

ANNALES

de la
FACULTE DES LETTRES, ARTS ET SCIENCES HUMAINES
N°18

Volume 1, Décembre 2012

SOMMAIRE

<i>de CHACUS (S.) et GUIDIGBOHOUN (A.) : Contribution du psychologue à l'amélioration de l'organisation et de la gestion des garderies et orphelinats de Cotonou (Bénin)</i>	4
<i>ABOUDOU (Y.M.A. R.); ABDOULAYE (A. R.); SOUNON (B. B.) et BOKO (M.) : Problématique foncière des villages délocalisés des périphéries de la commune de Parakou</i>	21
<i>TOHOZIN (Antoine Yves) AVOHOU (S. Eusèbe) : Production des espèces végétales vivrières endémiques et sécurité alimentaire dans l'ouest de la Commune de Savalou au Bénin (Production of food crops endemic plant species and food security in the west of the municipality of Savalou in Bénin)</i>	40
<i>AGBAZAHOU (Sévérin), FANGNON (Bernard), OGOUWALE (Euloge) et BOKO (Michel) : Impact et perspective d'une innovation technologique : cas du PPU sur le périmètre rizicole irrigué de Koussin-Lélé (Covè) (Impact and perspective of a technological innovation: cas of the ppu on the irrigated rice farms of Koussin-Lélé (Covè))</i>	56
<i>MAKPONSE (Makpondéou) : Importances socio-économiques des vasques rocheuses dans l'aire culturelle Mahi de la plaine au Bénin (Socio-economic importance of rocky basins in the Mahi cultural zone in pleneplain in Bénin)</i>	74
<i>VIGNINO (Toussaint), TOSSA (Ignace), AGOSSOU (Pancras) et AFOUDA (Fulgence) : Contribution à la valorisation des bâtiments afro-brésiliens dans le noyau ancien de la ville de Ouidah</i>	91
<i>MIGNANWANDE (H. Hubert) : Conception de l'éducation et de la formation de l'homme en Afrique traditionnelle (Bénin) (Design of the education and training of man in Africa traditional (Bénin))</i>	110
<i>ANTONIO (Bienvenu) : Des revenants aux revenus, les représentations culturelles nées de la peur des morts : approche théorique</i>	117
<i>MEDEGNON (Désiré) : Ce que "domestiquer la pensée sauvage" veut dire</i>	128
<i>d'OLIVEIRA (Bonaventure) : Tambour Apinti et identité des Yoruba pré-Odùduwà du Centre-Bénin : un invariant culturel et culturel dans la célébration de Nàná Burukúú (Drum Apintí and identity of the pre-Odùduwà Yorùbá of the Bénin one: a cultural invariant and culturel in the celebration of Nàná Bùrùkúù)</i>	142
<i>FOURN (Elisabeth) : Dislocation de la famille nucléaire : analyse de quelques déterminants (Dislocation of the nuclear family : analysis of some determinants)</i>	153
<i>GNANSA (Marc), WOKOU (Guy) et OGOUWALE (Euloge) : Impacts socio-économiques des catastrophes pluviométriques sur les périmètres riziocoles de Koussin et de Lélé (Commune de Covè, Bénin)</i>	170
<i>AMADOU SANI (Mouftaou) : La polygamie sansco-résidence des coépouses : Que peut-on en retenir au Bénin?</i>	183
<i>KADJEBIN (Roméo), FANGNON (Bernard), GBAGUIDI (Ulrich) et GIBIGAYE (Moussa) : Problématique de la gestion décentralisée des forêts classées de la Commune de Savalou au Bénin (Problematic of the management decentralized of the drills classified of Commune of Savalou in Bénin)</i>	197
<i>HOUESSOU (Patrick), BOKO (Gabriel) : Cybercriminalité et déperdition scolaire à Cotonou au Bénin (Cybercriminality and academic decline in Cotonou in Beni)</i>	210
<i>KOUTON (G. Aristide), MEDEOU (K. Fidèle), OUOROU BARRE (Imorou) GOUNOU (Hadi) et CLEDJO (Placide F.G.A) : Exploitation des carrières de sable et mutations environnementales dans l'arrondissement de Perma</i>	223
<i>ODUNLAMI (Amédée Joseph) : Couverture sanitaire dans le secteur de l'éducation au Bénin : une contribution sociologique (Health coverage in education sector of Bénin: sociology contributive)</i>	242
<i>DAKPO (Pascal C.), ABALOT (Emile-Jules), GAGLOZOUN (Alphonse) et DOSSEH (Kossivi) : Représentation sociale de l'éducation physique et sportive chez les chefs d'établissement du secondaire au Togo : cas de la région éducative Golfe/Lomé (Social representation of the physical training and sportswoman among the chiefs of establishment of the secondary in Togo: case of the region educational Golfe/Lomé)</i>	257

ISSN 1840-510X

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI
République du Bénin
ANNALES
de la
FACULTE DES LETTRES, ARTS ET SCIENCES HUMAINES
N°18
Volume 1, Décembre 2012

