation au sein de ces groupements. Toutefois, aussi bien dans les périmètres irrigués que dans les bas-fonds aménagés, il existe bien des problèmes au sein des groupements tels que l'insuffisance du nombre d'aires de séchage et l'absence de décortiqueuses performantes ; ce qui contribue à la détérioration de la qualité de riz (taux de brisure élevé, taux d'humidité élevé, présence d'impuretés). De plus, on note en période de transformation du paddy en riz blanc, l'abandon des parcelles par les producteurs pour la supervision du vannage, séchage et décorticage du paddy, ce qui réduit considérablement le temps accordé aux activités par les producteurs. Enfin, l'inexistence de marché formel pour la commercialisation et les arrangements entre producteurs et commerçants ; et producteurs et usagers ne sont pas de nature à promouvoir la culture du riz, la sécurité alimentaire et même la lutte contre la pauvreté. Malheureusement, cette situation attire peu l'attention des pouvoirs publics. La résolution de l'ensemble de ces insuffisances fait appel à une réforme organisationnelle au niveau des groupements et coopératives qui dirigent la gestion de ces groupements.

Cette étude propose qu'au-delà des interventions d'assistanat, il est important de mettre en place des modèles de partenariat public privé orientés vers le marché où les financements publics ne viseront que des investissements structurants et l'encadrement des producteurs. Dans ce modèle organisationnel, le développement des services économiques sera assuré par les organisations des producteurs d'une part en termes de vente groupée et d'entretiens des ouvrages en

relation d'affaires avec les opérateurs privés transformateurs à qui les matières premières de tout le bassin sont garanties en échange de fourniture en amont des services de distribution d'intrants de crédit de campagne et de labour motorisé. Il s'agit de modèle basé sur la contractualisation de gestion de filière qui a l'avantage de compléter de façon significative les efforts publics et qui tranche avec les inconvénients du "tout Etat" et du "tout privé".

La chaîne de valeur riz reste encore mal développée, et les différents acteurs ne tirent que peu de bénéfice des efforts qu'ils fournissent. Sur le plan des relations entre acteurs de la filière riz, elle mérite d'être renforcée et développée. Au total, il faut noter que la production du riz dans la commune de Dogbo est soutenue par la présence d'institutions informelles dont les commerçants viennent en tête en ce qui concerne les meilleurs bénéficiaires. En effet, les commerçants, à travers des arrangements spécifiques, viennent tirer la grande partie du profit généré le long de la chaîne de valeur.

Il convient de signaler que le gage du fonctionnement de ce modèle demeure dans le comportement rationnel des producteurs en matière d'allocation des ressources. C'est ce qui a justifié que le dernier chapitre de notre thèse soit consacré à l'analyse comparée de l'efficacité technico économique des systèmes de production à base de riz en vue de tester les deux dernières hypothèses.

On peut retenir qu'en définitive, à chaque fois que cela est possible les aménagements hydro-agricoles apparaissent comme un moyen privilégié d'amélioration de la production agricole. Le système aménagé des bas-fonds bien que sommaire est techniquement et économiquement plus efficace que celui du périmètre irrigué (H4). Toutefois il est important de se mettre à l'évidence que ce qui peut contribuer à une meilleure efficacité et la durabilité d'un modèle d'aménagement n'est pas seulement le fait du choix de ces caractéristiques (modes d'irrigation, trame hydraulique, calibrage des réseaux, disposition du parcellaire, etc.) mais aussi la prise en compte des pratiques agricoles et de gestion qui ont cours. Aussi l'accès au crédit à l'encadrement figure-t-il parmi les déterminants de l'efficacité technique et économique des systèmes de culture de riz d'où le rejet de notre cinquième hypothèse.

Face à toutes ces observations, de nombreuses recommandations peuvent être formulées. Ainsi pour améliorer les niveaux d'efficacité dans le secteur rizicole, un accent particulier doit être mis sur l'aménagement des bas-fonds tout en assurant une meilleure valorisation de l'eau au niveau des parcelles rizicoles. Les investissements lourds en aménagement devront désormais bénéficier d'un

partenariat public-privé (PPP), ce qui est quasi-inexistant actuellement. La valorisation de l'eau qui appelle à une approche de gestion intégrée des ressources en eau impliquant tous les acteurs concernés par la gestion des ressources en eau devrait constituer le début d'une riziculture capable de causer moins de dégâts à l'environnement. Quant aux politiques, elles devront mettre en place un mécanisme d'accompagnement qui intègre à la fois l'encadrement technique des producteurs et qui offre des possibilités d'accès au crédit pour améliorer les niveaux d'efficacité technique et économique au sein des deux types d'aménagement (périmètres irrigués et bas-fonds aménagés). Ces résultats exigent aussi que des options de politiques économiques soient mises en œuvre pour relever les défis de baisse de performance de production à laquelle le secteur riz est confronté. Une réorganisation des acteurs à l'échelon de la chaîne de valeur du riz pourrait permettre non seulement d'avoir en quantité du riz de bonne qualité pour les consommateurs, mais aussi contribuer à réaliser l'objectif de sécurité alimentaire pour le Bénin. L'ensemble du système doit donc être repensé pour permettre aux différents acteurs de la chaîne de valeurs de tirer le meilleur profit de leurs activités afin de faire prospérer la filière riz au Bénin.

Les préoccupations environnementales surtout questionnant la qualité des eaux souterraines doivent être mises en avant et au besoin amener à un changement de paradigme de la riziculture conventionnelle à la riziculture écologique ou biologique. Toutefois, les conditions nécessaires pour la pratique de ce genre d'agriculture doivent être sérieusement pensées et mises en place.

Références bibliographique

Ablédé K.A., Ganyo K.K., Tedihou E., Agbodzavu K.M. et K. Saito, 2013. Identification des causes des écarts de rendement dans deux zones de production de riz au Togo, 3^e congrès du riz en Afrique, AfricaRice, Yahoundé, Cameroun.

Abou G. B., 2007. Structure des dépenses publiques, investissement privé et croissance dans l'UEMOA, Document d'étude et de recherche, BCEAO, 43p.

Adam K. S., et M. Boko, 1993. Le Bénin. EDICEF, Paris, 96 pages.

Adégbola P.Y., et E. Sodjinou, 2003. Analyse de la filière riz au Bénin. Rapport définitif, PAPA/INRAB-PADSA, Porto-Novo, 257p.

Adégbola P.Y., et A. G. Singbo, 2005. Impact de l'importation du riz sur la compétitivité et la rentabilité de la production nationale au Bénin, PAPA, 13p.

Adégbola P.Y., Houssou P., Akplogan F., et A. Diagne, 2006. Amélioration de la qualité et de la compétitivité du riz local au Bénin. Rapport final. INRAB-ADRAO, 108p.

Adégbola P.Y., Sossou, Singbo A. G., et E. Sodjonou, 2008. Analyse de l'efficacité technique et économique dans les systèmes rizicole du centre et du nord-est du Bénin. Programme analyse de la politique agricole (PAPA); Institut Nationale des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), 17p.

ADRAO, 1997. Rapport annuel, 80p.

Africa Rice, 2012. Redynamisation du secteur rizicole en Afrique: une stratégie de recherche pour le développement 2011-2020, Cotonou, Bénin, 84p.

AFRIQUE CONSEIL, 2006. Monographie de la commune de Dogbo, Bénin, 42p.

Agbossou K.E., et C. C. Danvi, 1995. Etude pour le montage d'un programme de recherche/ développement sur la gestion de l'eau dans les bas-fonds du Département de l'Atacora. RAMR/INRAB, 51p.

Ahamide B., Agbossou E., et M. Igue, 2004. Recherche bibliographique sur la mise en valeur des bas-fonds au sud du Bénin (Département du Mono/Couffo, Ouémé/Plateau et Atlantique). Actes de l'atelier scientifique Sud et Centre du 11 au 12 décembre 2002 à Niaouli, pp 109-125.

Ahoyo A.N.R., 1996. Economie des systèmes de production intégrant la culture de riz au Sud du Bénin, potentialités, contraintes et perspectives, Development economics and policy No 7, Franz Heidhues

Aigner D.-J., Lovell C.A.K, and P. Schmidt, 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. Journal of econometrics, vol. 6, pp 21-38.

Akoha R., 2009. Analyse des systèmes de production rizicole et des risques sanitaires y afférents dans la commune de Malanville, Nord Bénin. Mémoire d'Ingénieur Agronome, Université d'Abomey-Calavi, Bénin.

Albergel J. et al., 1992. Mise en valeur agricole des bas-fonds au Sahel. Comité Interafricain d'Etudes hydrauliques (CIEH), Ouagadougou, Burkina Faso, CIRAD, Montpellier

Albouchi L., Bachtta M. et F. Jacquet, 2005. Estimation et décomposition de l'efficacité économique des zones irriguées pour mieux gérer les inefficacités existantes. Actes de séminaire Euro-Méditerranéen. Sousse, Tunisie.

Amètonou K.G., 2002. Perspectives de financement du développement local au Bénin: Cas de la commune de Dogbo. Mémoire de DESS, Université des Sciences et Techniques du Bénin, Cotonou, Bénin.

Amoussou E., 2005. Variabilité hydro-climatique et dynamique des états de surface dans le bassin versant du Couffo. Mémoire de DEA, FLASH/ UAC, 105 p.

Amoussou E., 2010. Variabilité pluviométrique et dynamique hydrosédimentaire du bassin-versant du complexe fluvio-lagunaire Mono-Ahémé-Couffo (Afrique de l'Ouest). Thèse de Doctorat unique, Université de Bourgogne, Dijon, France, CRC-CNRS UMR5210, 313 p.

Anonyme (non daté). How to Feed the World in 2050? 35p.

Arthur W.B., 1994. Increasing Returns and Path Dependence in the Economy. Ann Arbor: University of Michigan Press.

Atukeren E., 2004. Interactions between public and private investment : evidence from developing countries, Swiss Federal Institute of Technology, Zurich, Switzerland, september, pp 1-24.

Audibert M., Mathonnat J. and M.-C. Henry, 2003a. Malaria and property accumulation in rice production systems in the savannah zone of Côte-d'Ivoire. Tropical Medicine and International Health, vol. 8, 5, p. 471-483 Batesse et Cora (1977).

Audibert M., Mathonnat J. and M.-C Henry, (2003b). Social and health determinants of technical efficiency of cotton farmers in Northern Côte-d'Ivoire. Social Science and Medicine, vol. 56, pp 1705-1717

Bardach E., 2006. "Policy Dynamics", in Michael Moran, Martin Rein, and Robert E. Goodin, The Oxford Handbook of Public Policy, Oxford UK: Oxford University Press, 2006

Battese G.-E. and T. Coelli, 1995. A model of technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics*, vol. 20, pp 325-332.

Battese G.E., and Cora, 1992. Frontier production functions and technical efficiency: a survey of empirical application in agricultural economics. *Agricultural economics*, 7, pp.185-208.

Benkahla A. and P. N. Dièye, 2010. Analyse des plans d'investissements agricoles : les cas du Sénégal, du Mali et de la CEDEAO, Initiative Prospective Agricole et Rurale

Bollier D., Cassiers I., Dedeurwaerdere T., de Moor T., el Ghabri M., Errembault G., Knops L., Lechat B., Marechal A., Peugeot V., Roels M., Servigne P. et A. Zacharie, 2012. Les biens communs: Comment (co)gérer Ce qui est à tous ? Actes du colloque du 9 mars 2012 à Bruxelles, 56p.

Bouman B.A.M., Lampayan R.M. and T. P. Tuong, 2007. Water management in irrigated rice: coping with water scarcity. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute. 54p.

Breiger R.L., 2000. A tool kit for practice theory. *Poetics* 27, pp 91–115.

Calame P., 2003. La démocratie en miettes. Pour une révolution de la gouvernance, éditions Charles Léopold Mayer.

Casale M., Drimie S., Quinlan T. and G. Ziervogel, 2009. "Understanding vulnerability in Southern Africa: Comparative findings using a multiple-stressor approach in South Africa and Malawi" *Regional Environmental Change*, 10 (2):157-168

CCRB, 2004. Etude d'initiatives de transformation et de commercialisation du riz au Sud-Bénin, Bénin, 18p.

CCRB, 2011. Echos rizicoles, bulletin trimestriel d'information du CCRB, édition Octobre 2011, n°4, Bénin, 8p.

Cecchi P., 2006. Les petits barrages au Burkina Faso : un vecteur de changement social et de mutations des réalités rurales. Ouagadougou, IRD, 12p

CGAAER, 2012. L'eau et la sécurité alimentaire face au changement global : quels défis, quelles solutions ? Contribution au débat international, Paris, France, 76p.

Charnes A., Cooper W.-W. and E. Rhodes, 1978. Measuring the efficiency of European Journal of Operations Research, vol. 2, p. 429-444.

Chemack Fraj et Boubaker Dhehibi, 2010. Efficacité technique des exploitations en irrigué. Une approche paramétrique Versus non paramétrique. *NEW MEDIT N. 2/2010*. 29p.

CIRAD, 1998. Etude des conditions de mise en valeur des périmètres irrigués dans le département de Matam. SAED, Saint Louis (Sénégal)

CNUCED, 2013. Les partenariats public-privé et la participation des petites et moyennes entreprises aux chaînes mondiales de valeur, Note du secrétariat de la CNUCED, 21p.

Coelli T., Rao P. and G. Battese, 1998. An introduction to efficiency and productivity analysis. Kluwer Academic Publishers, Massachusetts.

Collier R.B., and D. Collier, 1991. Shaping the Political Arena: Critical Junctures, the Labor Movement, and Regime Dynamics in Latin America. Princeton: Princeton University Press.

Commission de Communautés Européennes, 1972. Politique Agricole de la CEDEAO : La Monographie du Bénin dans les Etats africains et malgache associés, Volume 8. République du Dahomey. 86 p.

COTEF SARL, 2013. Plan de développement de la filière riz dans les départements du Mono et du Couffo, Bénin, 135p.

Couture S. et Goldenberg A., 2014. Histoire et théorie des biens communs numériques

Cowan R. and P. Gunby, 1996. "Sprayed to Death: Path Dependence, Lock-in and Pest Control Strategies." *Economic Journal* 106 (436): 521-542.

Danvi C. C., 1995. L'aménagement des Bas-fonds rizicoles, Ecole inter-Etat des techniciens supérieurs de l'hydraulique et de l'équipement rural, Burkina Faso, 66p.

Daoud B., 2010. Atouts et contraintes des périmètres irrigués en gestion intégrée des ressources en eau au Tchad, 2iE

David P.A., 1985. Clio and the Economics of QWERTY. *The American Economic Review*, Vol. 75, No. 2, Papers and Proceedings of the Ninety-Seventh. Annual Meeting of the American Economic Association. (May, 1985), pp. 332-337.

Dayton Johnson J. and P. Bardhan, 2002. Inequality and conservation on the local commons: a theoretical exercise. *The Economic Journal* 112, 577-602.

Debreu D.G., 1951. "The Coefficient of Resource Utilisation", *Econometrica*, vol. 19, pp. 273-292.

Deprins D., Simar L. and H. Tulkens, 1984. Measuring labor efficiency in post offices. In Marchand M., Pestiau P., Tulkens H. (Eds), "The performance of public enterprises: concepts and measurement", North Holland, Amsterdam.

DGEMRH, 2012. Besoins en eau d'irrigation, Module de formation 3, Financement kfw, Assistance technique AHT/Bético, Niger, 30p.

DGR, 2012. Etat des Equipements et Infrastructures Rurales au Bénin. MAEP, Bénin. 13 pages.

DGR, 2014. Projet d'Aménagement Hydro-agricole dans la Vallée du Niger : périmètres pilotes de la Sota. Rapport d'achèvement partiel du projet, MAEP, Bénin, 12 p.

Djihinto C. A., 1997. Contribution à l'amélioration des systèmes d'aménagement et de mise en valeur des bas-fonds de Tchakalakou et de Kabakoudengou dans le département de l'Atacora. Thèse pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome. AGRN/FSA/ UNB, Bénin, 152p.

Djimastra, 2009. Efficacité technique, productivité et compétitivité des principaux pays producteurs de Coton ; pour obtenir le grade de : Docteur de l'Université d'Orléans ; discipline Science économiques, 429p.

Dossou-Yovo E., Fusillier J-L., Djagba JF, Ba A., Sintondji L. et E. Agbossou, 2011. Diagnostic régional de la mise en valeur des bas-fonds des départements du Mono et du Couffo : Typologie fonctionnelle des bas-fonds exploités et effets des appuis et des aménagements. CIRAD/FSA(UAC)/AfricaRice, Abomey-Calavi, Bénin. 47 p.

DPP/MAEP, 2010. Annuaire statistique campagne 1998 à 2007, Cotonou, Bénin.

Edquist C., 1997. Systems of innovation: Technologies, institutions and organisations. Pinter, London and Washington.

Ekou N., 2006. Mesure de l'efficacité technique des agricultrices de cultures vivrières en Côte-d'Ivoire *Économie rurale revue* N0 296 (Novembre-décembre 2006) Varia 16P.

Facon T., 2000. Bridging the rice yield gap in the Asia-Pacific Region. In *Water management in Rice in Asia: Some issues for the future*. Edited by Papademetriou M. K., Dent F. J., E. M. Herath. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Regional office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand, October 2000. 178-200.

FARM, 2008. Les potentialités agricoles de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO). Irman/ LARES/ISAALA, Février 2008

FAO, 1997. Elaboration d'un plan national de relance de la filière riz. Rapport définitif, volumes 1 et 2, FAO/Projet TCP/BEN/5613 (A), Cotonou, 1997.

FAO, 2000. Agriculture – Towards 2015/30 Interim report.

FAO, 2001. Les aménagements hydro-agricoles en Afrique : situation actuelle et perspectives.

FAO, 2004. Rice and water: a long and diversified story. International year of rice 2004, Rice is life. Land and Water Development Division, FAO, Rome, Italy.

FAO/WFP, 2009. “The State of Food Insecurity in the World: Economic crises—impacts and lessons learned”. Food and Agricultural Organization of the United Nations Rome, 2009.

Fares M., Magrini M.B. et P. Triboulet, 2012. Transition agroécologique, innovation et effets de verrouillage : le rôle de la structure organisationnelle des filières : Cas de la filière blé dur française, Cah Agric 21 : pp 34-45. doi : 10.1684/agr.2012.0539

Farrell M.-J., 1957. The Measurement of productive Efficiency. Journal of the Royal Statistical Society, séries A, 120, part. 3, p. 253-290.

Faulkner J.W., Steenhuis T. and N. van de Giesen, 2008. Water use and productivity of two small reservoir irrigation schemes in Ghana's upper east region. Irrigation and Drainage, 57 (2), pp. 151-163.

Fondation africaine pour le renforcement des capacités, 2010. Le partenariat public-privé, un outil d'accélération du développement des infrastructures, République de Côte d'Ivoire, 18p.

Gadelle F., 2011. Développement de la petite irrigation privée en Afrique de l'Ouest : tirées des projets financés par la Banque mondiale, in Private Irrigation in sub-Saharan Africa, 18p.

Geels F., 2005. Technological transitions and system innovations: A co-evolutionary and socio-technical analysis. Cheltenham : Edward Elgar.

Geny P et al., 1992. Environnement et développement rural, Guide de la gestion des ressources naturelles. Frison-Roche Ed., Paris

Giddens A., 1984. The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structuration, Berkeley. University of California Press.

Godart F.C. and H.C.White, 2010. Switchings under uncertainty : the coming and becoming of meanings, in Elsevier, ScienceDirect, Poetics 38 (2010) 567-586

Godart F.C. and H.C. White, 2010. Switchings under uncertainty: the coming and becoming of meanings, in Elsevier, ScienceDirect, Poetics 38 (2010) 567-586

GOLF EXPERTISES, 2014. Diagnostic économique et territorial de la Commune de Dogbo (Rapport provisoire), 133p.

Greene J. and D. Villanueva, 1991. Private investment in developing countries, IMF Staff

Papers, Vol 38 (1) mars.

Hall P.A. and R.C.R. Taylor, 1996. “Political Science and the Three Institutionalisms.” *Political Studies*, 44:936–957.

Hathaway O. A., 2001. “Path Dependence in the Law: The Course and Pattern of Legal Change in a Common Law System.” *The Iowa Law Review*, 86(2): January 2001.

<http://www.knowledgebank.irri.org/step-by-step-production/growth/water-management> consulté le 4 Août 2014.

J. Chu S.-F., 1968. on estimating the industry production function. *American Economic Review*, vol. 58, p. 826-839Albouchi (2005).

Jondrow J., Lovell C.-A.-K., Materov I.-N. and P. Schmidt, 1982. On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model. *Journal of Econometrics*, vol. 19, p. 233-238Kuassi (2007)

Jouve P., 2006. Un modèle d'aménagement hydro-agricole à l'épreuve du temps et de l'évolution des systèmes de production : Le cas des grands périmètres irrigués marocains. In : Jouve A.-M. (ed.), Bouderbail A. N. (ed.). *Politiques foncières et aménagement des structures agricoles dans les pays méditerranéens : à la mémoire de Pierre Coulomb*. Montpellier: CIHEAM, p. 1 85-1 9 8 (Cahiers Options Méditerranéennes; n.36)

Juma, Calestous and Ismail Serageldin, 2007. “Biotechnology in Africa’s Development” Report of the High-Level African Panel on Modern Biotechnology. African Union.

Kalirajan K. P. and R. T. Shand, 1999. Frontier Production Functions and Technical Efficiency Measures. *Journal of Economic Surveys* 13 (2) : 149–172.

Koopmans, T., 1951. « Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities », *Activity*. In T.C. Koopmans, ed, *Activity Analysis of Production and Allocation*, Cowles Commission for Research in Economics. Monograph no 13, New York: John Wiley and sons, Inc.

Kemp R., 1994. Technology and the transition to environmental sustainability: the problem of technological regime shifts. *Futures* 26 : 1023-46.

Kossoumna A, Kemtsop Tchinda G. and A.Wambo Yamdjeu, 2006. implication paysanne, un moyen pour redynamiser le périmètre irrigué de lagdo, nord cameroun 10p.

Kouazoundé B., 2006. Stratégies locales de gestion des adventices compétitives des plants du riz afin de contribuer au développement des technologies à valider et à transférer en tenant compte du contexte et de la réalité du milieu paysan.

Kpadé P. C., 2008. Analyse institutionnelle de la dynamique d'évolution des politiques cotonnières au Bénin. 2èmes journées de recherches en sciences sociales INRA SFER CIRAD. 11 & 12 décembre 2008 – LILLE, France.

Labarthe P., 2010. Services immatériels et verrouillage technologique. Le cas du conseil technique aux agriculteurs. *Economies et Sociétés* 44 : 173-96.

Le Barbé L., Alé G., Millet B., Texier H., Borel Y., Gualde R., 1993. Les ressources en eaux superficielles de la République du Bénin. Edition ORSTOM, 540p.

Le Crosnier H., 2012. « Elinor Ostrom ou la réinvention des biens communs - Les blogs du Diplo ». Les blogs du Monde diplomatique, 15 juin 2012.

<http://blog.mondediplo.net/2012-06-15-Elinor-Ostrom-ou-la-reinvention-des-biens-communs>

Leeuwis C., 2004. Communication for Rural Innovation: Rethinking Agricultural Extension, third edition with contributions from Anne Van den Ban, Blackwell Science, CTA, UK. 412 p.

Leroux H., 1966. Situation économique et capacité d'endettement de la République du Dahomey. Etude sommaire. Banque Européenne d'Investissement, Direction des Etudes. 29 p.

Mahoney J., 2000. Path Dependence in Historical Sociology. *Theory and Society*, Vol. 29, No. 4. pp. 507-548.

Mahoney J., 2001. Path-Dependent Explanations of Regime Change: Central America in Comparative Perspective *Studies in Comparative International Development*, Spring 2001, Vol. 36, No. 1, pp. 111–141

Maïga, 2005. La gestion collective des systèmes irrigues : cas des aménagements hydro-agricoles rizicoles dans la vallée du fleuve Niger au Niger ; formation doctoral ; espaces société rural et logique économique, université de Louvre 118p.

Marty F., Voisin A., et S. Trosa, 2006. Les partenariats public-privé, éd. La Découverte, Paris, 86p.

Meeusen W. and J. Van den Broeck, 1977. Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions With Composed Error. *International Economic Review*, vol. 18, pp. 435-444.

Mendez del Villar P. et JM. Bauer, 2013. Le riz en Afrique de l'Ouest : dynamiques, politiques et perspectives. *Cah Agric* 22 : 336-44. doi : 10.1684/agr.2013.0657

Midingoyi G., 2008. Analyse des déterminants de l'efficacité de la production cotonnière au Bénin: Cas des départements de l'Alibori et de l'Atacora travail de

fin d'études présenté en vue de l'obtention du diplôme de master complémentaire en économies et sociologie rurales. 90p.

Mohr J. and H.White, 2008. How to model an institution. *Theory and Society* 37, 485–512.

Münkner H-H., E. Madjedje et C. Helfenstein, 1994. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture Rome. Guide pour la gestion appropriée des coopératives de petits exploitants agricoles (GACOPEA) en Afrique francophone. FAO, Rome, Pages 204.

Nazmi N. et M.D. Ramirez, 1997. Public and Private Investment and Economic Growth in Mexico, *Contemporary Economic Policy*, N°15.

N'Gbo A.-G.-M., 1994. Efficacité productive des scoop françaises, estimation et simulation à partir d'une frontière stochastique. *Revue Economique*, vol. 45, p. 115-127.

Nana Djomo, Jules Médard & Atangana Ondo Henri, 2012. Capital Social, Capital Humain et Efficacité Technique dans le Secteur Agricole au Cameroun Centre d'Etudes et de Recherche en Economie et Gestion Université de Yaoundé II Yaoundé, Cameroun. Rapport de Recherche du FR-CIEA N0 28/12, 29p.

Nangbé F., 2006. Monographie de la Commune de Dogbo. Afrique Conseil, Programme d'Appui au Démarrage des Communes, Mission de Décentralisation, République du Bénin. 42 p.

Nkunzimana T., 2005. Une filière agro- industrielle en mutation : cas de la filière théicole au Burundi. Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de docteur en sciences agronomiques et ingénierie biologique. Université Catholique de Louvain, Belgique

North D. C., 1991. "Institutions". *Journal of Economic Perspectives*, 5:1, 97-112

Nuama E., 2003. Évaluation de la performance productive des exploitations ovines en Côte-d'Ivoire. *Revue Ivoirienne des Sciences Economiques et de Gestion*, Editions Universitaires de Côte d'Ivoire.

Nyemeck B.-J., Tonyè J.-N., Wandji G. and M.Nyambi Akoa, 2004. Factors affecting the technical efficiency among smallholder farmers in a slash and burn agriculture zone of Cameroon. *Food Policy*, Elsevier, vol. 24, p. 531-545.

Nyemeck J.B. et G.B. Nkamleu, 2006. « Potentiel de Productivité et Efficacité Technique du Secteur Agricole en Afrique », *Canadian Journal of Agricultural Economics* 54, p : 361-377

OCDE, 2005. Économie familiale et innovation agricole en Afrique de l'Ouest : Vers de nouveaux partenariats (document de synthèse), initiative du club sahel et de l'Afrique de l'Ouest, 106p.

OMD, 2010. Rapport spécial 2010 d'évaluation de la mise en œuvre des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) au Bénin. Rapport d'évaluation, octobre 2010, MPDEPPCAG, 205p.

Ostrom E., 1995. Les requis pour la gestion d'un système d'irrigation collectif, 130p.

Ostrom E. et X. Basurto, 2013. « Façonner des outils d'analyse pour étudier le changement institutionnel », Revue de la régulation, 14 | 2e semestre / Autumn.

Page S.E., 2006. Path Dependence, Essay, Quarterly Journal of Political Science, 1: 87–115

Pierson P., 2000. "Increasing Returns, Path Dependence, and the Study of Politics." American Political Science Review 94: 251-67.

Pierson P., 2000 b. Not Just What, but When: Timing and Sequence in Political Processes. Not Just What, but When: Timing and Sequence in Political Processes. Studies in American Political Development, Volume 14: Issue 01, pp 72-92

PNUD, 2012. Demographic projections, the environment and food security in sub-Saharan Africa. http://web.undp.org/africa/knowledge/WP-2012-001-zuberi-thomas-demography_environment.pdf

Poteete A. and E. Ostrom, 2004. Heterogeneity, Group Size and Collective Action: The Role of Institutions in Forest Management. Development and Change 35, 435-46.

Projet BEN/84/012-BEN/91/002, 1994. Les micro-aménagements hydro-agricoles en République du Bénin. Projet BEN/84/012-BEN/91/002, Inventaire, Etude et Aménagement de bas-fonds, Bénin. Pages 117.

PSRSA, 2011. Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole (PSRSA). Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche. République du Bénin. 108p.

Robert E. and C. Peter, 1997. Government investment and follow-on private sector investment in Pakistan, 1972-1995, Journal of economic development, vol 22 (1), juin 1997, pp. 91-100.

Raunet M., 1985. "Bas-fonds et riziculture en Afrique; approche structurale et comparative" L'Agronomie Tropicale, 40 (3) : 181-201.

Ray S.C., 2004. Data Envelopment Analysis: Theory and techniques for economics and operation research. Cambridge University Press, 353 p.

Richmond J., 1974. « Estimating Efficiency of Production », International Economic Review, vol. 15, pp. 515-521.

Rip A et R . Kemp, 1998. Technological change. In : Rayner S, Malone EL, eds. Human choices and climate change. Vol. 2. Columbus (Ohio) : Battelle Press.

Savi A., 2009. Analyse de la rentabilité financière et de l'efficacité économique de la production du crinrin (*Corchorus olitorius*) dans la vallée du Mono ; mémoire pour l'obtention du diplôme d'études approfondies (DEA). 136p.

Sewadé G., 2010. contribution à la mesure de l'efficacité technique des exploitations agricoles au Bénin : cas des périmètres rizicoles du projet d'hydraulique pastorale & agricole (phpa) ; mémoire propédeutique pour l'obtention du master de recherche en sciences de gestion.86p.

Sintondji L., Awoye H., Ahamide B., Hounsou M., Gbaguidi F. et E. Agbossou, 2011. Contraintes et potentialités des écosystèmes bas-fonds ; analyse des fonctions et services remplis par les bas-fonds : cas de trois bas-fonds du Mono/Couffo au Sud-Bénin. AfricaRice/FSA(UAC)/Union Européenne.

Sodjinou E., Adégbola P.Y., Zinsou J. et L. Oloukoi, 2008. Projet de Stratification Riz et Maïs au Bénin. Rapport Technique. PAPA/INRAB, Rice Policy and Development Program, ADRAO. 117p.

Sodjinou E., Adégbola P.Y., Zinsou J., et L. Oloukoi, 2008. Projet de stratification Riz et Maïs au Bénin, PAPA/INRAB/ADRAO, 129p.

Sohinto D.M., 2008. Analyse de rentabilité économique des chaînes valeur ajoutée de riz, ananas, anacarde au Bénin. Rapport CTZ/ MAEP.

Sohinto D. et M. Aïna, 2010. Analyse économique et financière de cinq chaînes de valeurs ajoutées (CVA) de la filière maïs au Bénin. Rapport d'étude, 76p.

Sohinto D.M., 2012. Rapport de l'étude sur l'Analyse de l'impact de la situation des aménagements hydro-agricoles sur l'investissement privé et la croissance économique. UCF/ MCA. 65 P

Sohinto D. et A. B. Sinsin, 2012. Analyse des investissements privés sur l'aménagement hydro-agricoles au Bénin. Revue scientifique, LACEEDE/ UAC

Sohinto D.M., 2014. Enquête de base sur la filière riz et les chaînes de valeurs ajoutées dans les départements des Collines et de l'Ouémé, VECO Ouest Afrique.

Sohinto D. M., Biaou G., AMOUSSOU E. et A. B. Sinsin, 2015. Impact des aménagements hydro-agricoles sur la croissance économique au Bénin. Revue scientifique semestriel, LACEEDE/ UAC.

Sohinto D. M., Agbodjogbé J., Biaou G. et A. B. Sinsin, 2015. Efficacité technique et économique de la production de riz dans les aménagements hydro-agricoles de la commune de DOGBO au Bénin. Revue scientifique, LaRBE, Presses de l'UL, Togo.

Sonou M., 2011. Tendances et perspectives de l'irrigation en Afrique subsaharienne/Irrigation trends and prospects in sub-Saharan Africa, in *Private Irrigation in sub-Saharan Africa*, 13p.

Sossou, et al, 2011. Evolution de la productivité agricole et ses déterminants. DPP/MAEP, Novembre 2011, 62p

Taylor T.G. and S. Shonkwiler 1986. « Alternative Stochastic Specifications of the Frontier Production Function in the Analysis of Agricultural Credit Programs and Technical Efficiency », *Journal of Development Economic*, vol. 21, pp. 149-160.

Tchami G., 2004. Manuel sur les Coopératives à l'usage des Organisations de Travailleurs, BIT, Genève, 139p.

Thanassoulis, E., 2001. "Introduction to the Theory and Application of Data Envelopment Analysis: A Foundation Text with Integrated Software", Kluwer Academic Publishers, Boston, USA

Togbé C. E., Vodouhê S. D., Gbèhounou G., Haagsma R., Zannou E.T., Guédénon A., Kossou D. K. et A. van Huis, 2014. Evaluation of the 2009 reform of the cotton sector in Benin: perspectives from the field. *International Journal of Agricultural Sustainability* 12, 276-295.

