

**333INSTITUT DE L'ENVIRONNEMENT ET DE
ET DE RECHERCHES AGRICOLES**

AGENCE DE L'EAU DU NAKANBE

BURKINA FASO

Unité - Progrès - Justice

**PROJET
DE**

**LUTTE CONTRE L'INVASION DU BARRAGE DE TOECE (PROVINCE DU
PASSORE) PAR *TYPHA DOMINGENSIS* PERS., *CYPERUS ARTICULATUS*
Linn., *MIMOSA PIGRA* L., ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES
PARTENARIAT-INERA-IRSAT ET AEN**



EQUIPE DE RECHERCHE :

Dr SAWADOGO Louis Agrostologue Chef DPF

Dr OUEDRAOGO R. Louis (Phyto-écologue) DPF

Dr BELEM Mamounata : Ethnobotaniste DPF

Dr BONZI Moussa (Pédologue Chimiste des sols) GRN/SP

Dr OUBOULBIGA Ferdinand Nutritionniste Animale (DPA)

Dr SANOGO Oumar (Département Energie/IRSAT)

Dr BARRO Albert (Machiniste Agricole) GRN/SP

MSC.KOURA S. Paulin (Environnementaliste) DPF

Avril 2014

BDOT : Base de Données d'occupation des terres
 BNDT : Base Nationale des Données Topographiques
 DPA : Département Productions Animales
 DPF : Département Productions Forestières
 INERA : Institut de l'Environnement et recherches Agricoles
 MEAH : Ministère de l'Agriculture de l'hydraulique et des ressources halieutiques
 MRA : Ministère des ressources Animales
 MEDD : Ministère de l'Environnement et du Développement durable
 PAE : Plantes aquatiques envahissantes
 PPRF : Programme Protection des Ressources Forestières

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1 : Les groupements végétaux rencontrés au niveau du plan d'eau de Toécé	4
Tableau 2 : Planning et exécution des activités dans le lac du barrage de Toécé	19
Tableau 3 : Budget	21

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte du bassin-versant du barrage de Toécé	3
Figure 2 : Carte montrant la couverture du plan d'eau par <i>Typha domingensis</i> Pers.	11
Figure 3 : Vitesse de propagation de l'invasion de <i>Typha domingensis</i> Pers	13

LISTE DES PHOTOS

Photo n°1: Un aperçu à perte de vue de l'invasion du <i>Typha domingensis</i> au barrage de Toécé (O.R.Louis 29/11/13).	5
Photo n°2: Une vue de l'infestation de <i>Cyperus articulatus</i>	5
Photo n°3: Infestation de <i>Mimosa pigra</i>	5
Photo n°4 : Fort peuplement de <i>Cyperus digitatus</i>	5
Photo n°5 : Concentration de nids d'oiseaux Tissérins sur un <i>Prosopis africana</i> (Guill. et Perr.)	7
Photo n°6 : <i>Mimosa pigra</i>	8
Photo n°7 : <i>Cyperus articulatus</i> L	
Photo n°8 : Massettes de <i>Typha domingensis</i>	
10Photo n°9 : Massettes effilochées aux graines transportées par le vent	
10Photo n°10 : Graines répandues sur le sol et en partie en germination	10
Photo n°11 : Massette de <i>T. domingensis</i> colorée	
10Photo n°12 : Massettes de <i>T. domingensis</i> colorées et en vente pour ornement	
10Photo n°13 : Méthode de coupe du <i>Typha</i> dans le cas de la méthode physiologique	15
Photo n°14 : Exemple de contrôle par valorisation de la biomasse de <i>Typha domingensis</i> , sous forme de bio-charbon	16
Photo n°15 : Exemple de valorisation de <i>Typha domingensis</i> en milieu traditionnel	17
Photo n°18 : Exemple de valorisation de <i>Typha domingensis</i> en milieu traditionnel	17

INTRODUCTION	3
I. SYNTHