

SOMMAIRE

Sciences Naturelles et Agronomie

1. LABA B. S. & SOGBEDJI J. M. (Togo)  
Amélioration durable du rendement de maïs à travers des variétés et des approches de fertilisation appropriées au Togo méridional, ..... 1
2. GNAZOU M.D.T. & *al.* (Togo)  
Etude structurale et hydrodynamique de l'aquifère du continental terminal du plateau d'Agoènyivé, .....13
3. AVONYO K. A. (Togo)  
Effets de différentes doses de sulfate de calcium (gypse) sur le rendement de l'avoine et de chou de Chine, .....25
4. TAMPO L. & *al.* (Togo)  
Suitability of groundwater and surface water for drinking and irrigation purpose in Zio river basin (Togo). .....31
5. d'ALMEIDA G.A.F. & *al.* (Bénin)  
Evaluation des impacts environnementaux liés à l'exploitation des calcaires et à la production de ciment à Onigbolo (sud-est du Bénin), .....49
6. AMOUDJI A. D. & *al.* (Togo)  
Evaluation de l'efficacité des moyens de lutte antivectorielle utilisés dans les ménages au Togo, .....63

Lettres et Sciences Humaines et Sociales

7. AHOUANDJINO R. B. (Bénin)  
Culture entrepreneuriale et développement humain : quelle articulation ? .....79
8. de CHACUS S. & WHANNOU M. (Bénin)  
Causes et facteurs de risque des accidents des engins a deux-roues au Bénin : point de vue des élèves du complexe Scolaire John Wesley de Godomey-Togoudo, .....93
9. Mme GLEM H. M. (Togo)  
Les emprunts linguistiques d'origine française, anglaise et arabe en lukpa, .....109
10. FANOU C. Ch. (Bénin)  
The issue of double-competence in the teaching / learning of ESP revisited, .....123
11. Prof AINAMON A. and BODJRENOU C. (Bénin)  
Parenthood and child neglect in modern african societies in Amma Darko's *The housemaid* (1998) and *faceless* (2003), .....133
12. ALINYOH-FOTTER R. K. (Togo)  
Série Das Hermetische an Paul Celans *FADENSONNEN*, The hermetic in Paul Celan's *Fadensonnen*,.....145

## POTENTIALITES ET ESSAIS DE VALORISATION AGRICOLE DES BAS-FONDS DANS LA COMMUNE DE N'DALI AU NORD-EST DU BENIN

OUOROU YERIMA G. L.<sup>1\*</sup>, KISSIRA A.<sup>2</sup>, AFOUDA A. S.<sup>2</sup>, YABI I.<sup>1</sup> et AFOUDA F.<sup>1</sup>

1- Département de Géographie et Aménagement du Territoire,  
Université d'Abomey-Calavi (Bénin)

2- Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Université de Parakou (Bénin)

(Reçu le 17 Novembre 2014 ; Révisé le 12 Septembre 2015 ; Accepté le 23 Septembre 2015)

### RESUME

Les bas-fonds sont des milieux où la sécurisation et la diversification de l'agriculture est possible, grâce à leur régime hydrodynamique particulier marqué par la disponibilité prolongée de l'eau à la surface ou dans le sol. Le présent article présente l'état des lieux de la mise en valeur des bas-fonds dans la commune de N'Dali.

Les données utilisées dans le cadre de cette étude sont de nature qualitative et quantitative. Il s'agit des données statistiques, cartographiques et des informations recueillies à travers la revue documentaire et les enquêtes de terrain. Le traitement et l'analyse des données collectées se sont effectués sur la base de la statistique descriptive avec les logiciels Excel et SPSS pour ressortir les moyennes, les fréquences, les corrélations entre les variables et réaliser des graphiques et des tests statistiques. De même, des analyses de typologie ont été réalisées pour caractériser les bas-fonds.

Les résultats montrent que le contexte géographique est favorable à l'exploitation agricole des bas-fonds. Ainsi, diverses cultures occupent les exploitations des bas-fonds parmi lesquelles, les cultures vivrières, notamment le riz (09,18% des personnes concernées par l'étude), les cultures de contre saison (65,30% des personnes enquêtées), les fruits et la canne à sucre (19,39% des enquêtés). L'analyse des données collectées relatives à l'effectif des exploitants selon les différentes cultures, permet de constater que la pratique des cultures de contre saison occupent un grand nombre d'exploitants de bas-fonds contrairement aux cultures pluviales.

Mots clés : Commune de N'Dali, bas-fonds, exploitations agricoles, contraintes, suggestions.

### ABSTRACT

The shallows are environments where security and diversification of agriculture is possible, thanks to their special hydrodynamic regime marked by the extended availability of water on the surface or in the ground. This article presents the current state of the implementation shallows values in the District of N'Dali.

The data used in this study is qualitative and quantitative. This is statistical data, cartographic and information gathered through the literature review and field surveys. The processing and analysis of collected data were made on the basis of descriptive statistics with Excel and SPSS software to highlight the averages, frequencies, correlations between variables and produce graphs and statistical tests. Similarly, types of analyzes were performed to characterize the shallows.

The geographical context is favorable for farming lowlands. Thus, various crops occupy the lowlands farms including, food crops, especially rice (09.18% of those involved in the study), the cultures of against season (65.30% of respondents) fruits and sugar cane (19.39% of respondents). The analysis of data collected on the number of operators in different cultures, shows that the practice of cropping season against occupying many shallows operators unlike rainfed.

Keywords: District of N'dali, shallow, farms, constraints, suggestions.

## 1. INTRODUCTION

Le développement de l'agriculture dans les pays du tiers-monde dépend pour la plupart des techniques de production. La gestion traditionnelle des terres par les cultures itinérantes sur brûlis et principalement la non maîtrise des techniques de conservation des sols et l'eau conduisent à la dégradation de la plupart des terres exondées avec pour corolaire une baisse de la fertilité des sols et des rendements de plus en plus faibles (Djihinto, 1997).

Face à cette situation, les paysans cherchent à mettre en valeur d'autres terres non encore cultivées. Avec leur richesse naturelle, leur bonne alimentation en eau, les bas-fonds font l'objet d'un intérêt accru dans ces régions (Delville et Boucher, 1996). La valorisation des bas-fonds par leur aménagement constitue une alternative de gestion rationnelle des ressources naturelles (terres, eaux) dans les pays comme le Bénin où la saison pluvieuse ne couvre qu'une partie de l'année et où les terres arables des plateaux sont de plus en plus appauvries.

Au Bénin, FAO cité par Mondegnon (2012) a estimé les terres irrigables à 322 000 ha dont 17 000 ha de vallées et 205 000 ha de bas-fonds et plaines inondables. Ces écosystèmes constituent des atouts incontestables et potentialités pouvant promouvoir le développement et la diversification agricoles. Cependant, ils demeurent encore peu exploités à cause des difficultés liées à la densité de la végétation, la lourdeur du sol, la maîtrise de l'eau, etc. (Dossou-Togbé et Tossou, 1998 ; Houkpétin, 2003 ; Messouna, 2007), auxquels se heurte sa mise en valeur. La commune de N'Dali n'est pas en marge de cette situation. En effet, de par sa situation géographique et les conditions climatiques et géomorphologiques dont elle bénéficie, cette commune regorge d'une multitude de bas-fonds qui, moyennant des aménagements traditionnels ou modernes sont exploités par les paysans pour des activités agricoles. Cette exploitation agricole des bas-fonds quoiqu'encore faible, a connu une évolution au cours de ces dernières décennies. Il est alors nécessaire de faire l'état des lieux de l'exploitation des bas-fonds dans la commune

de N'Dali.

## 2. Présentation du Milieu D'étude

Située entre 2° et 2° 40'' de longitude est, et entre 9° et 10° de latitude nord, la commune de N'Dali se trouve au centre du département du Borgou. Elle est limitée au nord par les communes de Bembèrèkè et de Sinendé, au sud par celles de Parakou et de Tchaourou, à l'Est par celles de Nikki et Pèrèrè et à l'ouest par les communes de Djougou et Pèhunco (Figure 1).

De par cette situation géographique, la commune de N'Dali bénéficie de conditions climatiques et géomorphologiques qui justifient l'existence de bas-fonds dans cette commune et favorisent leur exploitation.

Sur le plan géomorphologique, la commune de N'Dali dispose d'un relief peu accidenté composé de plaines et de collines. Il se caractérise par une vaste pénéplaine granito-gneissique dont l'altitude s'élève de 4,91 m aux environs du 10° parallèle. La monotonie de cette plaine est sporadiquement rompue par l'existence d'une série de collines orientées Nord-Sud. La partie ouest de la Commune de N'Dali est traversée par une bande d'élévation de collines dans la région de Tèmè et Kori (Orouwara, 2012). Cette composition du relief explique la présence de multiples vallons larges, allongés, peu encaissés, à tendance marécageuse au sein de la commune. Ces vallons désignés par le terme de bas-fonds (Raunet, 1985) constituent une potentialité agricole dont dispose la commune.

Les principaux types de sols présents dans la commune sont les sols ferrugineux tropicaux. Ce sont des sols ayant une profondeur plus ou moins importante ; leur perméabilité et leur porosité sont généralement bonnes. Par contre, ils ont des réserves minérales, une acidité forte et une saturation réduite. Ces sols apparaissent comme le résultat d'une altération intense et profonde. Presque partout, ils manifestent une grande homogénéité physique. Cependant, on rencontre d'autres types de sols en faible proportion tels que les sols ferralitiques et hydromorphes minéraux.

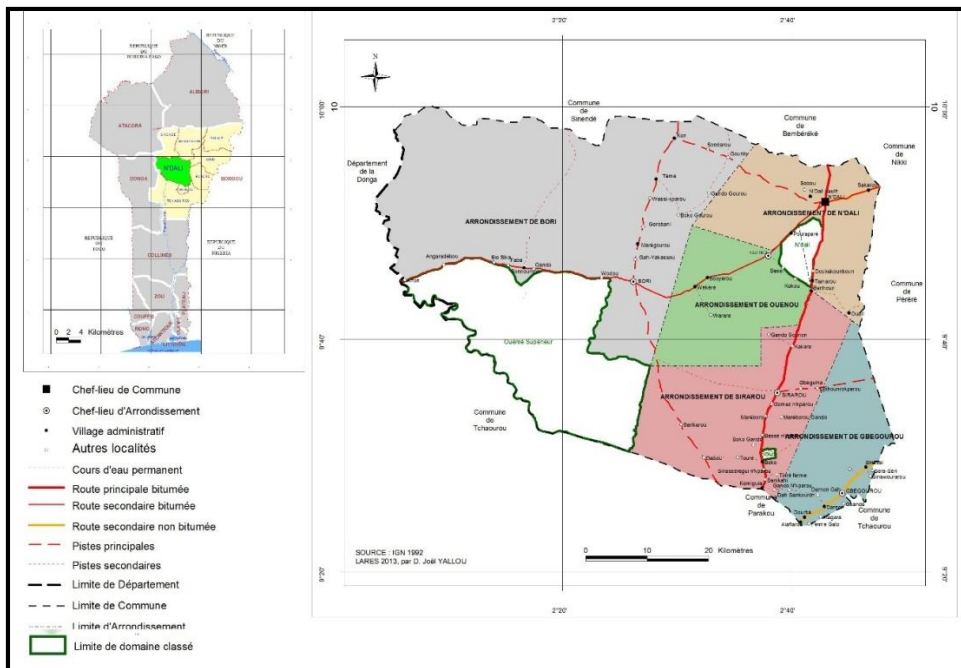


Figure 1. Situation géographique de la commune de N'Dali

Les sols des plateaux ont une profondeur comprise entre 1 à 4 mètres et sont généralement très bien drainés au moins sur 1 mètre de profondeur. Dans les bas-fonds se trouvent des sols lourds plus humides que ceux des plateaux. Leur teneur en eau croît au fur et à mesure qu'on se rapproche du talweg.

Le climat est de type soudano-guinéen et se caractérise par une saison sèche qui dure cinq mois (novembre à mars) et une saison de pluies de sept mois qui couvre la période d'avril à octobre (Afouda, 1990). La pluviométrie moyenne annuelle varie entre 1100 mm et 1200 mm pouvant descendre jusqu'à 900 mm. Les mois de novembre, décembre, janvier, février et mars sont des mois secs (Figure 2) durant lesquelles les hauteurs de pluies enregistrées ne permettent pas de production agricole sur les plateaux. Cette période correspond également à celle durant laquelle souffle l'Harmattan, vent sec, mi frais et mi chaud, de direction nord-Est qui induit une

baisse brutale l'humidité relative de l'air.

Il convient de préciser que la Commune de N'Dali est aussi sujette à la forte variabilité des pluies qui se traduit par une forte occurrence des années sèches. Cette tendance amène les paysans à s'investir dans les bas-fonds qui sont des milieux plus humides que ceux des plateaux.

Le réseau hydrographique quant à lui est caractérisé par deux affluents du fleuve Ouémé que sont : l'Okpara et l'Apro. La période de crue pour ces cours d'eau couvre les mois d'août et de septembre durant lesquels on enregistre les hauteurs d'eau maximales (Orou Wara, 2012). Généralement, les cours d'eau de la commune sont submergés pendant la période de juin à octobre avec un écoulement permanent. Ils présentent des écoulements discontinus pendant la saison sèche et laissent observer des suites de mares sur leurs trajectoires. Ces mares constituent des sources d'approvisionnement en eau pour l'exploitation des bas-fonds pendant la saison sèche.

### 3. Données et méthodes

Les informations utilisées dans le cadre de cet article sont de nature qualitative et quantitative. Il s'agit d'une part, des données statistiques sur le climat, les bas-fonds et les productions agricoles, et d'autre part, des données qualitatives recueillies à l'issue des enquêtes et de la recherche documentaire et des cartes thématiques et des photos. Ces différentes données collectées ont des sources variées. Les

données utilisées proviennent essentiellement des enquêtes de terrain (entretiens et observation), de la recherche documentaire dans les bibliothèques des universités de Parakou et d'Abomey-Calavi et dans des structures telles que le CARDER Borgou-Alibori, le CECPA N'Dali, la Mairie de N'Dali, l'ASECNA et l'internet. L'enquête de terrain s'est déroulée en deux phases à savoir : l'enquête exploratoire et l'enquête approfondie.

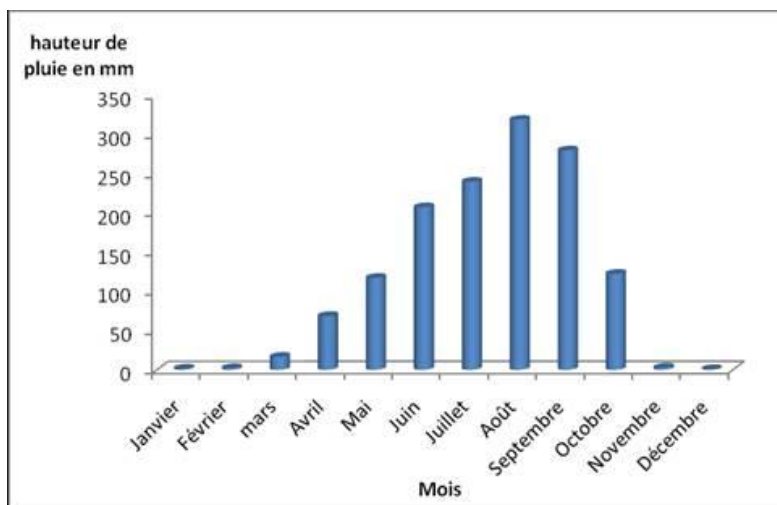


Figure 2 : Variation des hauteurs d'eau annuelle de 1985 à 2013  
Source : CERPA Borgou-Alibori, novembre 2013

L'enquête exploratoire a permis de prendre contact avec la zone d'étude afin d'identifier les unités de d'étude. Au cours de cette phase, les pré-questionnaires ont été administrés aux personnes ressources et ont permis de collecter des informations sur les systèmes de production dans les bas-fonds de la commune. Ces personnes ressources sont notamment, les agents du Centre Régionale de Promotion Agricole (CERPA) Borgou / Alibori ; du Centre Communal de Promotion Agricole (CeCPA) de N'Dali et du Service planification et développement de la Mairie de N'Dali. La réalisation de cette première étape a permis d'affiner les outils de collecte de données.

L'enquête approfondie a consisté à administrer

les questionnaires aux exploitants de bas-fonds pris de façon individuelle et de guide d'entretien aux groupements d'exploitants lors des focus groups et personnes ressources dans les villages retenus pour l'étude. Cette enquête a permis de recueillir des informations relatives aux fondements biophysiques et socioéconomiques de l'exploitation des bas-fonds et au système de production dans les bas-fonds. L'observation participante est aussi l'une des techniques utilisées au cours de cette phase. Elle nous a permis de collecter des informations qui complètent, infirment ou confirment les informations reçues au près des exploitants questionnés.

L'enquête s'est réalisée dans dix localités de la commune de N'Dali, identifiées de façon

raisonnable. Les critères de choix de ces localités sont : la présence d'au moins un bas-fond exploité de façon saisonnière ou à plein temps et le souci de diversité géographique. Ainsi sur vingt 20 localités inventoriées par le CeCPA N'Dali en 2011, où se fait l'exploitation des bas-fonds dans la commune, dix (10) ont été retenues de façon à couvrir tous les

arrondissements de la commune. Le nombre d'enquêtés par localité varie entre 07 à 14 selon l'ampleur de l'exploitation des bas-fonds dans le milieu. Les enquêtés sont choisis de façon aléatoire sans tenir compte de leur mode d'exploitation et de leur sexe. Au total, cent (100) personnes ont été enquêtées pour les 10 localités retenues (Tableau I).

Tableau I : Composition de l'échantillon d'étude.

Arrondissement	Village	nombre de bas-fonds explorés	nombre de personnes enquêtées
SIRAROU	Komiguéa	1	10
	Boko	1	9
	Maréborou	2	14
GBEGOUROU	Dourbé	1	7
	Darnon	1	12
BORI	Marégourou	2	11
	Bori	1	8
N'DALI	Tchakparou	1	10
OUENOU	Tamarou	1	10
	Banhounkpo	2	9
<b>Total</b>		<b>13</b>	<b>100</b>

Source : Enquête de terrain, (2013 et 2014)

Plusieurs techniques d'analyse des données sont utilisées selon que les données sont qualitatives ou quantitatives et ceci en fonction des objectifs poursuivis. Ainsi, les données qualitatives ont été soumises à une analyse de contenu. Les données quantitatives, quant à elles, ont été saisies dans le logiciel EXCEL 2007 et traitées par le logiciel SPSS version 16.0. En outre, des analyses de typologies ont été utilisées comme méthode pour caractériser ou expliquer certaines données, de même que la lecture de la table trigonométrique pour apprécier les pentes calculées.

## 4. RESULTATS ET DISCUSSIONS

### 4.1-Caractérisation des bas-fonds de la commune de N'Dali

Les résultats des travaux de terrain réalisés dans la commune de N'Dali, complétés à ceux de la recherche documentaire permettent de faire une caractérisation des bas-fonds en tenant compte de leurs caractéristiques géomorphologiques, pédologiques, hydrologiques, hydrographiques, floristiques, etc.

#### 4.1.1 Caractéristiques géomorphologiques et floristiques

Les bas-fonds dans la commune de N'Dali sont peu marqués car ils présentent généralement de faibles pentes (comprises entre 1 % et 2 %) et de faibles dénivellations de 1 à 9 mètres. Les formations végétales actuelles sont des savanes herbacées parsemées de quelques arbres et arbustes. C'est le résultat des actions anthropiques sur ces formations végétales qui auparavant étaient des formations denses constituées de hauts arbres (le karité, le néré, le kapokier, etc.) dans les berges ; et des lianes, des

bambous et des palmiers dans les zones inondables. Dans certains bas-fonds de Darnon, Maréborou, Marégourou et Banhounkpo, il y a encore le long du lit mineur des cours d'eaux ou dans les marécages, des chaînes de buissons constitués de palmiers, de bambous et d'autres espèces ligneuses témoins de la formation végétale initiale. Il convient d'indiquer la présence de quelques espèces forestières formant des bourrelets de berges qui subissent toujours des actions de destruction tout comme les espèces ligneuses (planche 1).