Tonouhewa A., 2009. Profil Pays, Projet de renforcement des capacités nationales de suivi des ressources en eau axe sur la gestion de l'eau agricole, 75p.

Tossou R.C., 1995. People's response to policy change in agricultural development organization: the Benin case. Thesis (PhD). Wageningen University, The Netherlands.

Totin E., 2013. An institutional perspective on farmers' water management and rice production practices in Bénin. PhD thesis, Wageningen University, The Netherlands. 136 pages.

Totin E., Leeuwis C., van Mierlo B., Mongbo R., Stroosnijder L. et D. Kossou, 2014. Drivers of cooperative choice: canal maintenance in smallholder irrigated rice production in Benin. *International Journal of Agricultural Sustainability* 12, 334-354

Totin G.G.E., 2013. An institutional perspective on farmers' water management and rice production practices in Benin, PhD thesis, Wageningen University, Wageningen, NL, 135p.

Touré A., 2014. Gestion Agronomique et dynamique des mauvaises herbes dans les systèmes de riz de bas-fonds en Afrique de l'Ouest. Thèse de Doctorat Unique en Sciences Agronomiques. FSA/UAC, Abomey-Calavi, Bénin. 250 p.

Vincent L.F. and D. Roth, 2013. Analysing water control: interdisciplinarity, socio-technical approach, and institutions in water management, in: Roth, D.D., Vincent, P.d.L.F. (Eds.), *Controlling the water. Matching technology and institutions in irrigation management in India and Nepal*. Oxford University Press, New Delhi, India, pp. 30-58.

Volumes 1 et 2, FAO/Projet TCP/BEN/5613 (A), 1997. Cotonou.

Wiering M. and A. Crabbé, 2006. The institutional dynamics of water management in Arts, B., Leroy, P., institutional dynamics in environmental governance in the low countries, in *environment & policy*, volume 47, pp 93-114.

World Bank, 2014. Population Estimates and Projections. Disponible sur site [<http://datatopics.worldbank.org/hnp/popestimates>, consulté le 25 Octobre 2014]

Zhi M., 2001. Water efficient irrigation and environmentally sustainable irrigated rice production in china.

Zoundi S.J. et L. Hitimana, 2004. Défis de l'accès des exploitations familiales aux innovations agricoles en Afrique de l'Ouest: implications institutionnelles et politiques, Club du sahel et de l'Afrique de l'Ouest, OCDE, Paris, 15p.

Zoundi S.J., 2003. Innovation technologique dans le processus de changement structurel de l'agriculture familiale en Afrique de l'Ouest : Quel rôle pour la recherche et la vulgarisation agricole ? Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest, Paris (France), 46 p.

Zuberi T. and K. J.A. Thomas, 2012. Demographic Projections, the Environment and Food Security in Sub-Saharan Africa.WP 2012-001. Regional Bureau for Africa, United Nations Development Programme. 24 pages.

Annexes

Annexes 1 : Comparaison des scénarii par agrégat macroéconomique

Une comparaison entre résultats des deux scénarii notamment les effets entre les différents acteurs de l'économie a été faite pour une meilleure appréciation de la décision des autorités relatives à la mise en œuvre des mesures AHA préconisées dans le PSRSA. Le tableau ci-dessous illustre les effets spécifiques du sous-secteur AHA sur les branches d'activité inhérentes à son développement.

Tableau: Comparaison des scénarii par agrégat macroéconomique

PRODUITS	IMPACTS DES SCENARII			OBSERVATIONS SUR LE MEILLEUR SCENARIO
	SANS PSRSA	AVEC PSRSA	ECART	
	VOLET PRODUCTION			
RIZ	89 631,35	125 807,74	36 176,40	AVEC PSRSA
CULTURES MARAICHÈRES	27 946,80	75 840,05	47 893,25	AVEC PSRSA
Total	117 578,15	201 647,79	84 069,65	AVEC PSRSA
	VOLET PIB			
	619 517,00	2 715 665,00	2 096 148,00	AVEC PSRSA
	VOLET REVENU			
	607 394,00	2 660 890,07	2 053 496,07	AVEC PSRSA
	97 098,00	441 773,00	344 675,00	AVEC PSRSA
	VOLET EMPLOI			
	7 932 562,94	36 194 782,69	28 262 219,74	AVEC PSRSA

Source : Adapté du rapport d'étude d'impact de la mise en œuvre PSRSA

Annexe 2 : Table des matières

Avant-propos	i
Remerciements	ii
Résumé.....	iii
Abstract	v
Sommaire	vii
Liste des sigles et abréviations	ix
Chapitre 1 : Contexte, problématique et objectifs de la recherche	1
1.1. Etat des questions d'aménagements hydro-agricoles au Bénin	1
1.1.1. Les ressources en eau et le potentiel irrigable	1
1.1.2. La dynamique des aménagements hydro-agricoles	3
1.1.3. Les investissements en aménagement hydro-agricole	6
1.1.4. Du partenariat public-privé dans les aménagements hydro-agricoles.....	7
1.2. Justification de la recherche	8
1.3. Problématique de la recherche	11
1.4. Pertinence de la recherche : raisons objectives	14
1.5. Hypothèses et objectifs de la recherche	16
1.5.1. Hypothèses de la recherche	16
1.5.2. Objectifs de la recherche	17
1.6. Structure du reste de la thèse.....	18
1.7. Conclusion partielle.....	18
Chapitre 2 : Cadre théorique et conceptuel de la recherche	20
2.1. La théorie de dépendance de sentier (path dependency) pour expliquer les changements des politiques et des institutions dans les aménagements hydro-agricoles.....	20
2.1.1. La théorie, son évolution et son utilisation.....	20
2.1.2. Démarche analytique de la dépendance des sentiers.....	21
2.2. Théorie du verrouillage et transition des trajectoires sociotechniques	24
2.2.1. Mécanismes d'auto renforcement d'un choix technologique	24
2.2.2. Transition des trajectoires sociotechniques	25
2.3. Théorie des biens communs	26
2.4. L'efficacité dans les exploitations agricoles	28
2.4.1. L'efficacité et les types d'efficacités	28
2.4.2. Méthodes d'estimation d'efficacité.....	32
2.4.3. Les déterminants d'efficacité.....	39
2.5. Conclusion partielle.....	41
Chapitre 3 : Cadre empirique et méthodologique de la recherche	43
3.1. Présentation du milieu de recherche	43
3.1.1. Ressources en eau et leur utilisation au Bénin.....	43
3.1.2. Potentiel irrigable.....	45

3.1.3.	Typologie des modes d’usage des terres en hydraulique agricole au Bénin	46
3.1.4.	Présentation de la commune de dogbo	50
3.2.	Démarche méthodologique de la recherche	58
3.2.1.	Approche globale de la recherche.....	58
3.2.2.	Données collectées, méthode et outils de collecte	59
3.2.3.	Méthode de traitement et d’analyse des données.....	63
3.3.	Conclusion partielle.....	72
Chapitre 4 : Analyse de la dynamique politique et socio-institutionnelle des aménagements hydro-agricoles au Bénin et illustration de leur influence dans le bassin rizicole de la commune de Dogbo ..74		
4.1.	Dynamique des politiques en aménagements hydro-Agricoles dans les systèmes de production à base du riz au Bénin.....	74
4.1.1.	Situation générale	74
4.1.2.	Diagnostic des politiques en aménagements hydro-Agricoles dans les systèmes de production à base du riz.....	75
4.2.	Influence des options politiques sur la dynamique socio-institutionnelle des aménagements hydro-agricoles de Dévé dans la Commune de Dogbo	90
4.2.1.	Bref aperçu de l’évolution des aménagements hydro-agricoles de la Commune de Dogbo sous les différentes options politiques au niveau national.....	90
4.2.2.	Historique de la production de riz à Dévé dans la Commune de Dogbo.....	92
4.2.3.	Systèmes de production.....	93
4.2.4.	Les aménagements hydro-agricoles à la lumière de la Théorie des biens communs	95
4.2.5.	Gouvernance au sein des coopératives et groupements de producteurs	96
4.2.6.	Pratiques socio-organisationnelles au niveau des activités de production : approche genre dans l’organisation des activités	101
4.2.7.	Capacité d’innovation et d’apprentissage au niveau des producteurs	102
4.2.9.	Gestion intégrée de l’eau et gestion du pouvoir	103
4.2.10.	Organisation de la transformation.....	105
4.2.11.	Organisation de la commercialisation	107
4.3.	Discussions	109
4.3.1.	Assistance en permanence aux producteurs : vers l’échec d’une approche	109
4.3.2.	Possibilité de synergies et points de contradiction des deux systèmes d’aménagement (périmètres irrigués et bas-fonds aménagés).....	110
4.3.3.	Approche de solution aux problèmes observés actuellement sur les sites et leur durabilité 111	
4.3.4.	Quels systèmes de transformation et de commercialisation pour la valorisation des sites aménagés ?.....	112
4.3.5.	Quel système de production pour une gestion durable des ressources naturelles ?	113
4.4.	Conclusion partielle.....	114
Chapitre 5 : Analyse des liens entre les investissements publics et privés dans les domaines des aménagements hydro-agricoles et leur impact sur la production du riz au Bénin		
		116

