



Rapport De Stage De Master I

THEME : Impact des pratiques agricoles en milieu de bas-fonds sur la qualité de l'eau de surface en aval (cas de la retenue de Boura)



par Kader DIAKITE

Maître de stage :

Jean-Christophe POUSSIN

Année académique 2012-2013



SOMMAIRE

<u>REMERCIEMENTS</u>	3
<u>SIGLES ET ABBREVIATIONS</u>	4
<u>PARTIE N°1. INTRODUCTION</u>	4
<u>1.1 LE CHALLENGE PROGRAM ON WATER AND FOOD (CPWF)</u>	6
<u>1.2 LE VOLET 3 (V3)</u>	6
<u>1.3 LA LOCALITE DE BOURA</u>	6
<u>1.4 LA PROBLEMATIQUE ET LES OBJECTIFS</u>	6
<u>PARTIE N°2. LES METHODES UTILISEES</u>	5
<u>PARTIE N°3. RESULTATS OBTENUS ET DISCUSSIONS</u>	6
<u>PARTIE N°4. OBSERVATIONS PERSONNELLES</u>	21
<u>PARTIE N°5. CONCLUSION</u>	22
<u>PARTIE N°6. BIBLIOGRAPHIE ET SOURCES</u>	23
<u>PARTIE N°7. ANNEXES</u>	23

REMERCIEMENTS

Ce stage qui aura duré en tout 90 jours m'a permis d'acquérir une grande expérience dans le domaine de l'agriculture et de l'environnement. C'est une expérience que je dois à mes encadreurs scolaires, à mon maître de stage, à toute l'équipe de la CIRAD et de l'IRD, à des habitants d'un village très accueillant.

Ainsi donc je tiens à remercier :

- ✚ M. Bruno BARBIER, mon encadreur pédagogique qui m'a recommandé afin que je puisse obtenir ce stage.
- ✚ M. Jean-Christophe POUSSIN, mon maître de stage pour sa confiance, son soutien et ses précieux conseils dont j'ai pu bénéficier.
- ✚ M. Philippe CECCHI, le coordonnateur du projet CPWF-V3 pour ses encouragements et sa disponibilité.
- ✚ M. Jean-Louis FUSSILLIER pour ses conseils et ses encouragements.

Je remercie tout le personnel de la CIRAD et de l'IRD ainsi que mes amis stagiaires.

Un grand merci également à l'endroit :

- ✚ Du Pasteur ZOGDIA Luc et des dames de l'orphelinat qui m'ont très bien accueilli à mon arrivé et tout au long de mon séjour à Boura.
- ✚ De M. Ousmane NAVE, le président des pêcheurs, qui m'a énormément aidé à m'adapter et à me familiariser avec les agriculteurs.

Un grand merci à tous les habitants de Boura qui m'ont traité avec beaucoup de gentillesse et qui ont rendu mon stage vraiment unique et agréable.

SIGLES ET ABBREVIATIONS

GCRAI	: Groupe Consultatif pour la Recherche Agricole Internationale
CORIKAB	: Coopérative Rizicole Kaman Nadié de Boura
CIRAD	: Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique
CPWF-V3	: Challenge Program for Water and Food Volet 3
PIAME	: Programme d'Intensification Agricole par la Maîtrise de l'Eau

PARTIE N°1. INTRODUCTION

1.1 Le Challenge Program on Water and Food (CPWF):

Le Challenge Program on Water and Food encore appelé le Défi pour l'Eau et l'Alimentation est un projet lancé depuis 2002 par le Groupe Consultatif pour la Recherche Agricole Internationale (GCRAI). C'est un projet piloté par le Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique (CIRAD), plus précisément l'UMR G-eau et dont l'objectif global est de permettre une meilleure gestion de l'eau des petits réservoirs pour la production agricole et ainsi donc de favoriser la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté. Le CPWF se divise en 5 grands volets que sont :

- **CPWF-V1** : Mise au point sur internet d'un «outil d'aide à la prise de décision » afin d'identifier les sites possibles en matière d'intervention en gestion de l'eau.
- **CPWF-V2** : Mise en place des stratégies appropriées concernant la gestion intégrée des eaux pluviales pour les agroécosystèmes pastoraux.
- **CPWF-V3** : La gestion intégrée des petits réservoirs pour les utilisations multiples.
- **CPWF-V4** : Comprendre la gouvernance des eaux pluviales et des petits réservoirs dans le contexte de la **GIRE**(Gestion Intégrée des Ressources en Eau)
- **CPWF-V5** : Veiller à la coordination des projets cités ci-dessus et à la promotion du changement.

Les activités du CPWF s'effectuent sur 10 grands bassins à travers le monde dont trois en Afrique. Ce sont :le bassin du Nil, le bassin du Limpopo et le bassin de la Volta. Cependant, nous nous intéresserons uniquement au bassin de la Volta, plus précisément au réservoir de la localité de Boura.

Le Bassin de la Volta dont la superficie est de 39 4123 km² est situé en Afrique de l'Ouest entre les latitudes 9° et 15° N et les longitudes 6° W et 3° E. Ces trois principaux affluents prennent leur source au Burkina Faso (le Mouhoun et le Nakambé) et au Bénin (la Pendjari). Ces rivières se rejoignent dans le Lac Volta pour former la Volta en aval du barrage d'Akosombo. Le bassin est partagé par six pays mais couvre une part plus importante du Burkina Faso (61%), du Ghana (70%) et du Togo (46%). Le Burkina Faso et le Ghana occupe à eux deux la plus grande part du Bassin (85%).



Source : : FAO GeoNetwork (2009) and Dieulin (2007).

Source : : FAO GeoNetwork (2009) et Dieulin (2007).

Les études réalisées dans le cadre de stage se feront donc dans le bassin de la Volta, sur le réservoir de la localité de Boura, l'un des deux sites concernés par le projet, le second étant celui de Binaba au Ghana. Elles concerneront les pratiques rizicoles dans les bas-fonds et leurs impacts sur la qualité de l'eau du barrage.

1.2 Le Volet 3 (V3) :

Les travaux de ce stage concernent le troisième volet (CPWF-V3) dont le titre est « Gestion intégrée des petits réservoirs pour les utilisations multiples ». Ce volet constitue une étape très importante dans la démarche de ce projet au vue des nombreux et très intéressants objectifs visés. Il permettra entre autres la pérennisation des infrastructures hydrauliques qui est une condition évidente pour la durabilité socio-agro-écosystème, et aussi la protection et, si nécessaire l'amélioration de la qualité de l'eau pour les différents usages. La recherche d'un usage équitable de la ressource en eau ainsi que l'atteinte et l'amélioration de la productivité du potentiel de l'eau sont également des objectifs de ce volet.

Afin d'atteindre les objectifs visés, il faudra donc élaborer et développer des stratégies de gestion intégrée. Cela pourra se faire en identifiant les utilisateurs et les usages faits de l'eau du réservoir, en évaluant leurs besoins, en clarifiant les déterminants sociaux et écologiques, et en contrôlant les conséquences sur leur santé.

C'est ainsi donc que nous nous intéresserons aux pratiques agricoles en milieu de bas-fond et à leurs impacts sur la qualité de l'eau du réservoir situé en aval

1.3 La localité de Boura :

La localité de Boura est un département du Burkina Faso, situé dans la région du Centre-Est, plus précisément dans la province de la Sissili, à 50 km de la ville de Léo. D'une superficie de 1 145 km², la localité connaît un climat soudanien caractérisé par deux grandes saisons à savoir la saison sèche allant généralement de Novembre à Avril et la saison pluvieuse qui elle s'étend de Mai à Octobre avec des précipitations annuelles comprises entre 800 et 1 100 mm.

Les principales activités qu'on y retrouve sont l'agriculture, l'élevage, la pêche et le commerce. L'agriculture est l'activité maitresse de cette localité. Elle occupe plus de 90% de la population active et est très variée. Les habitants y produisent du riz, du maïs, de mil, de l'igname, de l'arachide, de la tomate (en saison sèche), de l'haricot ... Les techniques agricoles malheureusement encore archaïques vue que la grande majorité utilise la daba et la charrue, rendent les travaux champêtres assez difficiles pour les agriculteurs.

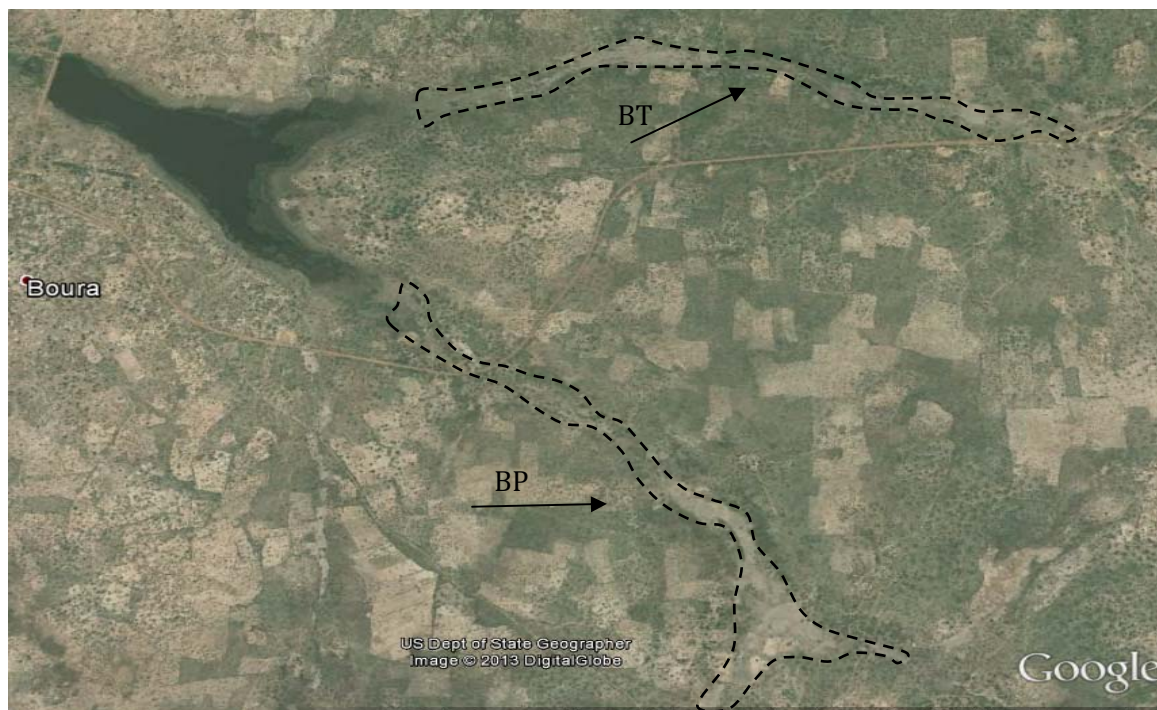
Cependant, Boura dispose d'un important réservoir d'eau d'une capacité d'environ 4,2 millions de mètres cubes permettant donc aux habitants de répondre à leurs propres besoins, aux besoins pastoraux et aux besoins agricoles. En aval de ce barrage on retrouve la **CORIKAB** (Coopérative Rizicole Kaman NADIE), qui est un périmètre hydro-agricole de 62 ha et dont le système d'irrigation est de type gravitaire et qui est exploitée tout au long de l'année. Aussi, sur les rives du barrage les habitants pratiquent de la culture maraîchère en saison sèche.

Au vue de l'importance capitale de ce réservoir pour la population de Boura, il est impératif de surveiller de près la qualité de l'eau qui y est acheminé et aussi d'essayer de l'améliorer afin d'éviter bien de problèmes de pollution comme par exemples celui de l'eutrophisation ou encore la diminution du niveau d'oxygène pouvant entraîner la disparition de certaines espèces.

1.4 PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS

Le réservoir de Boura constitue un véritable trésor pour sa population qui y mène ses activités aussi bien à l'intérieur qu'aux alentours du réservoir. Au vue de certains indices de terrain tel que la prolifération des algues ou encore le changement de couleur de l'eau, nous soupçonnons une éventuelle possibilité de pollution due aux pratiques agricoles qui sont faites en amont du barrage. En effet, en amont du précieux réservoir, nous avons deux branches constituant des bas-fonds qui s'étendent chacun sur au moins **3 km**, et où sont pratiqués de la riziculture. Ces bas-fonds sont immédiatement reliés au réservoir et la plus grande partie de l'eau qui accède à la retenue passe par ces deux chemins.