Planche 1 : Quelques ligneuses dans le bas-fonds de Tchakparou (gauche) et de Kpédoré (droite)  
Prise de vue : OuorouYérima (avril, 2013)

Tenant compte des critères de caractérisation de Kilian et Teissier (1972), basés sur des caractères morphologiques (pente, largeur du bas-fond, encaissement), auxquels sont associées les compositions végétales rencontrées, les bas-fonds étudiés peuvent être classés dans trois catégories :

✓ des bas-fonds étroits et peu marqués dont la zone centrale est occupée par une forêt galerie et les franges par une savane herbacée. Dans cette classe, on retrouve : *Komi, Yariton, Darnon et Kpégon*.

✓ des bas-fonds larges et peu marqués dont la zone centrale est occupée par une forêt galerie claire et les franges par une savane herbacée : *Sora, Bouanwaré, Kpédoré, Sora, Non Yaré,*

*Dah-Koga*

✓ des bas-fonds de jonction avec de vastes étendues marécageuses ; la zone centrale est occupée par une forêt galerie, claire sur les bourrelets de berge. On range dans cette classe les bas-fonds tels que : *Tanson, Tchakparou, Bouanwonkan'tora*

#### 4.1.2 Traits hydrographiques et pédologiques

La commune est située sur la ligne de partage des eaux entre les bassins du Niger et de l'Ouémé, elle se caractérise par une vaste pénéplaine granito-gneissique recouverte de sols de type ferrugineux tropicaux, profonds et drainés par une multitude de cours d'eau (OrouWara, 2012). Les résultats de l'inventaire des bas-fonds, réalisé en 2009 dans la commune

par le MAEP, indique que les sols sont de nature argilo sablonneux ou sablo-limoneux dans les bas-fonds. Ils sont argileux au centre et limoneux ou sableux vers les côtes. Les mesures de pentes réalisées au niveau des bas-fonds ciblés lors des enquêtes de terrain et l'observation du couvert végétal indiquent que les ondulations plus ou moins monotones, avec des pentes faibles comprises entre 1,11 % et 2,22 %.

La végétation classique est composée de savanes arborées et arbustives. La pluviométrie moyenne varie entre 1100 mm et 1200 mm avec les mois d'août et de septembre comme les mois de crue. Généralement, les bas-fonds s'inondent trois mois après le début de la saison pluvieuse (juillet / août). Cette inondation résulte des apports d'eau des pluies directes, des écoulements hypodermiques et du ruissellement en provenance des versants. En période d'inondation, la hauteur d'eau mesurée dans les bas-fonds varie entre 0,4 et 1,80 mètre (MAEP, 2010). En saison sèche, la plupart des bas-fonds, notamment au niveau des tronçons 2 s'assèchent. Cela est dû à l'assèchement de la nappe d'alluvion drainée par le cours d'eau pendant les pluies. La nappe phréatique dans ces milieux est peu profonde et peut être perchée entre 4 et 8 mètres pendant la saison sèche, selon les bas-fonds.

Tenant compte des critères de classification définis par Raunet (1985), qui tiennent compte des composantes suivantes : le modèle des vallées, les matériaux et la nature des sols et les régimes hydrologiques, les caractéristiques de l'environnement physique des bas-fonds de la commune de N'Dali appartiennent à la famille des bas-fonds soudano-guinéens.

#### **4.2- Tentatives de valorisation agricole des bas-fonds**

A l'instar de tout le pays, les potentialités de la commune de N'Dali sont faiblement exploitées. Sur 3069 hectares de bas-fonds inventoriés dans cette commune, 72 hectares soit 2,35 % seulement sont exploités en 2012 (CeCPA-N'Dali, 2012). La nature des aménagements réalisés sur les bas-fonds en vue de faire face aux contraintes liées à la maîtrise de l'eau et

autres contraintes de production justifie en partie le faible niveau d'exploitation des bas-fonds dans la commune.

#### **4.2.1 Typologie des aménagements des bas-fonds**

Les travaux de terrain ont permis de distinguer deux types d'aménagements : les aménagements traditionnels et les aménagements modernes. Les aménagements traditionnels sont des aménagements réalisés par les paysans grâce à leurs connaissances endogènes, avec des techniques et ouvrages rudimentaires et précaires. Les aménagements modernes sont ceux réalisés à l'aide d'un spécialiste qui aboutissent à l'installation d'ouvrages d'irrigation, de ressuyage modernes et durables.

#### **✓ Aménagements traditionnels de bas-fonds dans la commune de N'Dali**

L'aménagement traditionnel pratiqué par 72 % des exploitants interrogés sont réalisés pour la maîtrise et la gestion de l'eau dans les bas-fonds se résument aux : pratiques d'irrigation des cultures ; pratiques de maîtrise d'eau et systèmes de retenue d'eau.

#### **✘ Pratiques d'irrigation des cultures**

L'eau est un élément essentiel pour l'agriculture. C'est d'ailleurs sa présence presque permanente dans les bas-fonds qui justifie le choix de 70% des personnes enquêtées à réaliser des cultures ou d'autres types d'exploitations dans ces milieux. Pendant la saison sèche, les paysans développent des techniques dans les champs pour irriguer leurs cultures. Ces techniques qui consistent à arroser les plantes sont de deux sortes : l'arrosage groupé ou l'arrosage par pied. Certains paysans pour gagner du temps arrosent les plantes en groupes sur une portion donnée du champ, par contre d'autres préfèrent arroser les plants pied par pied pour éviter les pertes d'eau.

#### **✘ Pratiques de maîtrise d'eau**

Ces pratiques sont mises en œuvre pour les cultures pluviales et visent à favoriser l'infiltration afin que les plantes en profitent. Elles consistent à :

- réaliser de grosses buttes ou de gros billons disposés en quinconce, formant des chicanes qui

ralentissent l'écoulement de l'eau et favorisent ainsi l'infiltration ;

- construire des casiers (ou enclos) avec des diguettes suivant ou non les courbes de niveau ;
- construire des canaux d'évacuation des eaux vers le lit mineur du cours d'eau situé au niveau du talweg pour faciliter le retrait des eaux des champs de cultures en cas d'inondation ;

- associer les cultures et adopter une disposition spatiale qui respecte les exigences hydriques de chaque culture.