SOMMAIRE

<i>de CHACUS (S.) et GUIDIGBOHOUN (A.) : Contribution du psychologue à l'amélioration de l'organisation et de la gestion des garderies et orphelinats de Cotonou (Bénin)</i>	4
<i>ABOUDOU (Y.M.A. R.); ABDOULAYE (A. R.); SOUNON (B. B.); et BOKO (M.) : Problématique foncière des villages délocalisés des périphéries de la commune de Parakou</i>	21
<i>TOHOZIN (Antoine Yves) AVOHOU (S. Eusèbe) : Production des espèces végétales vivrières endémiques et sécurité alimentaire dans l'ouest de la Commune de Savalou au Bénin (Production of food crops endemic plant species and food security in the west of the municipality of Savalou in Bénin)</i>	40
<i>AGBAZAHOU (Séverin), FANGNON (Bernard), OGOUWALE (Euloge) et BOKO (Michel) : Impact et perspective d'une innovation technologique : cas du PPU sur le périmètre rizicole irrigué de Koussin-Lélé (Covè) (Impact and perspective of a technological innovation: cas of the ppu on the irrigated rice farms of Koussin-Lélé (Covè))</i>	56
<i>MAKPONSE (Makpondéou) : Importances socio-économiques des vasques rocheuses dans l'aire culturelle Mahi de la pénélaine au Bénin (Socio-economic importance of rocky basins in the Mahi cultural zone in pleneplain in Bénin)</i>	74
<i>VIGNINO (Toussaint), TOSSA (Ignace), AGOSSOU (Pancras) et AFOUDA (Fulgence) : Contribution à la valorisation des bâtiments afro-brésiliens dans le noyau ancien de la ville de Ouidah</i>	91
<i>MIGNANWANDE (H. Hubert) : Conception de l'éducation et de la formation de l'homme en Afrique traditionnelle (Bénin) (Design of the education and training of man in Africa traditional (Bénin))</i>	110
<i>ANTONIO (Bienvenu) : Des revenants aux revenus, les représentations culturelles nées de la peur des morts : approche théorique</i>	117
<i>MEDEGNON (Désiré) : Ce que "domestiquer la pensée sauvage" veut dire</i>	128
<i>d'OLIVEIRA (Bonaventure) : Tambour Apinti et identité des Yoruba pré-Odùduwà du Centre-Bénin : un invariant culturel et cultuel dans la célébration de Nàná Burukúú (Drum Apinti and identity of the pre-Odùduwà Yorùbá of the Bénin one: a cultural invariant and cultuel in the celebration of Nàná Bùrùkúú)</i>	142
<i>FOURN (Elisabeth) : Dislocation de la famille nucléaire : analyse de quelques déterminants (Dislocation of the nuclear family : analysis of some determinants)</i>	153
<i>GNANSA (Marc), WOKOU (Guy) et OGOUWALE (Euloge) : Impacts socio-économiques des catastrophes pluviométriques sur les périmètres riziocoles de Koussin et de Lélé (Commune de Covè, Bénin)</i>	170
<i>AMADOU SANI (Mouftaou) : La polygamie sansco-résidence des coépouses : Que peut-on en retenir au Bénin?</i>	183
<i>KADJEBIN (Roméo), FANGNON (Bernard), GBAGUIDI (Ulrich) et GIBIGAYE (Moussa) : Problématique de la gestion décentralisée des forêts classées de la Commune de Savalou au Bénin (Problematic of the management decentralized of the drills classified of Commune of Savalou in Bénin)</i>	197
<i>HOUESSOU (Patrick), BOKO (Gabriel) : Cybercriminalité et déperdition scolaire à Cotonou au Bénin (Cybercriminality and academic decline in Cotonou in Beni)</i>	210
<i>KOUTON (G. Aristide), MEDEOU (K. Fidèle), OUOROU BARRE (Imorou) GOUNOU (Hadi) et CLEDJO (Placide F.G.A) : Exploitation des carrières de sable et mutations environnementales dans l'arrondissement de Perma</i>	223
<i>ODUNLAMI (Amédée Joseph) : Couverture sanitaire dans le secteur de l'éducation au Bénin : une contribution sociologique (Health coverage in education sector of Bénin: sociology contributive)</i>	242
<i>DAKPO (Pascal C.), ABALOT (Emile-Jules), GAGLOZOUN (Alphonse) et DOSSEH (Kossivi) : Représentation sociale de l'éducation physique et sportive chez les chefs d'établissement du secondaire au Togo : cas de la région éducative Golfe/Lomé (Social representation of the physical training and sportswoman among the chiefs of establishment of the secondary in Togo: case of the region educational Golfe/Lomé)</i>	257

ISSN 1840-510X

Directeur de publication
Christophe Sègbè HOUSSOU,
Doyen de la Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines

Rédacteur en Chef
Flavien GBETO

Comité Scientifique :
Benoît N'BESSA (Professeur Titulaire)
Michel VIDEGLA (Professeur Titulaire)
Guy Ossito MIDIOHOUAN (Professeur Titulaire)
Albert TINGBE-AZALOU (Maître de Conférences)
Etienne DOMINGO (Maître de Conférences)

A ces membres du comité scientifique, s'ajoutent d'autres personnes ressources consultées occasionnellement en fonction des articles à évaluer.

Toute correspondance (suggestions ou projets d'articles) doit être adressée au :
Comité de Rédaction des Annales de la FLASH
01 BP 526 COTONOU
République du Bénin

Toute reproduction, même partielle de cette revue est rigoureusement interdite. Une copie ou reproduction par quelque procédé que ce soit, photographie, microfilm, bande magnétique, disque ou autre, constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi 84-003 du 15 mars 1984 relative à la protection du droit d'auteur en République du Bénin.

Impact et perspective d'une innovation technologique : cas du PPU sur le périmètre rizicole irrigué de Koussin- Lélé (Covè)

Impact and perspective of a technological innovation: cas of the ppu on the irrigated rice farms of Koussin-Lélé (Covè)

**Sévérin AGBAZAHOU¹, Bernard FANGNON², Euloge
OGOUWALE³ & Michel BOKO⁴**

*"Laboratoire Pierre PAGNEY-Climat, Eau, Ecosystèmes et Développement
(LACEEDE)"*

1 agbazsev10@yahoo.fr; BP 2597 Porto-Novo (Bénin) Tél: (00229) 96 30 44 78

2 bfangnon@yahoo.fr; 01 BP 875 Cotonou (Bénin) Tél : (00229) 97 09 93 59

3 ogkelson@yahoo.fr Tél : (00229) 97 12 98 00

Résumé

Cette étude vise à montrer l'impact agronomique de l'introduction du PPU sur le périmètre rizicole de Koussin-Lélé. En Afrique de l'Ouest et au Bénin en particulier, les causes principales des pertes d'azotes, en riziculture irriguée sont d'une part les insuffisances techniques et d'autre part l'usage de l'urée perlée. Parmi les insuffisances techniques on peut citer la mauvaise synchronisation de la période d'apport de l'urée (IFDC, 2011). Suite à l'utilisation massive de l'urée (46 % d'azote) sur le périmètre et les conséquences liées sa mauvaise application par les coopérateurs, le PPU ayant fait ses preuves dans les pays asiatiques mérite d'être expérimentées à Koussin-Lélé. Des producteurs pilotes ont été choisis pour les essais suivant trois paramètres que sont : le type de sol, le groupement d'appartenance et les expériences personnelles dans la riziculture. Au total, soixante (60) producteurs ont été sélectionnés à raison de trente (30) pour les essais démonstratifs et trente (30) pour les essais soustractifs et adaptatifs. D'après les résultats obtenus, le PPU améliore les recettes d'environ 20 % et fait économiser 126 kg d'engrais chimiques.

Mots clés : Koussin-Lélé (Covè)- Innovations technologiques-Essai adaptatif-Essai démonstratif-Essai soustractif

Abstract

This research allow showing the agronomics impact about the usage of the PPU in rice-field in Koussin-Lélé. On the one hand the technical insufficiencies and pearled urea on the other are the main causes of the lost of azote in the irrigated rice field in the West Africa especially in Bénin. Among these insufficiencies there is the bad synchronization while using urea (IFDC 2011). After the massive usage of the urea (46 %) of azot) on the field and the consequences of its bad

application by the farmers, the'' PPU''after being tried and tested in Asiatic countries, can be experimented in Koussin-Lélé. Tested farmers have been chosen to try them according to three parameters: The type of the ground, working association and personal experiences in rice field. In total thirty out of sixty selected farmers were demonstrative essai and the remains were adaptives and elusivesessai. Through the results they notice that the PPU improves the harvest about 20 % and economizes 126 kg of chemical fertilizer

Key words : Koussin-Lélé (Covè)- technological innovations – adaptative Essai – démonstrative Essai –élusiveEssai

1. Introduction et justification du sujet

En Afrique de l'Ouest, le riz occupe le deuxième rang des céréales consommées (MIR Plus N°3 ; IFDC, 2009). Pendant que la consommation augmente régulièrement de 8 %, la production elle ne croit que de 6 % par an. Cet écart entre la production et la demande fut élargi par la crise mondiale de 2008, par conséquence pour combler le déficit, l'Afrique s'appuie lourdement sur les importations asiatiques qui s'élèvent à près de 10 million de tonnes par an (WARDA, 2009).

En Afrique il y a un grand vide entre les potentialités et la production actuelle de paddy à cause de la mauvaise maîtrise des technologies de gestion de la culture et des éléments nutritifs, en particulier l'azote (N) (IFDC/NRM et *al.* 2010). En effet, en riziculture inondée, l'apport d'azote sous forme d'urée occupe une place importante dans la production optimale du paddy. L'azote est non seulement l'élément nutritif le plus limitatif, mais aussi le plus vulnérable et sujet à des pertes considérables (IFDC, 2010). Dans ce type de riziculture, l'azote (N) est l'élément nutritif le plus difficile à gérer à cause de sa solubilité dans l'eau. Ainsi, il est sujet à une perte par infiltration ou par évaporation, entraînant la pollution des nappes phréatiques, des rivières et de l'atmosphère.

Pour pallier à ces phénomènes, l'IFDC a mis au point une technologie dite de Placement Profond d'Urée (PPU) pour améliorer l'utilisation efficiente de l'azote. La technologie consiste à placer les Super Granules d'Urée (SGU, urée compactée) à une profondeur de 7-10 cm entre quatre (4) poquets, sept (7) jours après le repiquage. Si toutes les conditions agro-pédologiques sont réunies, la quantité d'azote contenue dans les granules d'urée suffirait pour satisfaire les besoins nutritionnels du riz du repiquage à la récolte. L'utilisation du PPU dans plusieurs pays asiatiques a permis d'améliorer de façon significative le taux de recouvrement de l'azote (60 %), d'augmenter le rendement du paddy de 25 %, de réduire les pertes par volatilisation de 35 % dans le cas de l'épandage à seulement 4 %.

2-Données et méthodes

La démarche méthodologique adoptée comporte trois étapes : la collecte des données qualitatives et quantitatives, leur traitement et l'analyse des résultats.

2.1. Démarche méthodologique

2.1.1 Collecte des données

Les données collectées dans le cadre de la présente étude sont entre autres :

- l'ensemble des espaces aménagés (nature des sols, système d'aménagement, état des infrastructures et des aménagements, occupation, types d'exploitation, techniques culturales, itinéraires techniques) ;
- les matériels de travail sur le périmètre ;
- des informations sur les systèmes d'exploitation (la préparation du sol, les semis, les cultures, l'évolution des superficies emblavées, les types d'engrais et de pesticides utilisés pour le traitement des plants, etc.) ;
- des données socioéconomiques (gains issus de la vente des récoltes sans oublier les utilisations faites de ces revenus, les maladies fréquentes dans le milieu d'étude et ayant de rapport avec les activités menées et les stratégies mises en œuvre pour limiter les dégâts);
- les données environnementales (les informations relatives aux principales nuisances de l'environnement (dégradation des sols, la pollution des eaux, des sols, etc.).Les données sont collectées grâce à un matériel approprié. Il s'agit :
- des cartes des périmètres, pour procéder à la reconnaissance du milieu ;
- une sonde (tarière) pour faire des prélèvements de sol ;
- un Munsell pour déterminer la couleur du sol ;
- un GPS (Global Positioning System) Garmin 12 pour relever les coordonnées géographiques.

2.1.2 Outils et techniques de collecte des données

Dans le cadre des enquêtes, trois outils d'investigation sont utilisés. Il s'agit des questionnaires, des guides d'entretien et d'une grille d'observation. Le questionnaire est élaboré suivant les objectifs spécifiques. Il a permis de collecter des informations auprès des coopérateurs. Les guides d'entretien ont permis des entretiens avec les autorités à divers niveaux. La grille d'observation a servi à faire des observations.

Pour bien cerner tous les aspects du sujet, divers documents (d'ordre général et spécifique) ont fait l'objet d'exploitation. La recherche documentaire est faite au niveau des centres de recherche dont les champs d'investigation ont rapport avec la présente recherche.

Il s'agit notamment du Laboratoire de Biogéographie et d'Expertise Environnementale (LABEE), du Centre de Recherches Agricoles (CRA) ex CENAP, de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), du Centre de Documentation de la Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines (FLASH), de l'IFDCetc.

De même, plusieurs sites WEB ont été consultés. Cette recherche documentaire a permis de disposer d'une quantité importante d'informations ayant servi d'enrichir le cadre théorique du sujet.