Nous soupçonnons que cette pollution soit due à l'utilisation des engrais chimiques et des herbicides par les populations pour la riziculture dans les bas-fonds, vu qu'en plus ces bas-fonds constituent des passages préférentiels d'arrivée des eaux de pluie. Une utilisation exagérée et non-contrôlée de ces différents éléments à savoir les engrais et les herbicides, pourrait très bien être à l'origine d'une pollution car en quantité démesurée notamment pour les herbicides, la dissipation des éléments constituant le produit devient plus difficile ce qui fait qu'ils sont tout simplement transportés jusqu'à la retenue. En ce qui concerne les engrais, ils constituent un vrai stock d'azote (pour l'urée), ce qui pourrait donc entraîner une prolifération des algues. Le but étant donc d'essayer de confirmer cette hypothèse, nous allons dans un premier temps rechercher les éléments chimiques présents dans notre réservoir à l'aide de capteurs, et ensuite voir si l'un ou plusieurs de ces éléments se retrouvent dans la constitution des différents herbicides qui sont utilisés dans le milieu de bas-fond. Nous essayerons aussi d'évaluer la quantité d'engrais qui est utilisée dans ces bas-fonds. Cela permettra donc de prendre les dispositions nécessaires en vue d'arrêter l'évolution de cette pollution et d'améliorer la qualité de l'eau.



PARTIE N°2. METHODES UTILISEES

Afin de pouvoir rendre cette étude le plus pertinent possible, il a fallu utiliser plusieurs méthodes. Ainsi donc nous avons procédé en premier lieu à une localisation spatiale des deux bas-fonds. Pour ce nous avons dans un premier temps effectué le tour de chaque bas-fonds à pieds et il à été mis à notre disposition un GPS afin de pouvoir relevé les différents points de virages. Cela nous permettra donc par la suite de géo-référencier les deux bas-fonds.

Le premier bas-fond va de la retenue (à Boura) jusqu'à TI pour se raccorder à un cours d'eau nommé le TAPOLOUI. Ce bas-fonds est non aménagé car les paysans étant déjà habitué au comportement naturel de l'eau en saison de pluie ont préféré donc le garder ainsi de peur de ne plus avoir la maîtrise de l'eau si jamais un aménagement y était effectué. Il fait **47,22 ha**. Le second quant à lui commence également à la retenue et s'étend jusqu'à un village nommé POUDIENE. Ce bas-fond par contre est aménagé mais seulement sur sa partie amont. Cet aménagement est une œuvre du PABSO (Programme d'aménagement de bas-fonds dans le sud-ouest et la Sissili). La partie aval de ce bas-fond est non-aménagée. Quant à lui, il a une superficie de **85 ha**.

Dans un second temps, nous avons eu à procéder à des enquêtes auprès des paysans afin de pouvoir avoir une idée réelle sur la façon dont ils pratiquent la riziculture et aussi sur la manière dont les herbicides sont utilisés. Pour ce, les enquêtes se sont déroulées en deux phases. La première fut de trouver les paysans directement sur les parcelles ce qui nous permet de faire des observations importantes et aussi de comparer ce qui est dit et ce qui est réellement fait. Cela permet de rendre les résultats plus authentiques. Il a été évoqué à ce niveau, les questions relatif à la riziculture et à l'utilisation des herbicides. La seconde phase à été de poursuivre les enquêtes mais cette fois ci dans les domiciles des paysans, ce qui par la même occasion nous a permis d'avoir les coordonnées des habitations de nos enquêtés. Au cours de cette partie des enquêtes, nous sous sommes penchés sur la question des pratiques agricoles de façon générale, c'est-à-dire de tout ce qui est pratiqué comme culture en dehors du riz cultivé dans le bas-fond. Notons que pour les enquêtes qui se sont déroulées sur les parcelles, pour chaque enquêté, l'on à approximé la taille de sa (ou ses) parcelle(s), et enregistré la situation de celle-ci (avec le GPS).

Pour terminer, une enquête a été également faite au niveau des plus grands revendeurs (qui sont au nombre de deux) d'herbicides et d'engrais. Les enquêtes ont été faites directement à leurs points de ventes respectifs. Cet à quoi nous nous somme intéressé chez ces derniers a été la quantité de produits qu'ils arrivent à écouler pendant la saison des champs et aussi les endroits où ils s'approvisionnent. Ces deux paramètres sont également très importants pour cette étude.

Grace donc à tous ces éléments que nous avons pris en compte dans le cadre de cette étude, nous pourrons vérifier notre hypothèse avec le maximum de naturalisme possible, et donc réagir en conséquence.

PARTIE N°3. LES RESULTATS OBTENUS ET DISCUSSIONS :

Le premier aspect remarqué lors de cette étude a été que pratiquement tous les exploitants de bas-fonds, aussi bien dans celui allant vers TI que dans celui allant vers POUDIENE, sont des hommes. Nous avons enquêté en tout **29 paysans** en raison de **15 dans le bas-fond allant vers TI** et **14 dans celui allant vers POUDIENE** que nous noterons par la suite respectivement BT et BP. Nous supposons que cet échantillon est représentatif de l'ensemble des exploitants ce qui nous permettra donc de faire une extrapolation de nos données sur l'ensemble des bas-fonds. En effet, les bas-fonds sont plus exploités par les hommes et c'est plutôt dans les champs (sur le plateau) que nous retrouvons les femmes.

➤ **LES MODES DE SEMENCE :**

Les techniques utilisées pour la riziculture sont très variées. Déjà pour le mode de semence, nous retrouvons 3 catégories de personnes à savoir ceux qui sème directement, ceux qui font à la volée et ceux qui font du repiquage.

Mode de semence	TI	POUDIENE
Volée	14	10
Semé	2	7
Repiqué	2	7
Plusieurs modes	3	9

A TI, la majeure partie des paysans préfère le mode de semence à la volée (environ 90%). Nous n'en avons que 14% qui font du repiquage et encore 14% qui sèment directement. Environ 20 % combinent plusieurs types à la fois. A POUDIENE par contre, les techniques sont plus diversifiées mais toujours avec une partie plus importante des paysans qui préfèrent le mode de semence à la volée (environ 70%). Le semis direct et le repiquage sont pratiqués chacun par environ 50% des exploitants. Cependant, on remarque à POUDIENE qu'ils sont beaucoup plus nombreux à combiner les techniques de semence car en effet, 64% des exploitants de ce bas-fond combinent au moins deux modes de semence. La préférence du mode de semence à la volée s'explique par le fait qu'il soit plus simple à réaliser que les deux autres modes en termes de temps et d'effort physique, et qu'il utilise aussi moins de semence. Pour le repiquage, malgré le fait qu'il délivre le meilleur rendement à la récolte, sa complexité fait qu'il est un peu moins pratiqué et au cas où une personne opte pour cette technique, elle en rajoute presque toujours une autre.