Il convient de préciser que, dans 72 % des bas-fonds exploités, des diguettes réalisées en courbe de niveau, des couloirs de passage d'eaux et des buttes ont été mis en place comme (Planche 2).



Planche 2 : Exemples de pratiques traditionnelles dans les exploitations de bas-fonds  
Prise de vue : Ouorou Yérima, avril 2013

A gauche, un couloir a été tracé suivant la direction de la pente pour évacuer l'eau afin d'éviter l'immersion des cultures après les grandes pluies. A droite, des diguettes sont réalisées à l'aval des casiers pour retenir l'eau au niveau des flancs pendant quelques temps.

#### ✳ **Systèmes de retenue d'eau**

Les systèmes traditionnels de retenue d'eau sont des aménagements réalisés par les paysans dans le but de disposer de la ressource eau pour leurs activités agricoles même pendant la saison sèche (Planche 3). Il s'agit, notamment :

- du forage des puits traditionnels d'environ deux mètres de profondeur dans les sols argileux

du lit mineur des rivières encaissées par les bas-fonds. Les eaux drainées par la nappe d'alluvions s'écoulent vers ces grands trous forés et permettent aux paysans d'arroser les plants pendant la saison sèche ;

- de la préservation des marécages coiffés par les buissons de palmiers qui selon les exploitants constituent des plantes conservatrices d'humidité dans les milieux de bas-fonds. Leur présence empêche l'assèchement du bas-fond ;

- la mise en place de digues au niveau de la partie aval du bas-fond qui sert d'étang piscicole et de point d'eau pour l'abreuvement des bêtes pendant la saison sèche.



Planche 3 : Systèmes traditionnels de mobilisation de l'eau dans les bas-fonds  
Prise de vue : Ouorou Yérima (avril, 2013)

A gauche, un puits traditionnel réalisé au niveau du talweg. A droite, une retenue d'eau réalisée qui constitue une réserve d'eau pour l'arrosage des cultures pendant la saison sèche.

✓ **Aménagements modernes de bas-fonds dans la commune de N'Dali**

Ces types d'aménagements pratiqués par 28 % des exploitants interrogés et sont observés au niveau de trois (03) bas-fonds sur les treize (13) bas-fonds explorés. Il s'agit de :

☞ **Tchakparou** (N'Dali) : qui présente un périmètre maraîcher situé sur le flanc droit de la rivière encaissé par le bas-fond. En amont se trouve une retenue d'eau qui sert à faire

fonctionner le système de pompage d'eau mise en place pour arroser les planches de cultures. Ces planches, de forme rectangulaire sont disposées les unes après les autres suivant le sens de la pente transversale du bas-fond et séparées par des canaux de conduit d'eau destinés à irriguer les planches. Du sommet vers le bas du bas-fond, les cultures sont disposées selon leurs exigences hydriques et thermiques (Planche 4).



Planche 4 : Système d'irrigation des cultures à base de motopompe à Tchakparou.  
Prise de vue : Ouorou Yérima (avril, 2013)

A gauche, une retenue d'eau qui permet d'irriguer les champs grâce à un système de pompage d'eau (moto pompe raccordé avec des tuyaux vers les champs). A droite, des planches rectangulaires disposées les unes après les autres suivant le sens de l'écoulement des eaux de ruissellement et séparées par des canaux de conduit des eaux vers l'intérieur des planches.

☞ **Sora** (Banhounkpo) : présente également un système de pompage d'eau d'une retenue vers

les cultures. Mais dans ce cas, les casierages ont été réalisés et un système de répartition de l'eau au sein du périmètre aménagé est installé. Ce système de répartition est constitué de tuyaux

installés le long des côtés élevés des casiers réalisés à l'aide des billons. La retenue d'eau est installée sur la partie basse du bas-fond, les cultures sur les flancs (Planche 5).



Planche 5. Système d'irrigation des cultures à base de motopompe à Bahounkpo.  
Prise de vue : Ouorou Yérima, avril 2013

A la différence du système observé à la planche 4, le champ dans ce cas a été divisé en des casiers séparés par des diguettes. A l'intérieur de chaque casier, un système d'arrosage est installé et est relié à la moto pompe qui aspire l'eau depuis la retenue d'eau.

☞ *Alafiarou* : Ici, le système de pompage mise en place utilise l'eau d'une rivière pour irriguer les cultures et approvisionner un petit étang piscicole, situé sur le versant. En cas de tarissement, cette rivière est relayée par un puits amélioré foré sur le site (Planche 6).



Planche 6 : Système d'irrigation des cultures et d'alimentation d'un étang piscicole à Alafiarou.  
Prise de vue : Ouorou Yérima, avril 2013

Dans le cas d'Alafiarou, le système est alimenté par une rivière qui est relayée par un puits moderne. Ici le système de pompage sert non seulement à irriguer les cultures, mais aussi à remplir l'étang piscicole creusé dans le bas-fond. En dehors de ces trois bas-fonds aménagés de

façon plus ou moins moderne, des puits améliorés (de profondeur allant de 7 à 10 mètres avec des margelles) ont été réalisés dans certains bas-fonds avec l'appui des partenaires au développement. Il s'agit notamment, des bas-fonds de Darnon, Boko, Maréborou, Dourbé et

Komiguéa.

cultures sont produites dans les différents bas-fonds de la Commune de N'Dali (Tableau II).

#### 4.2.2- Principales cultures produites

Les enquêtes de terrain révèlent que plusieurs

Tableau II : Répartition des exploitants selon les tailles de superficies occupées par les différentes cultures dans les exploitations

Cultures	N	Moyenne (ha)	Minimum (ha)	Maximum (ha)	Superficie totale (ha)
Légume	64	0,4951	0,062	2	31,6864
Riz	9	0,94444	0,25	1,5	8,49996
Banane	14	1,01786	0,5	2,25	14,25004
Canne à sucre	5	0,9	0,75	1	4,5
Deux cultures et plus	6	2,02083	0,125	6,5	12,12498
Total	98	0,72512	0,062	6,5	71,06176

Source : Enquêtes de terrain (2013 et 2014)

Les productions occupent des proportions de superficies variables. Sur une superficie d'environ 72 ha emblavée par les paysans enquêtés au niveau des bas-fonds, les activités agricoles occupent 56,06 ha (cultures vivrières, canne à sucre et maraichage), les fruits 15,75%. Les exploitations agricoles, notamment celles constituées des cultures vivrières, de la culture des cannes à sucre et du maraichage occupent la plus grande proportion spatiale dans les bas-fonds. Cela se justifie non seulement par l'importance du nombre de personnes qui pratiquent ces cultures mais par la place qu'elles occupent dans la consommation et les revenus des ménages.