2.1.3 Travaux de terrain

Les données et informations relatives aux systèmes de production agricole et leurs effets sur les principales composantes de l'environnement ont été collectées après la détermination d'un échantillon bien défini composé de :

- producteurs agricoles ;
- associations de producteurs ;
- autorités à divers niveaux ;
- personnes ressources.

Une méthode par choix raisonné à base de sondage a été utilisée pour déterminer l'effectif de la population enquêtée de même que le nombre de champs visités. Le choix des personnes enquêtées répond aux critères suivants :

- être producteur et membre de la coopérative agricole de Koussin-Lélé et avoir une expérience d'au moins 10 ans ;
- avoir au moins un (1) champ à Koussin-Lélé et environ ;
- être dans les services qui traitent des questions agricoles ou environnementales.

Des producteurs pilotes ont été choisis pour les essais dans le cadre de la promotion du Placement Profond de l'Urée suivant trois paramètres que sont : le type de sol, le groupement d'appartenance et les expériences personnelles dans le domaine. Le tableau I présente la répartition des effectifs des producteurs pilotes.

Tableau I : Répartition et effectif des producteurs pilotes

Types de sols	Sites	Effectifs		TOTAL
		Essais soustractif et adaptatif	Essais démonstratif	
Sols argileux « KO WEWE »	KOUSSIN	6	10	22
	LELE	4	2	
Sols argilo-sableux « KO WIWI »	K	5	5	23
	L	5	8	
Sols sablo-argileux « VEÏSSA »	K	4	1	15
	L	6	4	
TOTAL		30	30	60

Source : Travaux de terrain, IFDC, mai 2010

Comme le montre le tableau précédant, en tout 60 producteurs ont été sélectionnés à raison de 30 pour les essais démonstratifs et 30 pour les essais soustractifs et adaptatifs ; chaque producteur représentant une répétition. Avant la fin des essais, l'effectif est passé à 57 car certains ont abandonnés. Il est à souligner que le nombre de répétitions des essais par type de sol a aussi diminué, parce que certains ont été déclassés à causes des irrégularités relevées dans l'itinéraire technique. En définitif, le nombre de répétition des essais par types de sols se présente comme le montre le tableau II.

Tableau II: Nombre de répétition des essais sur chaque type de sol

Types de sols	Nombre de répétition			Total
	Essai adaptatif	Essai soustractif	Essai démonstratif	
Sols argileux	10	9	9	28
Sols argilo-sableux	9	8	10	27
Sols sablo-argileux	9	9	4	23
Total	28	26	23	79

Source : Travaux de terrain, IFDC, mai 2010

En moyenne 8 répétitions de chaque essai sur les trois types de sols sont observables, sauf dans l'essai démonstratif où il y a eu que 4 répétitions sur le sol sablo-argileux. Spécifiquement on dénombre 28 répétitions en essai adaptatif, 26 en essai soustractif et 23 en essai démonstratif.

Essai adaptatif

Il s'agit d'un essai factoriel à trois variables : le mode d'application de l'azote (Urée perlé ou SGU), la variété de riz (ITA-304 ; IR-841 et NERICA-L14) et le type de sol (argileux, argilo-sableux et sablo-argileux). Sur chaque type de sol, les parcelles élémentaires sont exploitées.

🌱 Types de traitements adaptatifs

Les différentes applications d'engrais et les doses sont représentées dans le tableau ci-après.

Tableau III: Modes de traitement des parcelles adaptatives.

Applications	Fumure de fond	Fumure d'entretien	
	Parcelles PP et PPU	Parcelles PP	Parcelles PPU
Types d'engrais	TSP+KCL	Urée perlé	USG (1.8g)
Doses.ha ⁻¹	TSP 100 kg + KCL 40 kg	2*75 kg	113 kg
Périodes	10 ^{ème} jour après repiquage.	15 ^{ème} et 45 ^{ème} jour après repiquage	10 ^{ème} jour après repiquage.
Mode d'apport	A la volée après drainage.	A la volée.	Une granule placée à 7-10 cm dans le sol entre 4 poquets.

Source, Travaux de terrain, IFDC, mai 2010

🌱 Essai soustractif ou de questionnement

Les parcelles de questionnement du sol (diagnostic) ont permis d'identifier l'élément nutritif le plus limitatif dans les périmètres irrigués de la vallée de KOUSSIN-LELE. Trois éléments nutritifs majeurs ont été impliqués, il s'agit de l'azote (N), le phosphore (P) et le potassium (K). Pour cela, nous avons utilisé trois engrais simples que sont l'urée 46 % d'azote, le triple superphosphate (TSP) à 46 % de P₂O₅ et le chlorure de potassium (KCl) à 60 % de K₂O.

La variété IR-841 uniquement a été utilisée sur les différents types de sols. Cette variété a été retenue parce que c'est la plus cultivée au sein du site et la mieux appréciée par les producteurs à cause de sa performance agronomique et de sa qualité organoleptique. Par conséquent c'est la variété la mieux écoulée sur le marché.

Le dispositif est constitué d'un bloc à cinq traitements dont quatre soustractifs (NPK, NP, PK et NK) et un cinquième traitement de référence, le témoin (T₀). La parcelle de diagnostic est un bloc subdivisé en cinq parcelles élémentaires disposées en bloc.

🌱 Types de traitements soustractifs

Les doses d'éléments fertilisants appliqués par système de culture sont consignées dans le tableau suivant.

Tableau IIIV: Doses d'éléments fertilisants par traitement (kg/ha).

Eléments fertilisants	NPK	NP	NK	PK	T ₀
N	90	90	90	0	0
P ₂ O ₅	40	40	0	40	0
K ₂ O	30	0	30	30	0

Sources : Travaux de terrain IFDC, mai 2010

Dans chaque traitement, ces éléments nutritifs y seront présents selon les doses respectivement inscrites dans le tableau V. C'est-à-dire, pour chaque traitement on aura 90 kg/ha de N, 40 kg/ha de P₂O₅ et 30 kg/ha de K₂O. Le tableau suivant donne les quantités correspondantes en engrais usuels.

Tableau V: Quantités d'engrais par traitements (kg/ha).

Types d'engrais	NPK	NP	NK	PK	T ₀
Urée perlé	195	195	195	0	0
TSP	200	200	0	200	0
KCl	60	0	60	60	0

Sources : Travaux de terrain, IFDC, mai 2010

La dose d'azote (Urée perlé) est fractionnée en deux apports égaux. Quant aux doses de phosphore (TSP) et de potassium (KCl), elles sont appliquées en fumure de fond. Ces trois types d'engrais ont été épandus à la volée.

🌱 Essai démonstratif

Les parcelles de démonstration sont constituées de deux casiers, l'un traité avec les pratiques du PPU et l'autre avec les pratiques paysannes (PP) afin de mieux en comparer les performances agronomiques. L'objectif visé à travers la mise en place de ces parcelles est l'illustration des performances agro-économiques du PPU comparées à la pratique paysanne d'une part et l'effet d'une augmentation de la dose d'azote (on a utilisé les granules de 2,7g). Ces parcelles devraient servir également de partage d'expérience entre producteurs, technicien et chercheurs.

Ici comme dans l'essai soustractif, la variété IR-841 a été utilisée pour les mêmes raisons. Le dispositif est constitué de deux parcelles élémentaires 100 m² séparées par une diguette. Une parcelle subie des traitements relatifs au PPU et l'autre est conduite suivant les Pratiques paysannes.

🌱 Types de traitements démonstratifs

Le mode de traitement et les variables sont inscrits dans le tableau suivant.

Tableau VI: Mode de traitement des parcelles de démonstration

Applications	Fumure de fond	Fumure d'entretien	
	Parcelles PP et PPU	Parcelles PP	Parcelles PPU
Types d'engrais	NPK (15-15-15)	Urée Perlée	USG (2.7g)
Doses	200 kg. ha ⁻¹	2*75 kg. ha ⁻¹	174 kg. ha ⁻¹
Périodes	10 ^{ème} jour après repiquage	21 ^{ème} et 45 ^{ème} jour après repiquage	10 ^{ème} jour après repiquage
Mode d'apport	A la volée après drainage	A la volée	Une granule placée à 7-10 cm dans le sol entre 4 poquets

Source : Travaux de terrain, IFDC, mai 2010

Au cours de ces travaux de terrain, Les interviews ont permis de compléter les informations collectées au cours des enquêtes. Des sondages de sol ont été effectués

Le sondage est l'observation du sol à 20 et 40 cm de profondeur. Il est fait à la tarière hollandaise. Il permet de noter les informations ci-après : la couleur, la texture, les taches, les concrétions et la profondeur du sol. Ce sondage permet de constater la variation des sols selon l'espace occupé par les différents groupements.

2.2. Analyse et Traitement des informations

2.2.1- Traitement des données socioéconomiques

Les questionnaires et fiches de terrain ont été manuellement et statistiquement dépouillés. Le dépouillement et la saisie des données ont été effectués sous MS Excel. Les graphes ont été conçus sous le même logiciel. Egalement, une bonne partie de l'analyse des données a été effectuée avec MS Excel.

Les données socioéconomiques quantitatives ont été représentées sous forme de graphiques (diagrammes). Ces graphiques concernent notamment l'évolution de l'effectif des riziculteurs de Koussin-Lélé de 1989 à 2012, des superficies emblavées et des rendements.

2.2.2- Analyse des échantillons de sol

Les échantillons de sol prélevés après l'ouverture des profils pédologiques ont été analysés en Laboratoire des Sciences du Sol, Eaux et Environnement (LSSEE) du Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey (CRA-Agonkanmey/INRAB). Les analyses ont porté sur la granulométrie, le taux de carbone organique (C), le pH, la capacité d'échange cationique (CEC), l'azote total (N), le phosphore (P_2O_5) assimilable, le potassium (K_2O), le calcium (Ca) et le magnésium (Mg) échangeables.

Les méthodes d'analyse en laboratoire utilisées varient selon les éléments recherchés.

3- Résultats et discussion

3.1 Description de la technologie du PPU

Dans le cadre de la promotion de l'utilisation du Super Granules d'Urée (SGU) au Bénin, le Centre International de la fertilisation et du développement agricole (IFDC) a mis au point une technologie dite de Placement Profond d'Urée (PPU) pour améliorer l'utilisation efficiente de l'azote. La technologie consiste à placer les Super Granules d'Urée (SGU, urée compactée) à une profondeur de 7-10 cm entre quatre (4) poquets, sept (7) jours après le repiquage. Si toutes les conditions agro-

pédologiques sont réunies, la quantité d'azote contenue dans les granules d'urée suffirait pour satisfaire les besoins nutritionnels du riz du repiquage à la récolte. L'utilisation du PPU dans plusieurs pays asiatiques a permis d'améliorer de façon significative le taux de recouvrement de l'azote (60 %), d'augmenter le rendement du paddy de 25 %, de réduire les pertes par volatilisation de 35 % dans le cas de l'épandage à seulement 4 % (IFDC, 2010).

Le choix fut porté sur le périmètre irrigué de Koussin-Lélé pour la phase pilotes de l'expérimentation et formation des producteurs sur les techniques d'utilisation du produit. Cet appui technique a permis aux producteurs, agents de vulgarisation, chercheurs et autres partenaires publics/privés d'être potentiellement outillés pour contribuer à la promotion du PPU.

Ces actions de renforcement des capacités sont mises en œuvre lors de l'exécution des différents modules de diagnostic à l'endroit des producteurs pilotes et lors des visites commentées/JPO pour les autres acteurs. Les sujets de l'apprentissage et d'information sont focalisés sur les points suivants :

- ✓ les mécanismes et sources de pertes d'azote,
- ✓ les différentes techniques d'application des sources d'azote (SGU y compris) et l'importance des pertes spécifiques à chaque mode d'apport.
- ✓ les facteurs climatiques, pédologiques et hydriques très déterminants pour une meilleure performance agronomique du PPU,
- ✓ le fonctionnement du PPU,
- ✓ les avantages, difficultés et les différentes opportunités qui peuvent s'offrir pour sa dissémination à grande échelle.