Photo 1 : Riz pré germiné



Photo 2 : Pépinière



DIAKITE C., Juin 2013

➤ **LES VARIETES DE RIZ UTILISEES :**

A Boura nous avons un vrai mélange de variétés, si bien qu’il est difficile d’en connaître les noms et les origines. Cependant, les paysans cultivent surtout deux types de riz qu’ils reconnaissent par leurs durées de cycle. Ainsi donc nous avons le riz ayant un cycle de trois mois et celui ayant un cycle de quatre mois. Nous les noterons respectivement R3 et R4. La pluviométrie exceptionnelle de cette année a sans aucun doute eu des conséquences sur les habitudes et pour en être sûr, l’enquête a aussi porté sur les variétés utilisées en 2012.

	2012			2013	
	TI	POUDIENNE		TI	POUDIENNE
Utilisateurs R3	15	3		17	13
Utilisateurs R4	5	14		3	4

En 2013, la variété la plus utilisée aussi bien à TI qu’à POUDIENNE est le R3. Cela s’explique par le retard de la pluie qui n’a fait sa première grande apparition qu’en mi-juillet. De peur donc que la pluie ne s’arrête avant que le riz n’ait eu le temps de produire, ils ont préféré prendre celui ayant le cycle le moins long. Certains sont tout de même restés sur le R4 pour des raisons d’habitudes et seulement un paysan sur chaque bas-fond a opté pour l’utilisation des deux variétés.

L’année d’avant par contre c’est-à-dire en 2012, les habitudes à TI étaient les mêmes et c’est plutôt à POUDIENNE que les choix étaient différents. Cette année-là les exploitants du bas-fond de TI cultivaient du R3 de façon générale. Nous pouvons donc dire que c’est une variété à laquelle ils sont plus habitués vu que c’est elle qui est le plus cultivé chaque année et ce quel que soit le comportement de la pluie. Pour les exploitants du bas-fond de POUDIENNE c’est plutôt le contraire car avec environ 80% qui ont fait du R3 en 2013, nous nous retrouvons avec aussi

80% qui ont fait du R4 l'année d'avant. Pour ces derniers c'est surtout le retard causé par la pluie qui a entraîné un tel changement. Un test de Khi 2 permet d'illustrer les fréquences d'utilisation des variétés entre TI et POUDIENNE pour chaque année.

Pour 2013 :

	R3	R4	TOTAL
TI	17	3	20
POUDIENE	13	4	17
TOTAL	30	7	37

	R3	R4	TOTAL
TI	16,2162162	3,78378378	20
POUDIENE	13,7837838	3,21621622	17
TOTAL	30	7	37
Khi2	0,509150624		

Pour 2012 :

	R3	R4	TOTAL
TI	15	5	20
POUDIENE	3	14	17
TOTAL	18	19	37

	R3	R4	TOTAL
TI	9,72972973	10,2702703	20
POUDIENE	8,27027027	8,72972973	17
TOTAL	18	19	37
Khi2	0,000504365		

La semence utilisée est aussi pour la plupart ramené du domicile. Cette année, à TI, environ 85% des exploitants se sont procuré leurs semences des stocks domestiques tandis que seulement 6,5% obtiennent les leurs au marché et encore 6,5% se les procurent et à la maison et au marché. A POUDIENNE on compte 57% des exploitants qui viennent avec leurs semences de la maison et 35.

➤ **MODES DE LABOUR :**

Au niveau du mode de labour on constate aussi une différence entre les exploitants des deux bas-fonds. Les exploitants du bas-fond de TI utilisent majoritairement la dabas avec une proportion de 73,3%. Les techniques à traction animale ne concernent que 26,6% des exploitants.

Tel n'est pas le cas pour les exploitants du bas-fond de POUDIENNE où seulement 35,7% utilisent rien que le mode de labour manuel et encore 35,7% qui n'utilisent que le mode de labour à traction animale. Nous avons 28,6% des exploitants qui alternent entre les deux modes de labour. Cependant, ces derniers peuvent être ajoutés aux exploitants utilisant la traction animale comme mode de labour car ces sont surtout des personnes qui ont une préférence pour ce mode de labour mais pour des raisons souvent de retard de pluie ou de vol ou encore d'indisponibilité (pour ceux qui font de la location), ils sont souvent donc obligé de passer à la dabas.

Photo 3 : Labour collectif sur bas-fond avant l'arrivée de pluie



DIAKITE C., Juin 2013

➤ **LES SURFACES CULTIVEES :**

Au niveau des superficies de terrains cultivés, nous avons 53% des exploitants du bas-fond de TI qui ont agrandi leur(s) parcelle(s) de 2012 à 2013 tandis que 6,6% (ce qui représente juste un individu sur les 15 enquêtés) ont dû réduire la taille des leurs. Un peu plus de 66% d'entre eux n'ont effectué aucun changement sur la taille de la parcelle. Ce comportement est à peu près le même du côté du bas-fond de POUDIENNE où 43% des exploitants ont agrandi leur(s) parcelle(s) alors que tout comme à TI, 6,6% des individus les ont rendues plus petites. La plus grande partie des paysans (50%) ont gardé les superficies de leurs parcelles intactes. Que ce soit du côté de TI ou celui de POPUDIENNE, les exploitants ont avancé comme principale raison de rapetissement de leur parcelle, le manque moyens financiers ou de personnes (de la famille surtout, car tous n'ont pas les moyens de s'offrir les services d'autrui et

donc de leurs payer une main d'œuvre) pour les aider à gérer leur terrain. Pour la plupart de ceux qui ont augmenté la taille de leurs superficies, nous remarquons que cette augmentation qui a été faite n'a pas vraiment rendu la parcelle plus grande en tant que telle, mais à plutôt ramené la parcelle à la taille moyenne des autres parcelles. Nous constatons aussi que certains exploitants ont abandonné leurs anciennes parcelles afin d'en expérimenter de nouvelles ou pour les donner à leurs frères ou à un parent. Remarquons aussi qu'aucun exploitant sur ceux enquêtés n'a de parcelle sur les deux bas-fonds. Nous en comptons juste une petite partie (seulement 3 sur le bas-fond de POUDIENE) qui ont en plus des parcelles dans le CORIKAB.