Les cultures comme le riz, la banane et la canne à sucre occupent de vastes superficies dans les exploitations de bas-fonds (variant entre 0,25 ha et 2,25 ha) mais elles occupent moins d'individus que la production de légumes qui occupe 65,30% des enquêtés sur une superficie moyenne de 0,49 ha.

Dans la disposition spatiale traditionnelle des cultures, adoptée par les paysans dans l'exploitation des bas-fonds, la riziculture occupe l'espace situé sur le littoral ; les bas versants sont occupés par les céréales telles que le maïs ou le sorgho et plus haut sont cultivés les

tubercules ou les légumineuses. Comme dans tous les départements septentrionaux du Bénin, la riziculture pluviale est le type de riziculture pratiquée par les paysans de la commune de N'Dali.

Traditionnellement cultivée dans un système sur brûlis, la production du riz démarre au début de la saison pluvieuse et couvre toute la saison. La production se fait simultanément avec les autres cultures vivrières, mais elle est essentiellement effectuée au niveau des bas-fonds à cause de ces exigences hydriques. Les champs de riz sont exclusivement dépendants des eaux de pluies, des eaux de la nappe phréatique et des eaux de ruissellement en provenance des versants. La variété cultivée est IR841, BL19 et le NERICA. Sa culture se fait avec des outils rudimentaires. Cependant pour la préparation du sol certains producteurs utilisent des attelages ou le tracteur. Quant au maraichage, il est pratiqué essentiellement en saison sèche, il se mène entre la fin d'une saison culturale et le début d'une autre précisément entre février et mai. C'est en fait une deuxième saison culturale que certains paysans effectuent pendant la saison sèche dans les bas-fonds. Contrairement en milieu urbain et périurbain, le maraichage en milieu rural, constitue une activité secondaire pour les paysans. Cette activité est menée pendant la

période de « repos » des paysans, la période post récolte des productions de la grande campagne culturale. Plusieurs études réalisées sur le maraîchage telles que celles de Iwikotan et al. (2011) et de Biaou (2009) ont montré que cette forme d'agriculture urbaine constitue une importante source de revenu pour les producteurs et joue un rôle déterminant dans l'équilibre économique de l'exploitation familiale. Dans la commune de N'Dali, cette activité est en majorité réalisée avec l'appui des projets de développement intervenant dans la commune. Les groupements de femmes sont les cibles prioritaires de cet appui. Cette opportunité justifie en partie leur présence très remarquée (71,87%) dans cette activité. Les spéculations cultivées sont les légumes comme *Lactuca sativa* (laitue), *Lycopersicon esculentum* (tomate) ; *Capsicum frutescens* (piment), *Hibiscus esculentus* (gombo), *Daucus carota* (carotte), *Amaranthus spinosus* (amanrante), etc.).

Pour ces cultures, différentes méthodes sont utilisées pour la protection des cultures contre les maladies et ravageurs des cultures. Les 23 % des enquêtés utilisent exclusivement les bio-pesticides à base d'extraits botaniques ; d'autres représentant 54% utilisent exclusivement les pesticides chimiques de synthèse et enfin ceux qui n'utilisent aucun pesticide représentent 19 % des enquêtés. 9% des paysans enquêtés utilisent les deux formes de pesticides parce qu'ils pensent avoir plus de résultats dans un bref délai en utilisant à la fois les pesticides biologique et chimique. Les bio-pesticides, très peu utilisés, sont préparés à partir d'un mélange de *Adzadirachta indica* (neem) et *Capsicum frutescens* (piment), de *Senasiamea* (acacia) ou de la cendre en poudre. Ils sont appliqués par épandage à la volée sur les feuilles pour la cendre et par arrosage pour la solution. Leur préparation est jugée très harassante par les producteurs et justifie leur faible utilisation. Ce résultat confirme celui de Vodouhè (2007) qui a montré que les hommes préfèrent laisser l'utilisation des extraits botaniques au profit des

pesticides chimiques et micro-organiques à cause des facteurs socioculturels.

## CONCLUSION

La présente étude réalisée sur les bas-fonds dans la commune de N'Dali a été initiée dans le but d'analyser les pratiques de mise en valeur des bas-fonds par les paysans dans cette commune. La méthode utilisée est essentiellement basée sur des études de typologies et des analyses statistiques. Ces méthodes ont permis de faire un état des lieux de la mise en valeur des bas-fonds dans la commune.

La situation géographique de la commune de N'Dali lui fait bénéficier d'un climat pluvieux, qui associé aux facteurs géomorphologiques lui permet de disposer d'une multitude de bas-fonds qui moyennant un aménagement sont favorable à l'agriculture. Deux types d'aménagement ont été identifiés : l'aménagement traditionnel identifié dans 77% des bas-fonds étudiés, est réalisé par les producteurs mêmes selon leurs connaissances endogènes et l'aménagement moderne, rencontré dans 23% des cas, est réalisé par des institutions gouvernementales ou non. Ce sont des bas-fonds sur lesquels des ouvrages spécifiques de maîtrise d'eau ont été installés avec l'appui d'un spécialiste. Diverses cultures occupent les exploitations des bas-fonds parmi lesquelles, les cultures vivrières notamment le riz, les cultures de contre saison (les légumes), les fruits et la canne à sucre. Les différentes cultures occupent des proportions variables. L'analyse des données permet de constater que la pratique des cultures de contre saison occupe un grand nombre d'exploitants de bas-fonds que les cultures pluviales. Ces résultats infirment l'hypothèse de départ selon laquelle les paysans de la commune de N'Dali exploitent les bas-fonds pour la production des cultures pluviales que pour la production des cultures de contre saison. Cela signifie que les paysans dans la commune de N'Dali exploitent les bas-fonds plus pour réaliser des cultures de contre saison que pour réaliser des cultures pluviales.