5.1. La croissance agricole et la croissance économique au Bénin : dépendance mal en point et en quête d'investissements dans les AHA	116
5.1.1. Une croissance économique encore fortement dépendante du secteur agricole	116
5.1.2. Les aménagements hydro-agricoles comme déterminant potentiel de la croissance agricole	119
5.2. La place des aménagements hydro-agricoles dans les stratégies de développement du secteur agricole au Bénin : bilan, contraintes et perspectives	123
5.2.1. Bref aperçu du bilan des expériences développées en matière d'AHA au Bénin	123
5.2.2. Les AHA dans les orientations et stratégies nationales du secteur agricole.....	127
5.2.3 Aménagement hydro-agricole et perspectives de développement du secteur agricole au Bénin	127
5.2.4 Les contraintes actuelles au développement du potentiel en AHA du Bénin.....	128
5.3. Analyse de l'évolution des investissements en AHA et leur impact sur la croissance agricole au Bénin	129
5.3.1. La situation générale des investissements dans le secteur agricole	129
5.3.2 Analyse de la dynamique des investissements publics et privés dans le domaine des aménagements hydro-agricoles.....	131
5.3.3 Analyse des impacts des AHA sur l'accroissement de la production agricole	135
5.3.4 Analyse diagnostique des contraintes à une meilleure complémentarité des investissements en AHA pour une croissance agricole durable.....	137
5.3.4 Quel modèle inclusif de partenariat public privé ?.....	141
5.4. Conclusion partielle.....	144
Chapitre 6 : Efficacité technique et économique dans les aménagements hydro-agricole de la commune de Dogbo au Bénin	146
6.1. Caractéristiques des exploitations rizicoles	147
6.1.1. Caractéristiques démographiques et socio-économique des exploitations rizicoles sur le périmètre de Dévé et dans les BFA	147
6.1.2. Caractéristiques physique des parcelles rizicoles, techniques et itinéraires techniques de production.....	150
6.1.3. Les facteurs institutionnels de la production de riz.....	158
6.2. Analyse des niveaux d'efficacité technique et économique de la production de riz dans les aménagements de Dogbo.....	162
6.2.2. Indices d'efficacité techniques par types d'aménagements	163
6.2.3. Frontière de coût versus efficacité allocative et économique	165
6.2.4. Indices d'efficacité allocative et économique	165
6.3. Analyse des déterminants des niveaux d'efficacité.....	167
6.4. Discussions	170
6.4.1. Efficacité technique et économique sur les sites aménagés.....	170
6.4.2. Déterminants des niveaux d'efficacité	171
6.5. Conclusion partielle.....	174
Chapitre 7 : Résumé et conclusion	175

Références bibliographique	i
Annexes.....	xiv
Annexes 1 : Comparaison des scénarii par agrégat macroéconomique	xiv
Annexe 2 : Table des matières	xv
Annexe 3 : Liste des tableaux, figures et photos	xix
Liste des tableaux.....	xix
Liste figures	xx
Liste des photos	xxi
Annexe 4 : Guide d’entretien à l’endroit des producteurs (en système de bas-fonds aménagés)	xxii
Annexe 5 : Guide d’entretien à l’endroit des producteurs (en système de périmètre irrigués).....	xxiii
Annexe 6 : Guide d’entretien à l’endroit des autres acteurs de la filière.....	xxiv
Annexe 7 : Questionnaire destine aux producteurs et productrices de riz.....	xxv
Annexe 8 : Publications liées à cette Thèse.....	xxxi

Annexe 3 : Liste des tableaux, figures et photos

Liste des tableaux

Tableau 1.0.1 : Répartition spatiale des aménagements hydro-agricoles au Bénin	2
Tableau 2.0.1 : Typologie des biens communs.....	26
Tableau 3.0.1 : Principales unités géologiques et recharge des aquifères	44
Tableau 3.0.2 : Potentiel irrigable du Bénin.....	46
Tableau 3.0.3 : Répartition spatiale des aménagements de bas-fonds	49
Tableau 3.0.4 : Approche globale de la recherche.....	58
Tableau 3.0.5 : Nombre de producteurs enquêtés par village et par site aménagé	62
Tableau 3.0.6 : Les variables supposées déterminantes des efficacités et signes attendus	70
Tableau 4.0.1 : Point des plaines inondables aménagées pour le riz au Bénin par la coopération chinoise de 1969 à 1980.....	78
Tableau 5.0.1: Présentation de quelques scénarii sur les tendances évolutives dans le secteur agricole de la sous-région.....	120
Tableau 5.0.2: Situation des aménagements hydro-agricoles au Bénin de 1995 à 2010.....	124
Tableau 5.0.3: Situation des aménagements hydro-agricoles à Dogbo.....	126
Tableau 6.0.1 : Sexe des exploitants rizicoles sur le PAID et les BFA.....	147
Tableau 6.0.2 : Age, nombre d'actifs et nombre d'années d'expériences des riziculteurs enquêtés ...	148
Tableau 6.0.3 : Niveau d'instruction des exploitants enquêtés sur le PAID et les BFA	149
Tableau 6.0.4 : Principales activités des exploitants rizicoles sur le PAID et les BFA	149
Tableau 6.0.5 : Principales cultures pratiquées par les exploitants sur le PAID et les BFA	150
Tableau 6.0.6 : Distance des parcelles des lieux d'habitations sur le PAID et les BFA	150
Tableau 6.0.7 : Antécédents culturels sur le PAID et les BFA	150
Tableau 6.0.8 : Mode de faire valoir des terres sur le PAID et les BFA.....	151
Tableau 6.0.9 : Types de mains d'œuvre utilisées sur le PAID et les BFA.....	153
Tableau 6.0.10 : Statistiques descriptives des facteurs de production de riz sur le PAID et les BFA .	154
Tableau 6.0.11 : Niveau d'organisation sociale des producteurs de riz sur les sites aménagés	159
Tableau 6.0.12 : Types de services rendus par les groupements à leurs membres	159
Tableau 6.0.13 : Mode de financement des activités agricoles	160
Tableau 6.0.14 : Accès aux TIC	160
Tableau 6.0.15 : Types appuis bénéficiés par les riziculteurs	161
Tableau 6.0.16 : Résultats de la fonction de production frontrière de type Translog	162
Tableau 6.0.17 : Répartition des producteurs par tranches d'efficacité technique.....	164
Tableau 6.0.18 : Niveau d'efficacité moyenne sur le PAID et les BFA	164
Tableau 6.0.19 : Distribution de fréquences aux niveaux d'efficacité sur le PAID et les BFA	165
Tableau 6.0.20 : Indices d'efficacité technique, allocative et économique	166
Tableau 6.0.21 : Efficacité en fonction des facteurs liés aux caractéristiques sociodémographiques des riziculteurs.....	168
Tableau 6.0.22 : Efficacité en fonction des facteurs liés aux caractéristiques des parcelles	169
Tableau 6.0.23 : Efficacité en fonction des facteurs liés aux paramètres d'itinéraires techniques de production	169
Tableau 6.0.24 : Efficacité en fonction des facteurs liés aux facteurs d'ordre institutionnel	170