La formation à outiller les acteurs et partenaires pour une stratégie efficace de dissémination du PPU. Koussin-Lélé est donc devenu un champ d'expérimentation des dernières innovations apparues en Asie et adoptée au Bangladesh.

Cette technologie fait actuellement le tour du monde. Le Bénin ne reste pas en marge de cette technologie. Les producteurs de Koussin-Lélé sont motivés pour adopter le Placement Profond de l'Urée malgré les contraintes que la technologie impose.



Photo 1 : Séance de placement Profond de l'Urée à Koussin



Photo 2 : Casier de semis en ligne à Koussin.-Lélé.
Prise de vue Agbazahou, mai 2012

Le rôle de l'engrais dans le développement de la plante est très important. Tous les types d'engrais sont mis au point à partir du NPK. Les lettres N P K sont les symboles chimiques des trois principaux constituants atomiques des engrais.

Au total six types d'engrais ont été utilisés, il s'agit des SGU (de 1,8 et 2,7 g), de l'urée perlée, du TSP, du KCL et du NPK. Au terme de cette activité, les participants ont été en mesure de reconnaître les différents types d'engrais, leur rôle dans le développement de la plante et leur symbole correspondant.

Après l'exercice de reconnaissance des engrais, les différents types d'essais ont été identifiés pour expérimenter la technologie du PPU selon les conditions agro-écologique du site.

3.2. Résultats observables des essais

Cette partie présente les résultats observés en ce qui concerne les trois essais à savoir l'essai adaptatif, l'essai soustractif et l'essai démonstratif.

3.2.1 Essais adaptatifs

Les résultats observés dans cet essai sont assez satisfaisants. Les points d'analyse seront basés sur des paramètres comme : le tallage, la verdure et l'envergure des plants suivant les variétés, le traitement et le type de sol.

En générale quel que soit la variété, les plants sous traitement PPU se sont mieux comportés que les plants traités aux PP, du point de vue tallage, verdure et par conséquent de la production dans la majorité des cas. La grille de comparaison suivante permet d'appréhender quelque peu le comportement des plants selon les paramètres ci-dessus cités.

Tableau VII: Grille de comparaison des plants suivant les paramètres.

	Argilo-limoneux			Argilo-sableux			Sablo-argileux			
	NERICA L-14 ↓	ITA-304	IR-841	NERICA L-14	ITA-304	IR-841	NERICA L-14	ITA-304	IR-841	
PPU	Tallage	+++	++	++++	++++	++ +	+++++	++	+	+++
	Verdure	+++ ++	+++ ++	+++++	++++ +	++ ++ +	+++++	+++ ++	++ ++ +	+++++
PP	Tallage	++	+	+++	+++	++	++++	+	+	++
	Verdure	++	++	++	+++	++ +	+++	+	+	+

NB : Cette grille découle des analyses des producteurs lors des visites commentées et des suivis. +++++ Excellent ; ++++ Très bon ; +++ Bon ; ++ Moins bon ; + Faible ; Sens de comparaison →

Selon ces paramètres, l'IR-841 vient en tête des variétés qui semblent les mieux adaptées au PPU suivie du NERICA-L14 et en dernière position l'ITA-304.

Parmi les types de sols retenus, quel que soit la variété et la technologie, par ordre de performance, le sol argilo-sableux vient en première position, vient ensuite le sol argilo-limoneux et le sol sablo-argileux passe en dernière position. Pour les deux premiers types de sol, leur fertilité initiale et leurs caractéristiques (cadre méthodologique) sont les facteurs déterminants de cette performance.





Planche 1 : Photos des parcelles de l'essai adaptatif sur sol argilo-sableux, environ six semaines après repiquage. Nous avons de la gauche vers la droite respectivement les variétés ITA-NERICA-IR et en haut les parcelles PPU, en bas les parcelles PP. cliché Denis Gnakpenou

A Koussin-Lélé, le PPU est adapté à deux variétés de riz et deux types de sol. Il s'agit des variétés IR-841 et NERICA-L14, des sols argilo-limoneux et argilo-sableux. Les expérimentations doivent continuer pour identifier d'autres variétés adaptatives.

3.2.2 Essais démonstratifs

Le comportement des plants sous traitement PPU dans ce type d'essai est encore plus excellent du point de vu tallage, verdure et même de leur envergure.



Photo 1 : Parcelles démonstratifs sur sol argilo-sableux. Parcelle PPU à gauche et PP à droite
Prise de vue MickaëlJigot, février 2011



Photo 2 : Parcelle d'essai démonstratif. A gauche PPU et à droite PP sur sol argilo-limoneux
Prise de vue MickaëlJigot, février 2011



La production aussi a été à la hauteur des prévisions chez la majorité des producteurs. Il a été constaté aussi que les panicules des plants sous traitement PPU comportent assez de grains vides, ce qui pourrait empiéter sur le rendement escompté. Cela s'expliquerait par le manque du phosphore et du potassium juste après l'épiaison.

Tableau IX: Rendements moyen de chaque traitement en fonction des types de sols et variétés.

Types de sols	Traitements	Variété 1 IR-841	Variété 2 NERICA-L14	Variété 3 NERICA-L20
Argileux S1	T1	5716,18	6226,38	5857,90
	T2	4629,63	4818,59	4629,63
Argilo-sableux S2	T1	7993,20	6793,27	6396,45
	T2	7331,82	5876,80	5971,28
Sablo-argileux S3	T1	5291,01	5064,25	4393,42
	T2	4535,15	4185,56	3949,36

Source : Données des essais IFDC, 2012. T1: PPU ; T2: PP (En Kg/ha)

L'augmentation de la masse des SGU de 1,8g à 2,7g a une influence positive sur le comportement des plants et par conséquent sur la production. Donc les SGU de 2,7g peuvent accroître encore plus la production du paddy comparativement aux pratiques paysannes. Le producteur novateur de l'année est M. DJAGBA Alphonse. En effet, avec l'utilisation du SGU de 1,8g chacun, la production du riz blanc est de 105 kg sur une superficie expérimentale de 200 m².

Avec le SGU de 2,7 g, la production de riz blanc passe de 105 kg à 135 kg soit une augmentation de 12,5 %.