## BIBLIOGRAPHIE

1. AFOUDA F., 1990. L'eau et les cultures dans le Bénin central et septentrional : étude de la variabilité des bilans de l'eau dans leurs relations avec le milieu rural de la savane africaine. *Thèse de Doctorat nouveau régime, Paris IV Sorbonne, 520 p.*
2. BERTON S., 1988. La maîtrise des crues dans les bas-fonds. Petits et micro barrages en Afrique de l'Ouest. *Le Point Sur, dossier n°12, CF/GRET/ACCT, 481 p.*
3. BIAOU C.F., 2009. Etude de la rentabilité de l'aménagement des bas-fonds dans les départements de l'Atacora et de la Donga : *Rapport d'étude sur le Projet de Conservation et de la protection des ressources naturelles Natitingou, 83 p.*
4. CHABI A., OLOUKOI J., MAMA V. J., KIEPE P., 2010. Inventaire par télédétection des agro-écosystèmes de bas-fonds dans le centre du Bénin. *Cahier Agricole, 19 (6), 446-453.*
5. COMMUNE de N'DALI, 2008. *Plan de développement communal (2011-2015), 101p.*
6. DELVILLE P. L. et BOUCHER L. 1996. Les bas-fonds en Afrique Tropicale Humide. *Collection le point, CF/CTA/GRET, 415 p.*
7. DJHINTO A. C., 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 d'ingénieur agronome, FSA/UNB, Bénin, 152 p.*
8. DOSSOU-TOGBE M., TOSSOU C., 1998. Les problèmes liés au travail dans les bas-fonds. Communication à l'atelier du Consortium *Bas-Fonds sur "Connaissance et mise en valeur des bas-fonds" tenue à Bohicon (Bénin) du 07 au 09 octobre. Non publiée, 9 p.*
9. GEORGE P., 1970. *Dictionnaire de la Géographie. PUF, Paris, France, 485 p.*
10. HOUNKPETIN C., 2003. Contribution à la mise en valeur du bas fond d'Okeita dans la commune de Pobè (département du Plateau). *Thèse d'ingénieur agronome, FSA/UAC, Bénin, 101p.*
11. IWIKOTAN A., MAMA V. J., BIAOU C. F., CHABI A., OLOUKOI J. et TAIWO N. 2011. Impact de l'exploitation des bas-fonds dans l'amélioration des conditions de vie des femmes du centre du Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin - Numéro spécial 1 : Exploitation et aménagement des bas-fonds du centre du Bénin, 35-46.*
12. KILIAN J. et TEISSIER J., 1972. Méthodes d'investigation pour l'analyse et le classement des bas-fonds dans quelques régions de l'Afrique de l'Ouest : proposition de classification d'aptitudes des terres à la riziculture. *Agronomie Tropicale, 28 (2), 156-172.*
13. LAVIGNE DELVILLE Ph., 1998. "Logiques paysannes d'exploitation des bas-fonds en Afrique soudano-sahélienne" in Ahmadi N. et Teme B. eds. *Aménagement et mise en valeur des bas-fonds au Mali, bilan et perspectives nationales, intérêt pour la zone de savane ouest-africaine, CIRAD, 77-93.*
14. LAVIGNE DELVILLE Ph., BOUCHER L. et VIDAL L. 1996. "Les bas-fonds en Afrique tropicale humide : stratégies paysannes, contraintes agronomiques et aménagements". In Pichot et al eds. *Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides. Actes du séminaire international, CIRAD, 148-161*
15. LAWSON M. L., 2001. Etude du fonctionnement hydrologique et hydraulique d'un bas-fond en vue de sa mise en valeur : cas du bas-fond de Sédjè-Dénou (Zè). *Thèse d'ingénieur agronome, FSA/UNB, 142p.*
16. MAEP, 2010. *Rapport d'inventaire et de caractérisation des bas-fonds pour le compte du projet de sécurité alimentaire par l'aménagement des bas-fonds et le renforcement des*

*capacités de stockage au Bénin, 733 p.*

*UAC, 62 p.*

17. MESSOUNA S., 2007. Contribution des aménagements de bas-fonds à la production du riz dans la commune de Banikoara. *Mémoire de maîtrise en géographie, DGAT/UAC, 97 p.*

18. MONDEGNON K. M., 2012. Effet du système SAWAH sur la production du riz et la productivité de l'eau dans le bas-fond de Bamé au Bénin. *Thèse d'ingénieur Agronome, Univ.de Parakou, 59 p.*

19. NGUEGANG P., PARROT L., LEJOLY J., JOIRIS V., 2005. *Mise en valeur des bas-fonds à Yaoundé: système de production, savoir-faire traditionnel et potentialités d'une agriculture urbaine et périurbaine en développement. Atelier du 30 oct. au 03 nov. 2005, Yaoundé. 11 p.*

20. OROU WARA W., 2012. Inventaire des ressources pastorales dans la commune de N'Dali, *rapport de fin de formation de Licence professionnelle en production animale EPAC,*

21. RAUNET M., 1985. Bas-fonds et riziculture en Afrique. Approche structurale comparative. *Agronomie tropicale. Vol 40 (3) 33p.*

22. RAUNET M., 1982. Les bas-fonds en Afrique et à Madagascar. Formation, caractéristique morphologique, hydrologique, aptitudes agricoles. *IRAT, service de pédologie, Montpellier, 1-20.*

23. VODOUHÈ G. T., 2007. Contribution du genre dans la production de légumes sains et perception des maraîchers sur l'utilisation des bio-pesticides en zones urbaines et péri urbaines du Sud-Bénin. *Thèse d'ingénieur agronome, FSA/ UAC Bénin. 159 p.*

24. WOROU S., 2002. La diversification de la mise en valeur traditionnelle des bas-fonds en zone de savane humide du Togo et les conséquences sur l'environnement. ITRA, Institut togolais de recherche agronomique, BP 1163, Lomé, Togo (*Acte de colloque mai 2002*), 4p.

13. HEDIBLE S. C. (Bénin) Problèmes liés à l’approvisionnement en eau de consommation à Alladako dans l’arrondissement de Médédjonou, commune d’Adjarra, département de l’Ouémé, Bénin, Afrique de l’Ouest, .....	153
14. OUOROU YERIMA G. L. & al. (Bénin) Potentialités et essais de valorisation agricole des bas-fonds dans la commune de N’dali au nord-est du Bénin, .....	163
15. VISSIN E.W. (Bénin) Gestion des risques hydro-climatiques et développement économique durable dans le bassin du Zou,.....	177
16. VISSOH A. S. (Bénin) Les effets socio-économiques de la construction du « boulevard » du cinquantenaire dans la ville de Porto-Novo (sud-est Bénin), .....	201
17. KOKOU K. A. et KOLA E. (Togo) La migration internationale face à la problématique du développement local dans le Litimé au Togo (Afrique de l’Ouest), .....	211
18. LOUGBEGNON M. M. & GBETO F. (Bénin) Analyse des formes et modes traditionnels de communication en milieu rural <i>idaasha</i> et maxi du département des collines au Bénin, .....	231
19. Dr GNAMBA A. P. & al. (Côte d’Ivoire) Déterminants psychosociaux de l’attitude envers la grève chez les salariés des entreprises industrielles privées d’Abidjan .....	243
20. AFFO M. (Bénin) Enfants travailleurs domestiques à Cotonou : entre contraintes sociétales et trajectoire d’émancipation, .....	257
21. AHODEKON S. C. C. (Bénin) Contribution des radios communautaires à l’éducation des populations rurales pour un développement durable au Bénin : étude de cas, .....	273
22. SOKOU D. & LEGONOU H. E. M. G. (Bénin) Acteurs et stratégies face aux nouveaux défis sécuritaires au Bénin, .....	287