Liste figures

Figure 2.0.1 : Démarche analytique de la dépendance de sentier	24
Figure 2.0.2 : Mesure graphique de l'efficacité technique et allocative	32
Figure 2.0.3 : Illustration de l'approche stochastique	37
Figure 3.0.1 : Carte de la Commune de Dogbo	50
Figure 3.0.2 : Régime pluviométrique à Dogbo de 1961-2010	51
Figure 3.0.3 : Différents types de sols dans la commune de Dogbo	52
Figure 3.0.4 : Réseau hydrographique de Dogbo	54
Figure 3.0.5 : Démarche analytique de la Dépendance de Sentier	64
Figure 4.0.1 : Dépendance de sentier dans les politiques d'aménagements hydro-agricoles sur les périmètres rizicole de 1969 à 1988	76
Figure 4.0.2 : Formes d'organisation mixte hiérarchisée sur les périmètres de Dévé, de Koussin-Lélé et de Malanville	82
Figure 4.0.3 : Représentation schématique du circuit de commercialisation de riz	108
Figure 5.0.1: Evolution comparée du PIB national et du PIB agricole	117
Figure 5.0.2: Evolution des taux de croissance économique et agricole de 1995 à 2014	117
Figure 5.0.3 : Analyse comparée de l'effet PSRSA (AHA) sur le multiplicateur du PIB	122
Figure 5.0.4 : Evolution des superficies de bas-fonds aménagées à Dogbo	125
Figure 5.0.5 : Evolution de la part des investissements publics consacrés au secteur agricole	130
Figure 5.0.6 : Evolution des investissements publics et privés dans le secteur agricole de 1990 à 2010	131
Figure 5.0.7 : Acteurs impliqués dans l'investissement dans les AHA au Bénin	132
Figure 5.0.8 : Evolution du taux d'accroissement moyen annuel Riz et cultures maraichères.	135
Figure 5.0.9 : Analyse comparée des effets AHA du PSRSA sur les TAMA du riz, des cultures maraichères du maïs et des produits de pêche.	137
Figure 5.0.10 : Evolution du coût d'aménagement par ha (en Francs CFA) de 1996 à 2006	138
Figure 5.0.11 : Structure organisationnelle du modèle de PPP dans un bassin de production de riz autour des différents types de riziculteurs	142

Liste des photos

Photo 1 : Planche de crincrin arrosée avec un seau à Kissamey commune de Aplahoué (Couffo) (AGBODJOGBE, 2009)	85
Photo 2 : Planche légumes feuilles arrosée à l'aide d'un arrosoir à « Saladjì » commune de Comé (Mono) (AGBODJOGBE, 2009).....	85
Photo 3 : Parcelle de carotte arrosée par aspersion à partir de forage équipé de motopompe dans la commune de Sèmè Podji (PAFIRIZ, 2011)	85
Photo 4 : Eau du fleuve Mono pour l'irrigation des parcelles sur le périmètre de Dévé (AGBODJOGBE, 2014)	93
Photo 5 : Exploitation du périmètre de Dévé pour la production du riz (KPEHOUNOU, 2007).....	93
Photo 6 : Prise au fil de l'eau au moyen d'une grande motopompe sur le périmètre de Dévé (AGBODJOGBE, 2014)	94
Photo 7 : Exploitation du bas-fond de AGBONOU-Dévé pour la culture du Riz : Opération de récolte (DOSSOU, 2015).....	94
Photo 8 : Puits artésien utilisé pour l'irrigation des parcelles du basfond AGBEDRANFO-Dogbo (DOSSOU, 2015).....	94
Photo 9 : Parcelles de riz en phase de récolte sur le basfond TOGBADJI-Dévé (AGBODJOGBE, 2015).....	95
Photo 10 : Aménagement du basfonds de KLOUVIME-Dévé : Plaque PROCAD (AGBODJOGBE, 2015).....	95
Photo 11 : Opérations de décorticage du riz sur le périmètre de Dévé (AGBODJOGBE, 2015).....	106
Photo 12 : Motoculteur (AGBODJOGBE, 2015).....	156
Photo 13 : Semoir (AGBODJOGBE, 2015).....	156
Photo 14 : Pulvérisateur (AGBODJOGBE, 2015).....	156
Photo 15 : Opérations de récolte du riz paddy à l'aide d'un tonneau sur la basfonds AGBONOU-Dévé (AGBODJOGBE, 2015).....	157
Photo 16 : Bassine remplie d'eau pour l'épuration du riz paddy avant séchage KLOUVIME-Dévé (AGBODJOGBE, 2015).....	157
Photo 17 : Aire de séchage AGBONOU-Dévé (AGBODJOGBE, 2015).....	157
Photo 18 : Houe (AGBODJOGBE, 2015).....	157
Photo 19 : Trompette (AGBODJOGBE, 2015).....	157
Photo 20 : filet de protection contre les oiseaux et autres prédateurs du riz (AGBODJOGBE, 2015).....	157

Annexe 4 : Guide d'entretien à l'endroit des producteurs (en système de bas-fonds aménagés)

- 1- Activités principale et secondaire
- 2- Systèmes de culture pratiqués
- 3- semences : types et origines
- 4- Zones de culture
- 5- Périodes de culture
- 6- Techniques de gestion de l'eau : matériels utilisés en commun, matériels individuels, mode de répartition de l'eau
- 7- Conflits autour de la gestion de l'eau
- 8- Main d'œuvre : types, origines, répartition selon l'âge et sexe en fonction des opérations culturales, mode de rémunération
- 9- Transformation : acteurs, techniques, matériels et outils de transformation
- 10- Commerçants : acteurs, circuits de commercialisation
- 11- Capacité d'innovation des producteurs
- 12- Valorisation des connaissances endogènes
- 13- Innovations introduites : échec, réussites et pourquoi
- 14- Connaissances des producteurs sur les pratiques culturales adoptées dans les villages et communes environnantes
- 15- Perception des producteurs sur l'évolution spatio-temporelle des pratiques culturales
- 16- Evénement ou activité socioculturelle marquant (positivement ou négativement) la riziculture dans la localité
- 17- contribution de la riziculture au changement social
- 18- relation des producteurs : nature et type des relations
- 19- difficultés actuelles
- 20- Souhails

Annexe 5 : Guide d'entretien à l'endroit des producteurs (en système de périmètre irrigués)

- 1- Activités principale et secondaire
- 2- Systèmes de culture pratiqués
- 3- semences : types et origines
- 4- Zones de culture
- 5- Périodes de culture
- 6- Techniques de gestion de l'eau : matériels utilisés en commun, matériels individuels, mode de répartition de l'eau
- 7- Conflits autour de la gestion de l'eau
- 8- Main d'œuvre : types, origines, répartition selon l'âge et sexe en fonction des opérations culturales, mode de rémunération
- 9- Transformation : acteurs, techniques, matériels et outils de transformation
- 10- Commerçants : acteurs, circuits de commercialisation
- 11- Capacité d'innovation des producteurs
- 12- Valorisation des connaissances endogènes
- 13- Innovations introduites : échec, réussites et pourquoi
- 14- Connaissances des producteurs sur les pratiques culturales adoptées dans les villages et communes environnantes
- 15- Perception des producteurs sur l'évolution spatio-temporelle des pratiques culturales
- 16- Evénement ou activité socioculturelle marquant (positivement ou négativement) la riziculture dans la localité
- 17- contribution de la riziculture au changement social
- 18- relation des producteurs : nature et type des relations
- 19- difficultés actuelles
- 20- Souhails

Annexe 6 : Guide d'entretien à l'endroit des autres acteurs de la filière

Acteur : _____

Année	Nature de la relation	Sens relation	Intensité relation	Types d'activités/d'intervention	Effet/Impact

Perspectives

Annexe 7 : Questionnaire destiné aux producteurs et productrices de riz

N° de fiche Date de collecte..... Enquêteur :

.....

GENERALITES

11 DEPARTEMENT	
12 COMMUNE	
13 ARRONDISSEMENT	
14 VILLAGE	
15 TYPE D'AMENAGEMENT	1= Périmètre rizicole ; 2= Bas-fonds aménagés
16 NOM Périmètre ou Bas-fonds	

IDENTIFICATION ET CARACTERISTIQUES SOCIO-DEMOGRAPHIQUE DE L'ENQUÊTÉ

Caractéristiques	Modalité	Autre
21 Nom et Prénom chef exploitat°		
22 Sexe	1= Masculin ; 0= Féminin	
23 Age (ans)		
24 Ethnie	1=FON; 2=Mina ; 3=Adja ; 4= Idaatcha ; 5= Sahoué ; 6= Kotafon ; 7=Autre	
25 Situation matrimoniale	0=célibataire ; 1= Marié ; 2= Veuf (ve) ; 3= Divorce ; 4= Autres	
26 Niveau d'instruction	0= Aucun ; 1= Alphab ; 2= Primaire ; 3= Second ; 4= Univers	
27 Activité principale	1=Product ; 2= Eleveur ; 3=Transformateur ; 4= Commerce ; 5= Prestataires de services ; 6= Pêcheur ; 7= autres	
28 Culture principales	1= Riz ; 2= maïs ; 3= Niébé ; 4= Racine/Tubercule ; 5= Maraichage, 6=Autre	
29 Nombre d'actifs agricoles ménage		
210 Nombre d'années d'expériences dans la production du riz		