Notons aussi que les paysans possèdent des champs ou ils cultivent également des céréales. Du maïs, du mil, ou encore de l'arachide, les cultures faites dans les champs sont très variées et les parcelles exploitées sont beaucoup plus grande. Les paysans exploitent aussi les rives du barrage pour la culture maraichères pendant les saisons sèches. Les rives du barrages sont surtout exploitées par les exploitants du bas-fond allant à TI (80% des exploitants du BT contre seulement 35,7% des exploitants du BP).

➤ L'UTILISATION DES HERBICIDES :

Tous les pratiquants de la riziculture utilisent les herbicides à Boura, aussi bien à TI qu'à POUDIENE. Certains l'utilisent de façon rationnelle tandis que la majorité, absolument pas. Il n'y a pas de lien entre la quantité d'herbicide utilisée et la taille des parcelles. Ils disposent de pulvérisateurs dont la capacité varie entre 15 et 20 litres. Que ce soit pour la dilution ou encore le rinçage après utilisation, c'est surtout l'eau de pluie qui est utilisée. A Boura, le marché des herbicides est très diversifié et nous comptons plus d'une dizaine de marques. Cependant il y a des préférences et les plus utilisés pour la riziculture sont les suivants :

Nom du Produit	Nom Vernaculaire	Genre	Capacité Capuchon	Eléments
Gramoquat Super	SAPSAP, Garmasoil	TOTALE	50ml	276g de PARAQUAT CHLORIDE
Nwura Wura/Adwuma Wura	Randop	TOTALE	75ml	360g/l de GLYPHOSATE
Alligator	Colle liquide	SELECTIF	100ml	400g/l PENDIMETHALINE; EC
Sarosate	Sarosate	TOTALE	25ml	360g/l de GLYPHOSATE
Samory	Colle en poudre	SELECTIF	150g	100g/l de BENSULFURON; WP
Herbextra	Selectif	SELECTIF	100ml	720g/l de 2,4D amin salt
Sunphosate	Sunphosate	TOTALE	75ml	360SL GLYPHOSATE

Une enquête a également été réalisée auprès des deux plus grands revendeurs de Boura. Cela nous a permis de nous rendre compte de la cohérence qu'il y a entre les herbicides que les exploitants déclarent utiliser et ceux que les commerçants revendent. Cela nous a également permis de classer les herbicides par ordre de préférence des paysans. Ainsi, l'herbicide tenant la première place sans aucun doute sur le marché est le "**Adwuma Wura**" dont la composante essentielle est le Glyphosate. Nous avons 64% des paysans qui l'utilisent à POUDIENNE tandis qu'à TI nous en avons 87%. Du côté des revendeurs, ils déclarent tous les deux qu'il s'agit bel et bien de l'herbicide qui est le plus acheté. En effet le plus grands des deux revendeurs a déclaré avoir vendu 50 cartons de ce produit l'an dernier et il était déjà à 20 cartons au moment où l'enquête se déroulait.

PRODUITS	RANG 1	RANG 2	RANG MOYEN
<i>Adwuma wura</i>	1	1	1
<i>Sarosate</i>	2	2	2
<i>Alligator</i>	4	3	3,5
<i>Sunphosate</i>	3	4	3,5
<i>Samory</i>	5	3	4
<i>Herbextra</i>	6	5	5,5
<i>Gramoquat Super</i>	7		7

Cependant, pour le sélectif 2,4D, il semble peu vendu et pourtant utilisé par pratiquement tous. Dans l'utilisation de ces herbicides par les paysans, notons aussi qu'il y a certains qui font des mélanges avant de commencer à pulvériser soit pour gagner en temps, soit parce qu'ils croient que la combinaison des produits rend leur effet plus efficace. A TI, 53% font des mélanges et à POUDIENNE, 30%. Les mélanges que ces derniers réalisent sont les suivants :

- **SAMORY + HERBEXTRA**, → **BENSULFURON + 2,4D**
- **ALLIGATOR + HERBEXTRA**, → **PENDIMETHALINE + 2,4D**
- **ALLIGATOR + SAMORY**, → **PENDIMETHALINE + BENSULFURON**
- **ADWUMA WURA + GRAMOQUAT SUPER** → **GLYPHOSATE + PARAQUAT CHLORIDE**
- **SAMORY + GRAMOQUAT SUPER**, → **BENSULFURON + PARAQUAT CHLORIDE**

Ce qui est très important à noter en plus des quantités utilisées par les paysans est le lieu de provenance des herbicides. Il semblerait que tous les herbicides proviennent du Ghana en raison de l'accessibilité qui soit plus facile et du coût qui soit relativement bas. A l'exception des deux grands revendeurs enquêtés, nous pouvons compter environ une dizaine de petits commerçants les jours ordinaires et près d'une quarantaine de revendeurs les jours de marché (jour de marché qui se tient chaque 6 jour). D'où viennent tous ces revendeurs ? D'où proviennent leurs produits ? Qu'en est-il réellement de leur composition ?

En effet, vu que le marché de l'herbicide n'est pas du tout contrôlé et que nous avons des apports de tous les horizons (surtout du Ghana), il devient alors difficile de s'assurer de leurs

impacts sur la qualité de l'eau du barrage. Cela est d'autant plus inquiétant qu'une bonne partie des éléments chimiques trouvés dans le réservoir ne font pas partie des constituants des herbicides déclarés. Sur 22 éléments chimiques tracés, nous en avons 12 qui se retrouvent dans le réservoir de Boura. Ceux présent en quantité considérable sont les suivants : **l'atrazine**, le **DEA**, le **DIA**, le **diuron**, le **linuron** et **l'imidaclopride** (qui est lui un insecticide). Cependant, pour l'atrazine et le diuron, ce sont des composantes d'herbicides qui sont généralement utilisés dans la coton culture alors que dans la localité de Boura, le coton n'est plus cultivé depuis maintenant plusieurs années. Cela nous amène à croire que les éléments chimiques que l'on retrouve dans le barrage ne proviennent pas que des bas-fonds mais aussi de beaucoup plus loin. Aussi avec tous ces revendeurs il est pertinent de penser qu'une bonne partie n'est que de la contrefaçon, ce qui ne nous rassure guère sur la composition réelle des produits vendus. Les herbicides vendus pourraient donc contenir tout et n'importe quoi.