Tableau VIII : Performance agro économique du PPU

Superficie	PPU (SGU)		PP (à la volée)		Variation Engrais	Variation production	Prix du marché		
	Qtité (kg)	Production (kg)	Qtité (kg)	Production (kg)			Engrais	Production	Total
200m ²	3,48	135	6	105	2,52	30	756	8400	9156
200 m ² X 10	34,8	1350	60	1050	25,2	300	7560	84 000	91560
1ha = 50 casiers à Lélégo	174	6750	300	5250	126	1500	37800	420 000	457 800

Source : Travaux de terrain, Séverin Agbazahou, mai 2012

L'analyse du tableau montre que la pratique du PPU comporte un double avantage. Elle permet d'économiser 126 kg d'engrais par hectare par rapport à la pratique paysanne et d'augmenter la production de 1500 kg en moyenne. Rapporté au prix réel du marché, le producteur novateur à gagner 91 560 Fcfa sur les 200 m². A l'hectare, la technologie lui rapporte 420 000 Fcfa et fait économiser 37 800 Fcfa

représentant le prix de l'engrais économisée. La recette totale issue de la pratique PPU connaît une amélioration d'environ 20 % comparativement à la recette moyenne de 300000 Fcfa/ha habituellement connue sur le périmètre.

3.2.3 Essais soustractif ou de questionnement

Ce type d'essai encore appelé "questionnement du sol" a permis aux producteurs de connaître et de classer par ordre d'importance l'élément du sol le plus limitatif de la production du paddy.

Tableau IX: Rendements moyens par traitement en fonction des types de sols.

	T0 (-N -P-K)	-N (T1)	-K (T2)	-P (T3)	N+P+K
Sol argileux (S1)	3871,88	4597,51	4608,84	4421,77	5323,13
Sol argilo-sableux (S2)	4109,98	5255,10	5680,27	5753,97	6632,65
Sol sablo-argileux (S3)	4030,61	4937,64	5736,96	5725,62	6326,53

Source : Données des essais IFDC, 2012. (En Kg/ha)

Le classement de ces éléments limitatifs sur les parcelles d'expérimentations se présente comme suit : N ► P ► K ou N ► K ► P. La carence en ces éléments s'est le plus manifestée sur les sols argilo-limoneux et encore plus sur les sols sablo-argileux.

A KOUSSIN-LELE l'élément le plus limitatif de la production du paddy sur les périmètres de Koussin-Lélé est l'azote (N) suivi du phosphore (P) ou du potassium (K) quel que soit le type de sol.

4- Discussion

Les deux ans de phase pilote des activités sur la promotion du PPU au Bénin se sont bien déroulées vus les résultats atteints. Parmi les résultats attendus trois points sont à ce jour objectivement vérifiable pour la première année :

1. Les riziculteurs connaissent les SGU, maîtrisent la technique de placement profond de l'urée (PPU) et les avantages qui y sont liés ;
2. Les commerçants d'intrants agricoles connaissent bien les SGU et le PPU et sont convaincus de la performance agronomique de la technologie et veulent bien investir dans la production, la distribution et la vente des SGU ;
3. Les structures étatiques de recherche et vulgarisation, les projets d'investissements publiques et/ou privés sont persuadés de

l'efficacité du PPU et veulent bien contribuer à sa promotion et à sa dissémination à grande échelle.

La répétition des essais durant la campagne 2010-2011 à Koussin-Léle a permis à l'IFDC d'atteindre les autres résultats prévus et ainsi de se rapprocher des objectifs visés par l'introduction de la technologie au Bénin et en Afrique.

La première difficulté du PPU qu'expriment les producteurs « pilotes ou non » est le repiquage en ligne qui constitue une des exigences de la technologie.

La présence permanente d'une lame d'eau faisant aussi partie des exigences de PPU, la technologie est alors plus adaptée aux sites où l'eau ne constituerait pas un facteur limitant pour la production du riz. Ceci constitue une inquiétude pour les producteurs qui connaissent les dégâts des crabes. La pluralité des trous des crabes détruit les canaux et les diguettes laissant l'eau s'infiltrer abondamment. L'eau entre dans des casiers à travers ces trous et les rend involontairement très humides voire inondés. La maîtrise de l'eau devient davantage difficile (Djagba, 2006). Dans les casiers rizicoles, on note le lessivage des sels minéraux du sol et surtout des engrais chimiques apportés aux plants (Adégnandjou, 2011).

Aussi, la présence de l'eau en permanence réduit-elle la capacité de tallage des jeunes plants. Cette infiltration diminue également le débit et la vitesse de l'eau dans les canaux. Cela provoque l'assèchement avancé d'autres parcelles malgré toutes les potentialités hydriques de ce périmètre (Kinkingninhou, 2003). Par ailleurs, les producteurs dont les sites ne sont pas encore aménagés et ceux qui se sont installés sur le plateau sont aussi inquiets et affiche une certaine méfiance voire réticence par rapport à cette innovation technologique.

Cette technologie du PPU s'oppose pourtant à la pratique du Système de Riziculture Intensive (SRI) qui ne nécessite que très peu d'eau. Nous ne pouvons passer sous silence les propositions des deux chercheurs de l'IRD qui à la fin de leur communication de 1999 proposent de rechercher d'autres méthodes culturales du riz et notamment de vider l'eau des rizières au cours de son cycle de production.

Les avantages du PPU sont multiples et concernent notamment le bon tallage des plants, la couverture des besoins en urée des riz (persistance de la verdure) depuis le placement des granules jusqu'au-delà de l'épiaison, l'abondance des panicules, l'augmentation de la production et la réduction de la quantité d'urée utilisée habituellement (IFDC, 2010). Cependant, elle serait source d'une grande émission de gaz à effet de serre. La FAO préconise « d'intensifier les activités de recherche dans le but d'identifier d'autres variétés de riz et de méthode

de production afin de réduire les émissions de méthane générées par la culture de cette céréale » pour faire face aux émissions de méthane dans les rizières. Pour l'instant, cette recommandation écologique peu onéreuse et efficace ne fut pas très prise en compte.