TECHNIQUE ET ITINERAIRE TECHNIQUE DE PRODUCTION

Caractéristique de la parcelle

Caractéristique	Modalité	Autre
31 Distance ménage et site aménagé	1= ≤ 1 km, 2=]1, 5 km[, 3=]5,10 km[, 4= ≥ 10 km	
32 Mode d'accès à la terre	1= Héritage ; 2= Achat ; 3=Prêt ; 4= Gage ; 5= Don ; 6= Location 7= Autres	
33 Superficie parcelle (Ha)	Sup dispo .....Sup emblavée cette campagne..... Nbre casiers rizicoles de campagne	
34 Type de sol	1= Sableux ; 2= Sablo-argileux ; 3=Argileux ; 4= Autres	
35 Fertilité des parcelles	0= Très mauvaise ; 1=Mauvaise ; 2= Bonne ; 3= Très bonne 4= Autres	
36 Antécédent culturale	Autres Cultures pratiquées sur les parcelles apart le riz ?	
37 Lieu implantation des parcelles	0=Aval ; 1= Médian ; 2= Amont	

38Etat d'irrigation parcelle	0= Très mauvaise ; 1=Mauvaise ; 2= Bonne ; 3=Très Bonne 4= Autre	
39Subissez vs inondation dans vos parcelles ?	0= Non ; 1=Oui	

Technologies de production

Caractéristique	Modalité	Réponse/ autre
310Variétés de riz cultivées	0= Traditionnelle ; 1= Améliorée ; 2= Stock passée 3= autres	
311Précisez nom des variétés		
312Mode de semis	0= Direct ; 1= repiquage	
313Densité		
314Utilisation d'engrais	0= Non ; 1= Oui	
315Types d'engrais	1= Minérale (NPK et Urée), 2= Autres	
316Utilisation de produits phytosanitaires	0= Non ; 1= Oui	
317Précisez nom des produits phytosanitaires		
318Utilisation d'herbicides	0= Non ; 1= Oui	
319Précisez Nom des herbicides		
320Types d'équipements	1= Manuel ; 2= Tracteur	
321Type de main d'œuvre	0= Aucun ; 1=Familiale ; 2= Salariée 3=Entraide	
322Accès au TIC	1= Télé ; 2= Radio ; 3= Téléphone ; 4= Autres	

NIVEAU D'ORGANISATION, FORMATION, ENCADREMENT ET APPUIS TECHNIQUES ET FINANCIERS

Caractéristique	Modalité	Réponse/ autre
41Appartenance association /Groupement	0= Non ; 1= Oui ; 2= Jamais	
42Nom de l'association/Groupement		
43Types de services rendus par association	0= Aucun ; 1= Accès aux intrants ; 2= Accès à équipements ; 3= Accès au Marché ; 4=Accès au Financement ; 5= accès à information 6= Répartition des terres ; 7 = Gestion de l'Eau 8= Accès à la main d'œuvre (Entraide) 9= Autres	
44Avez-vous des obligations sociales à l'endroit de votre groupement ?	0= Non ; 1=Oui	
45Avez-vous bénéficié d'une formation agricole ?	0= Non ; 1=Oui	
46Si Oui Type de formation ?	1= Voyage d'étude/ d'échange ; 2= Stage ; 3= Formation professionnelle spécifique ; 4= Autres	
47Si Oui pendant combien de temps (Mois)		
48Accès aux services de vulgarisation ?	0=Non ; 1=Oui	
49Structure et organisation d'appui ?	0= Aucun ; 1= INRAB ; 2=CARDER ; 3= ONG ; 4= PROJET ; 5= Organisation professionnelle ; 6=Autres	
410Si Oui Types d'appuis	1= Encadrement technique ; 2= Don d'intrants ; 3= Equipements ; 4= Formations ; 5= Fonds de roulement ; 6= Bâtiments ; 7= Autres	
411Fréquence des appuis	0= Jamais ; 1= Rare ; 2= Occasionnel ; 3= Réguliers	

412	Source de financement des activités de production de riz ces 5 dernières années ?	1= Fonds propre ; 2= IMF ; 3= Usinier ; 4= Autres	
413	Si CREDIT (% crédit alloué à production riz)	Inscrire le pourcentage	
414	Usage fait du Crédit pour la production de riz	1= Achat d'intrants ; 2= Equipements agricoles ; 3= Opérations culturales ; 4=Stockage ; 5= Autres	

ESTIMATION DE LA PRODUCTION ET DES QUANTITES DE FACTEURS DE PRODUCTION UTILISES CAMPAGNE PASSE

Semences ; Engrais et Produits phytosanitaires

Intrants	Sources d'approvisionnement	Coût Unitaire	Superficie concernée (Ha)	Quantités utilisées la campagne	Nombre d'application
51 Variété riz					
52 Variété riz					
53 Variété riz					
54 Engrais Urée					
56 Engrais NPK					
57 Produits phyto.....					
58 Produits phyto.....					
59 Produits phyto.....					
510 Herbicide					
511 Herbicide.....					
512 Herbicide.....					
513 Carburants					
514 Redevance/ Eau					

Utilisation de la main d'œuvre pour la superficie de riz cultivée la campagne passé

	Main d'œuvre familiale					Main d'œuvre salariale					
	Nombre jour de travail	Cout FCFA /Jour	Effectifs			Nombre jour de travail	Cout FCFA /Jour	Effectifs			
			H	F	E			H	F	E	
515 Défrichage/ nettoyage											
516 Brûlis											
517 Labour											
518 Pépinière											
519 Semis/ repiquage											
520 Surveillance semis											
521 ^{er} désherbage											

	Main d'œuvre familiale					Main d'œuvre salariale				
	Nombre jour de travail	Cout FCFA /Jour	Effectifs			Nombre jour de travail	Cout FCFA /Jour	Effectifs		
			H	F	E			H	F	E
522eme désherbage										
523 ^{eme} désherbage										
524Epannage d'engrais										
525Application produits Phyto										
526Application herbicide										
527Surveillance épiaison										
528Récolte										
529Battage										
530Epuraton										
531Séchage										
532Transport										
533Irrigation/Eau										
534Autres (à préciser)										

Matériels agricoles

Nom matériel	1=Oui 0=Non	Mode Acquisition	Nombre	Prix unitaire d'achat (CFA)	Coût total (CFA)	Temps déjà utilisé
535Machettes/coupe coupe						
536Charrues						
537Multiculteur						
538Semoir						
539Charrettes						
540Appareil de traitement insecticide						
541Appareil de traitement herbicide						
542Tracteurs						
543Pulvériseur/herse						
544Bœufs de labour						

545Anes						
546Houes						
547Daba						
548Couteaux						
549Limes						
550Hache						
551Binette						
552Faucille						
553Râteau						
554Pelle						
555Brouette						
556Arrosoir						
557Pioche						
558Sécateur						
559Magasins agricoles						

Production totale de riz et commercialisation du riz paddy

560Qté totale de Paddy obtenue Campagne Kg	561Qté vendue KG	562Périodes de commercialisation	563Lieux de vente	564Prix de vente (FCFA/KG) paddy	565Acheteurs	566Mode de paiement

APPRECIATIONS DU RIZICULTEUR(TRICE) SUR LA GESTION DU SITE ET DES CONTRAINTES LIES A LA PRODUCTION DE RIZ

Quelles sont vos obligations sociales à l'endroit de votre groupement d'appartenance ?

.....

.....

.....

.....

.....

Quelles appréciations faites-vous de la répartition des casiers sur le site ?

.....

.....

.....

.....

 Avez-vous été confronté à des problèmes de gestion de l'eau et d'équipements à usage commun sur le site ?.....

D'après vous, la production de riz est-elle rentable ?

.....

Qu'est-ce qui selon vous est difficile dans la production du riz ?

.....

Contraintes liés à la production et à la commercialisation du riz

N°	CONTRAINTES	RANG	Expliquez
1	661Dégâts des insectes		
2	662Difficulté d'accès aux intrants spécifiques		
3	663Difficulté d'accès aux crédits de campagne		
4	664Insuffisances d'appuis techniques et d'encadrement		
5	665Cherté et rareté de la main-d'œuvre		
6	666Pénibilité du travail et d'entretien des cultures		
7	667Dégâts des inondations		
9	668Forte fluctuation des prix		
10	669Marché d'écoulement difficile		
11	6610Autre (Précisez)		

Quelles suggestions en termes d'amélioration de la production et de la vente de riz ?

.....

Annexe 8 : Publications liées à cette Thèse