En ce qui concerne la quantité de bidons utilisés (quantité rapporté aux surfaces des bas-fonds), le comportement est le même sur chacun des deux bas-fonds. Nous pouvons alors conclure au vue des données obtenues qu'il n'existe aucune relation entre la quantité de bidons rapportée à la surface des parcelles considérées. Cependant la tendance est quand même pour ceux ayant de grandes superficies, d'utiliser moins de bidons que ceux ayant de petites superficies lorsque cette quantité est rapportée aux surfaces. Ceci dit, vue déjà que le nombre de personnes ayant agrandies leurs parcelles pour l'année 2013 (53% du coté de TI et 43% pour POUDIENNE), si cette tendance continuait pour les années à venir, la quantité de bidons rapportée aux parcelles ne ferait donc que chuter de plus en plus, ce qui ferait par la même occasion baisser l'impact que peut avoir ces produits sur la qualité de l'eau de notre réservoir.

Photo 4 : L'herbicide le plus utilisé (Adwuma Wura)



DIAKITE C., Juin 2013

➤ **L'UTILISATION DES ENGRAIS :**

Absolument tous les exploitants dans les bas-fonds sur ceux que nous avons enquêtés déclarent utiliser des engrais. Ces derniers utilisent surtout l'urée et le NPK. La fumure organique n'est pratiquement pas utilisée car seulement 3 exploitants en mettent. Avant le labour, ils ne mettent pas d'engrais dans leurs parcelles. L'engrais est déposé de façon générale en trois temps aussi bien sur le bas-fond de TI que celui de POUDIENNE. Ils mettent d'abord du NPK quelques jours après l'apparition de riz (temps d'apparition conditionné par le comportement de la pluie mais généralement pas plus de 15 jours après). Au bout d'un mois, ils rajoutent le mélange UREE+NPK en quantités égales et le dernier apport est mis lorsque comme le disent les paysans eux-mêmes, les grains de riz commencent à se faire voir. Toutefois nous en avons pas mal qui en mettent juste en deux temps et un peu moins qui en mettent en quatre temps.

En ce qui concerne les proportions utilisées, elles diffèrent en fonction du bas-fond considéré. A POUDIENNE, nous avons 43% des paysans qui achètent le même nombre de sacs d'UREE et de NPK (alors pour 1 sac d'urée, il faut aussi 1 sac de NPK. Nous en avons 21% qui préfèrent plutôt prendre deux fois plus de d'UREE que de NPK (pour 2 sacs d'urée achetés, il faut 1 sac de NPK) et encore 21% qui ont choisi de prendre un 1,5 sac d'UREE pour un sac de NPK. Il y a donc le reste c'est-à-dire 18% qui eux ont aussi opté pour un rapport de 1,5 mais cette fois ci en prenant plus de NPK (1 sac d'urée pour 1 sac de NPK). Pour donner donc un exemple combinant l'explication de la proportion et celle des moments auxquels les engrais sont mis, prenons le cas de celui qui a pris deux sacs de NPK et aussi deux sacs d'UREE. En trois temps, ce dernier mettra d'abord tout un sac de NPK, ensuite un mélange UREE et NPK (un sac chacun) et pour finir son dernier sac d'urée.

A TI par contre, à pourcentage égaux (40%), les exploitants préfèrent adopter le rapport un pour un (UREE=1 et NPK=1) ou le rapport deux pour un (UREE=2 et NPK= 1). Nous en avons 13,3% qui eux optent pour le rapport un et demi pour un (UREE=1,5 et NPK=1) et seulement 6,7% plutôt le rapport inverse. Ceci dit, pour les quantités d'engrais utilisées rapportées à la surface des parcelles, nous constatons que plus la parcelle est grande, plus le nombre de sacs rapportés à la surface est petite. A TI, nous avons comme rapport moyen respectivement pour le NPK et l'UREE les valeurs de **6,4 sacs/ha** et **5,2 sacs/ha**. Du côté de POUDIENNE, ces valeurs sont un peu plus élevées. En effet nous avons comme rapport moyen **8,6 sacs/ha** pour le NPK et **7,6 sacs/ha** pour l'UREE.

L'enquête faite auprès des deux grands revendeurs a permis de savoir que les paysans utilisent surtout l'engrais provenant une fois du plus du Ghana car ces derniers ont assez de mal à obtenir celui de la SOFITEX qui est réservé à ceux qui font du coton. Là encore se pose la question de la qualité. Les principales marques utilisées sont YARA et AFCOTT GH. Le plus grand des revendeurs a déclaré avoir écoulé 2,5 tonnes d'urée et encore 2,5 tonnes de NPK. Au moment de l'enquête ce dernier était à 2 tonnes pour l'urée et 1 tonne pour le NPK. Le second revendeur quant à lui, déclare vendre en moyenne 5 tonnes de chacun des produits c'est-à-dire deux fois plus que le premier. Ces quantités sont en réalité très énormes et cela nous donne donc raison de croire que l'eutrophisation constaté dans le lac a pour origine cette quantité importante d'engrais qui sous l'action des eaux de pluie avec le ruissellement va directement s'y retrouver.

PARTIE N°4. OBSERVATIONS PERSONNELLES

Au cours de ce stage, quelques remarques ont été faites et ce sont des remarques valables aussi bien pour le bas-fond de TI que pour celui de POUDIENNE. La première remarque faite et qui est certainement la plus grave est liée à l'utilisation des herbicides. Les paysans ne disposent d'aucune forme de protection lorsqu'ils utilisent ces produits qui sont pourtant très dangereux pour l'organisme. Pieds nus, mais nus, torse nu et sans masque de protection, ces derniers ne prennent absolument aucune précaution et pourtant peuvent être exposés aux produits pendant des journées entières. De plus, les femmes qui viennent aux champs accompagnés de leurs enfants et très souvent même de bébés, couchent ces derniers lorsqu'ils ont sommeil dans le champ, juste sur un pagne et non couverts, pendant qu'ils effectuent leur désherbage. Ces enfants se retrouvent donc eux aussi exposés aux produits toxiques que contiennent les herbicides ce qui fragilise leurs santé et peut entraîner des conséquences graves. Une exposition à ces produits sans mesure de protection peut entraîner des maladies tels que le cancer, la maladie de Parkinson... Nous remarquons aussi qu'après utilisation, les paysans ne prennent pas le soin de rentrer avec les bidons vides chez eux pour les jeter dans des endroits appropriés. Ils les jettent soit dans les parcelles directement, soit dans les cours d'eau, soit juste à côté.