Cependant, à regarder de plus près la recommandation des chercheurs de l'IRD et en la rapprochant de la découverte du Système de Riziculture Intensive (SRI) par l'agronome et jésuite le Père Henri de Laulanié, nous donne une solution pour lutter contre les gaz à effet de serre produit par les rizières. Henri de Laulanié affirme que le riz n'est pas une plante aquatique et recommande non seulement de vider les rizières au cours de la culture du riz mais de pratiquer les assecs, allant jusqu'à l'apparition de fente dans le sol de la rizière. La pratique du SRI ne nécessite que très peu d'eau, le sol de la rizière sera humide sans pour autant noyer les pieds du riz. Cette méthode a beaucoup d'avantage. Elle permet de multiplier les rendements par deux ou trois avec moins de semences et moins d'eau (Laulanié, 1983). Le repiquage des plants de riz se fait très tôt au stade de deux feuilles en laissant des espaces importants entre les plants et en privant le riz d'eau. Le SRI est respectueux de l'environnement et se pratique avec un assolement de légumes. Les apports en éléments fertilisant se font à base de compost. Ainsi la rizière ne produit plus de méthane mais au contraire fixe le carbone dans le sol. Le SRI s'adresse à des petits riziculteurs dans le cadre d'une agriculture familiale respectueuse de l'environnement. Aujourd'hui, il est pratiqué dans plus de trente pays grâce aux efforts du Professeur Norman Uphoff du Cornell International Institut for Agriculture and Development (CIIFAD) de New-York.

Le Sommet mondial de l'alimentation de Rome nous a dressé un tableau sombre de l'avenir de la souveraineté alimentaire avec un nombre toujours grandissant des personnes souffrant de la Faim. Puis la Conférence de Copenhague s'est achevée sans véritables décisions pour lutter contre le réchauffement climatique et pourtant les travaux d'Henri de Laulanié pourraient participer à réduire la faim dans le monde et limiter le réchauffement climatique.

Cette bonne nouvelle doit être largement diffusée auprès des décideurs afin d'utiliser au mieux cette opportunité : produire plus de riz dans les pays du Sud tout en réduisant les émissions de méthane.

Conclusion

La vallée du Zou à la hauteur de la commune de Covè abrite les aménagements hydro agricoles de Koussin-Lélé. Mis en place par la coopération agricole sino-béninoise. Le gouvernement chinois assiste techniquement et matériellement l'exploitation du périmètre. Le

CeRPA Zou/Collines à travers des programmes du gouvernement intervient dans la gestion pour rentabiliser cette exploitation.

Par ailleurs, plusieurs autres structures accompagnent également les producteurs dans le déroulement de leurs activités parmi lesquelles figure l'Institut International pour la Fertilisation des Sols et le Développement Agricole (IFDC). En accord avec les coopérateurs du périmètre rizicole de Koussin-Lélé l'IFDC a conduit deux expérimentations dont les résultats sont concluants et décisifs. La première expérimentation est l'essai adaptatif et de démonstration des Super Granules d'Urée à travers la promotion d'une technologie dite de Placement Profond de l'Urée (PPU). La deuxième expérimentation est dénommée essai soustractif et concerne le questionnement du sol sur la nature de l'engrais chimique à utiliser pour accroître le rendement du riz sur le périmètre.

Les travaux de terrain confirment les avantages du PPU à travers la limitation de la perte d'Urée due à l'évaporation et l'utilisation optimale de la dose d'Urée apportée aux plantes. L'élément chimique le plus limitatif a aussi été déterminé à travers cette étude.

Cependant, plusieurs sont les inquiétudes des producteurs en ce qui concerne cette technologie. Il s'agit du repiquage en ligne qui constitue une des exigences de la technologie et qui demande beaucoup plus du travail et de la main d'œuvre. La présence permanente d'une lame d'eau faisant aussi partie des exigences de PPU, la technologie est alors plus adaptée aux sites où l'eau ne constitue pas un facteur limitant pour la production du riz. Ceci constitue encore une autre inquiétude pour les producteurs dont les sites ne sont pas encore aménagés ou ceux dont les diguettes sont parsemées de trous creusés par les crabes.

En considérant les résultats obtenus suite à notre étude et vu les réalités du terrain, les actions à mener sont les suivantes :

- ☞ le renforcement de l'encadrement paysan par la formation régulière et l'augmentation du nombre d'encadreur notamment dans le cadre de la vulgarisation du PPU ;
- ☞ l'alphabétisation des coopérateurs ;
- ☞ le revêtement des canaux en ciment permettra de réduire l'action des crabes (*Actaeodessp*).
- ☞ La mise à disposition du matériel pour faciliter le repiquage en ligne et l'enfouissement du Super Granule d'Urée (SGU) ;
- ☞ La recherche d'un compromis entre le Placement Profond de l'Urée (PPU) et le Système de Riziculture Intensive (SRI)

Références bibliographiques

ADEGNANDJOU A. J. A., (2011). Etude diagnostique de la gestion de l'eau sur le périmètre rizicole irrigué de Koussin-Lélé dans la

- commune de Covè. Mémoire de fin de formation pour l'obtention du diplôme de technicien supérieur, UAC Bénin, 57 pages.
- AGBAZAHOU S., (2003). Impacts socio-économiques et environnementaux de la riziculture irriguée au Bénin : Cas de Koussin-Lélé dans la Commune de Covè. Mémoire de DEA, UAC Bénin, 106 pages.
- DANVI C. C. et P. ASSIGBE, (2003). Développement de la riziculture au Bénin : contraintes, atouts et perspectives. 24e session du Conseil des Ministres de l'ADRAO, Ministère de l'Agriculture, de l'élevage et de la pêche, 23 pages.
- FAO et IITA, 2000. Politiques agricoles pour la gestion et utilisation durables des ressources naturelles en Afrique. 96 pages.
- FAO, 1997. Elaboration d'un plan national de relance de la filière riz. Rapport définitif, FAO/Projet TCP/BEN/5613 (A), Cotonou, pp. 21-85
- FAO, 1980 : *Ressources naturelles et environnement pour l'alimentation et l'agriculture*. Rome, 67 p.
- IFDC, 2011. Promotion de la technologie du Placement Profond de l'Urée au Bénin. Rapport d'activité de l'IFDC-Bénin en collaboration avec le CeCPA-Covè sur le périmètre rizicole de Koussin-Lélé.