### **Sciences de l’Education Physique et Sportive**

23. SEYE A. (Sénégal) Contribution à l’analyse du phénomène de la pratique mystique « XON » dans le milieu sportif 6sénégalais : cas du volley-ball, .....	299
24. MBIDA F. (Sénégal) L’innovation sociale à travers la stratégie d’occupation des espaces sportifs de Yaoundé par les groupes auto-organisés (Cameroun), .....	307
25. NDO NGO M. & LOUVEAU C. (Sénégal) La socialisation comme déterminant des inégalités de réussite en Education Physique et Sportive (EPS) entre filles et garçons musulmans au Sénégal, .....	325
26. DIALLO DR S. (Sénégal) Sport et éducation inclusive, .....	347

27. DIOUF D. (Sénégal) Partenariats Public-Privé et exigences du service public des Activités Physiques et Sportives au Sénégal, .....	357
28. MARSAC A. (Sénégal) Le développement olympique du kayak africain : anglophonie vs. francophonie ?, .....	369
29. CHEIKH T. T. & FALL I. (Sénégal) Les représentations du corps chez les femmes pratiquant le fitness à Dakar, .....	379
30. BÉYE M. N., (Sénégal) Evaluation du coût cardiaque d'exercices effectués sur le terrain par des sujets handicapés sur tricycle, .....	389
31. SECK D. & al. (Sénégal) Etude de la relation entre la consommation maximale d'oxygène et la masse musculaire active lors d'exercice de pédalage, .....	395
32. SENE D. (Sénégal) Intégration et exclusion des communautés : la curieuse contradiction des logiques sportives, ....	401
33. LOUM F. D. (Sénégal) Sport et politique au Sénégal de 2000 à 2012, .....	421
34. BA O. (Sénégal) La contribution du sport dans le règlement du conflit casamançais (Sénégal) : l'exemple de la lutte traditionnelle, .....	431
35. NDONG-BEKALE J. S. (France) Des pratiques physiques traditionnelles à l'enseignement de l'éducation physique et sportive au Gabon ; transfert culturel ou processus d'acculturation, .....	441
<b>Sciences Juridiques, Economiques et de Gestion</b>	
36. NOUGBOLOGNI Y. D. (Bénin) Responsabilité sociétale des entreprises et groupes de sociétés, .....	455
37. YEHOUENOU C. D. (Bénin) La fiducie-sûreté en droit OHADA, .....	469
38. DJOHOUN C. (Bénin) L'impact des programmes des micro-crédits sur les femmes en milieu rural : cas du Bénin, .....	489
39. GATONNOU K. M. & al. (Togo) Contribution de l'exportation des grumes et équarris de teck à l'économie du Togo, .....	501
<b>Série Sciences expérimentales et médicales</b>	
40. ADABRA K. & al. (Togo) Volumineux faux-anévrisme spontané de l'artère fémorale commune droite : à propos d'un cas, .....	519
41. ADAMBOUNOU K. & al. (Togo) Attitudes des prescripteurs de scanner en matière de radioprotection des patients à Lomé, .....	525

42. BRAH S. & al. (Niger)	
Maladie de Lyme ou myopathie ?, .....	537
43. DJAGADOU K A. & al. (Togo)	
Surveillance des manifestations adverses post immunisation au Togo : cas du centre médico-social d'Agoè-Nyivé, .....	541
44. AFANVI K. A. & al. (Togo)	
Développement du système de gestion des ressources humaines dans le district sanitaire des lacs de 2000 à 2011, .....	547
45. KOMBATE D. & al., (Togo)	
Problématique de la prise en charge des cancers broncho-pulmonaires primitifs au Togo, .....	565
46. ADJOH K.S. (Togo)	
Complications liées à la fibroscopie bronchique au CHU Sylvanus Olympio de Lomé/Togo, ....	571
47. KOLOU M. & al, (Togo)	
La recherche de l'antigène d faible au Togo : état des lieux, .....	577
48. PADARO E. & al. (Togo)	
Variation de la calcémie et de la magnésémie chez les drépanocytaires homozygotes SS au CHU Campus de Lomé (Togo), .....	585
49. SOEDJE K.M.A. & al (Togo)	
HIV and mental disorders at the CHU Sylvanus Olympio Lome: clinical aspects of 2011-2013, .....	591
50. AMEDOME KM. & al. (Togo)	
Eclatement du globe oculaire par endophtalmie et prise en charge en Afrique subsaharienne : à propos d'un cas au chu de Kara au Togo, .....	601
51. AMANA B. & al. (Togo)	
Etiologies des surdités de l'enfant au CHU Sylvanus Olympio, .....	605
52. KPATCHA T.M. & al., (Togo)	
Drainage trans vésical d'un abcès prostatique chez un sujet infecté par le VIH : à propos d'une observation au CHU Sylvanus Olympio de Lomé, Togo, .....	611
53. JAMES YE. & al. (Togo)	
Les résultats du traitement chirurgical des fractures de la patella : à propos d'une série de 23 cas, .....	617
54. BRAH S. & al. (Niger)	
Maladie de Lyme ou myopathie ?, .....	623
55. DIAKITE A. & al. (Côte d'Ivoire)	
Validation d'une méthode de quantification de l'alcoolémie chez les conducteurs impliqués dans des accidents corporels de la circulation routière en Côte d'Ivoire, .....	627
56. BAGNY A. & al. (Togo)	
Carcinome hépatocellulaire au cours de la grossesse : à propos d'un cas au CHU Campus de Lomé (Togo), .....	639

57. SANGARE-TIGORI B. & al. (Côte d'Ivoire) Recherche d'une éventuelle implication des substances psychoactives dans la survenue de crises cardiovasculaires chez des patients admis aux urgences de l'Institut de Cardiologie d'Abidjan, .....	643
58. LAWSON S-L.A. et al. (Togo) Plaidoyer pour le lavage de nez dans les pathologies naso-sinusiennes, .....	649
59. PATASSI A. A. & al. (Togo) Prévalence des marqueurs du virus de l'hépatite B chez les patients infectés par le VIH et traités par anti-rétroviraux dans un pays à ressources limitées, .....	655
60. BOTCHO G. & al. (Togo) Cancer avancé de la prostate au Togo. Aspects diagnostiques et thérapeutiques au CHU Sylvanus Olympio, .....	663
61. ADAMA-HONDEGLA A. B. & al. (Togo) Pronostics maternel et périnatal un an après la subvention de la césarienne au CHU Sylvanus Olympio de Lomé, .....	673

### **Sciences Physiques et Sciences de l'Ingénieur**

62. DJOGBE L. & al. (Bénin) Modélisation et simulation d'un PON (Passive Optical Network) basé sur la technologie hybride WDM/TDM, .....	683
63. MENSAH K. (Togo) Méthodes de provision technique et applications aux données réelles : étude de cas, .....	697