Une autre remarque faite mais cette fois-ci au niveau des techniques de culture est que pratiquement tous les paysans qui font du repiquage et qui veulent ajouter de l'engrais dans la pépinière mettent du NPK. Ce choix n'est pas vraiment l'idéal car ce dernier aide plutôt la plante à pousser un peu plus vite et à bien s'enraciner, ce qui n'est pas nécessaire vu qu'il faudra bien l'arracher pour faire notre repiquage. Il est alors meilleur de mettre de l'urée afin de remplir nos plants d'azote. Cela est encore plus utile d'autant plus que les plants de riz lors du repiquage connaissent un moment de stress dû au fait que l'on les arrache pour les replacer ailleurs. L'azote qu'il contiendra à ce moment lui permettra donc de résister au stress et de continuer une bonne évolution après repiquage. Ainsi sont donc les remarques qui ont été faites auprès des paysans de Boura.

Photo 5 : Bidon jeté dans un cours d'eau se jetant directement dans le réservoir



DIAKITE C., Juillet 2013

PARTIE N°5. CONCLUSION

A Boura, l'agriculture occupe une place vraiment importante dans la vie de tout un chacun et la riziculture fait partie des cultures les plus pratiquées. Cependant il y a aussi les champs car tous ceux qui font du riz possèdent également un champ pour les autres cultures que sont surtout le maïs, le mil, l'arachide, l'igname ... Que ce soit au champ ou dans les bas-fonds, l'utilisation des herbicides et des engrais est toujours et tout simplement inévitable. Les quantités d'herbicides et d'engrais ne sont pas proportionnelles à la taille des parcelles certes, mais le constat fait tout de même est que plus les parcelles sont grandes, plus la quantité de produit (engrais ou/et herbicides) rapportée à la surface est petite. Nous nous retrouvons avec des quantités énormes d'engrais ce qui pourrait donc être la source de l'eutrophisation constatée. Les engrais utilisés sont le plus souvent, amenés du Ghana car en réalité, les engrais de la SOFITEX sont destinés à la culture du coton qui n'est d'ailleurs plus très développée à Boura. L'obtenir devient donc une affaire très compliquée.

Quant aux herbicides, ils ont eux aussi la même source de provenance. La quasi-totalité des produits vendus viennent du Ghana. Ces herbicides sont malheureusement de la contrefaçon et cela nous laisse vraiment un gros doute en ce qui concerne la vraie composition de ces produits. Vu les éléments chimiques retrouvés dans le barrage, nous pouvons nous permettre de soupçonner qu'ils ne proviennent pas que des bas-fonds, mais probablement aussi de tout le bassin versant qui alimente le réservoir. Aussi, il y a une très forte corrélation entre les herbicides vendus et ceux que les paysans déclarent utiliser à l'exception de *l'herbextra 2,4D*. Ce dernier est-il peut-être acheté les jours de marché auprès de la quarantaine de revendeurs car moins chère auprès de ces derniers ? Ou tout simplement auprès des autres commerçants les jours ordinaires mais toujours pour la même raison ? A tous ces doutes donc et ces interrogations, nous devons trouver des réponses afin d'être encore mieux situé sur ce qu'il en est de l'impact de tous ces produits sur la qualité de l'eau du précieux réservoir.

PARTIE N°6. BIBLIOGRAPHIE ET SOURCES

- ✚ **CECCHI Philippe et al., (2013)**, Agricultural intensification and aquatic ecology : impacts and trade-offs.

- ✚ **DABIRE Dabêkya Isidore (Juin 2011)**, Aspect institutionnel de la gestion des retenues d'eau au Burkina Faso : Cas de la retenue d'eau de Boura dans la province de la Sissili. Mémoire pour l'obtention du Master en ingénierie de l'eau et de l'environnement option : Eau agricole.

- ✚ **Jacques Lemoalle Devaraj de Condappa (2009)**, Atlas de 'eau du bassin de la Volta

- ✚ **Ministère de l'administration territoriale et de la décentralisation (Juin 2007)**, Rapport final du Plan de développement de la commune de Boura, Juin 2007.

- ✚ **NAPON Katian (2013)**, Les petits réservoirs d'eau et leurs effets sur les conditions de vie des ménages : cas de la retenue de Boura (Province de la Sissili). Mémoire de Maîtrise option géographie physique.

- ✚ **RENAUDIN Lorraine (2012)**, Usages agricoles de l'eau des petits réservoirs dans le bassin de la Volta : cas des réservoirs de Boura (Burkina Faso) et de Binaba II (Ghana). Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'ingénieur de Bordeaux sciences Agro spécialité systèmes agricoles et agroalimentaire durable au sud (SAADS).

- ✚ **SOLERI Romain (Juillet 2013)**, Etude de la pression phytosanitaire exercée sur différents lacs du Burkina Faso par méthode d'échantillonnage passif. Mémoire de stage de Master 2^{ème} année.

Sites web visités :

[http://www.pseau.org/outils/actions/action_resultat.php?ac\[\]=171&tout=1](http://www.pseau.org/outils/actions/action_resultat.php?ac[]=171&tout=1)
<http://www.isias.lautre.net/spip.php?article263>

ANNEXES

Résultat d'une enquête, celle réalisée auprès de l'enquêté E12

E12											
Nombre de parcelles	Lieu	Taille (en m ²)	Taille par rapport à année passée	Motif si changement	Emplacement						Cultures
					LATITUDE			LONGITUDE			
					Degrés	Minute	Seconde	Degrés	Minute	Seconde	
1	BP	6270.7	+	XXX	11	1	30	2	28	24.8	Riz, Maïs
2	PLATEAU	23896	+	XXX	11	1	24.7	2	28	22.5	Maïs, Haricot
Parcelle	Variété de RIZ	Provenance Semance	Mode de Semance	Condition de semance	Mode de Labour	Condition de Labour	Quantité Utilisée	Variété Utilisée l'an dernier	Motif		
1	R3	Marché	Volée, Repique, Semis	Humide	Manuel	Humide	14	R4	Retard		
Parcelle	Désherbants Utilisés		Periode	Capacité du capuchon (ml)	Dosage	Capacité Pulvérisateur (en l)	Nombre de bidons desherbant	Eau Dillution et Rinçage	Mélanges		
1	2		AP	75	2	16	3	Pluie	NON		
	3		AP	100	1	16	2	Pluie	NON		
	6		AP	100	1	16	4	Pluie	NON		
1	ENGRAIS	Avant Labour	Provenance/Animal		Quantité						
	NPK	N	GH		2						
	UREE	N	GH		2						
	Fumier	N	XXX		XXX						
Parcelles	Nombres de sacs obtenus		Paille après Recolte								
1	20		Bétail								

Résultats des enquêtes réalisées par rapport aux pépinières :

Enquêté	Emplacement de la pépinière	TREMPAGE (en jrs)	INCUBATION (en jrs)	Apport d'engrais	Quantité d'engrais	Herbicides	Dosage	Durée avant repiquage	Nombre de plants par touffe	Espacement des touffes (en cm)
E1	Proximité De sa parcelle	1	3	OUI	2	NON	XXX	12	3	15
E3	Dans sa parcelle	1	2	NON	XXX	NON	XXX	15	2 à 4	17
E4	Proximité De sa parcelle	1	2	NON	XXX	NON	XXX	14	4 à 5	15
E11	Dans sa parcelle	1	3	NON	XXX	NON	XXX	15	4	15
E12	Dans sa parcelle	1	3	OUI	2	NON	XXX	15	3 à 4	20
E13	Dans sa parcelle	1	2	OUI	1	NON	XXX	14	2 à 3	12
E14	Proximité d'un point d'eau	1	3	NON	XXX	NON	XXX	21	2 à 3	15
E15	Dans sa parcelle	1	3	OUI	1	NON	XXX	25	4 à 5	15
E16	Dans sa parcelle	1	5	NON	XXX	NON	XXX	21	2 à 3	15
E17	Proximité d'un point d'eau	1	3	OUI	2	NON	XXX	20	3	12
E19	Dans sa parcelle	1	3	NON	XXX	NON	XXX	15	5	15
E20	Dans sa parcelle	2	2	NON	XXX	NON	XXX	15	2	15
E22	Proximité De sa parcelle	1	3	NON	XXX	NON	XXX	15	2	15

Liste des enquêtés et coordonnées de leurs domiciles :

N°	Enquêtés	Bas-fond allant vers...	DOMICILE					
			LATITUDE			LONGITUDE		
			Degrés	Minute	Seconde	Degrés	Minute	Seconde
E1	NAVE Issouf	TI	11	2	16,5	2	28	48,8
E2	ZALVE Soulé	TI	11	2	25,2	2	28	54,2
E3	NAVE Yacouba	TI	11	2	6,2	2	28	47,3
E4	NAVE Tahirou	TI	11	2	23,8	2	28	51,8
E5	NAVE Fataw	TI						
E6	NAVE Mamadou	TI	11	2	28	2	28	50,6
E7	NAOULE Boukary	TI	11	2	27	2	28	52
E8	NAVE Zoumana	TI	11	2	23,8	2	28	51,8
E9	NAVE Lassané	TI						
E10	NAOULE Salou	TI	11	2	59,4	2	29	0,1
E11	NAVE Ousmane	TI	11	2	26,9	2	28	58,2
E12	DAFIAMA Kader	POUDIENE	11	2	8,9	2	28	51,7
E13	NAVE Ousséni	POUDIENE						
E14	BOLY Soumaïla	POUDIENE	11	1	47,4	2	29	12,5
E15	ZALVE Thomas	POUDIENE	11	1	50,3	2	29	18,8
E16	ZALVE Sila	POUDIENE	11	1	48,7	2	29	18,8
E17	BAMOUNI Adama	POUDIENE						
E18	NAVE Mahama	POUDIENE						
E19	NADIE Nourdine	POUDIENE						
E20	NAVE Moussa	POUDIENE	11	2	7,7	2	28	45,7
E21	DAFIAMA Jacob	POUDIENE	11	2	14,6	2	28	54,2
E22	NAVE Gabriel	POUDIENE	11	2	9,6	2	28	47,8
E23	ZALVE Issouf Tôsogô	TI	11	2	23,4	2	28	52,4
E24	NAOULE Dramane	TI	11	2	25,9	2	28	52,6
E25	NAOULE Ousséni	TI	11	2	26,9	2	28	51,5
E26	NAVE Hamidou	TI						
E27	NAVE Zackaria	POUDIENE	11	2	19,9	2	28	54,3
E28	NAVE Abass	POUDIENE	11	2	18,8	2	28	55,1
E29	OUEDRAOGO Soumaïla	POUDIENE						
E30								

Liste des herbicides vendus :

N° Produit	Nom du Produit	Nom Vernaculaire	Genre	Capacité Capuchon	Eléments
1	Gramoquat Super	SAPSAP,Garmasoil	TOTALE	50ml	276g de PARAQUAT CHLORIDE
2	Nwura Wura/Adwuma Wura	Randop	TOTALE	75ml	360g/l de GLYPHOSATE
3	Alligator	Colle liquide	SELECTIF	100ml	400g/l PENDIMETHALINE; EC
4	Sarosate	Sarosate	TOTALE	25ml	360g/l de GLYPHOSATE
5	Samory	Colle en poudre	SELECTIF	150g	100g/l de BENSULFURON; WP
6	Herbextra	Selectif	SELECTIF	100ml	720g/l de 2,4D amin salt
7	Sunphosate	Sunphosate	TOTALE	75ml	360SL GLYPHOSATE

Résultat de l'enquête réalisée auprès du plus grand revendeur (BOYENNA) :

	Nbre de cartons l'an passé	Nbre de cartons vendus cette année
Adjuma Wura	50	20
Alligator	2	2
Samory (50 dans 1 carton)	5	2
Herbextra	10	5
Sarosate	20	10
Sunphosate	10	5
Sapsap	10	10

Engrais vendus	L'an passé	Cette année
Urée (Yara, AFCOTT GH)	2.5t	2t
NPK (Yara, AFCOTT GH)	2.5t	1t

Photo 4 : L'herbicide *ADWUMA WURA*



Photo 6 : L'herbicide *ALLIGATOR*



Photo 7 : L'herbicide *SAMORY*



DIAKITE C., Juin 2013

Photo 8 : L'herbicide *HERBEXTRA 2,4D*



Photo 9 : L'herbicide *SAROSATE*



Photo 10 : L'herbicide *SUNPHOSATE*



DIAKITE C., Juin 2013

Photo 11 : L'herbicide GRAMOQUAT SUPER (SAPSAP)



Photo 12 : Dabas cassé à cause de la dureté du sol vu le retard de pluie



DIAKITE C., Juin 2013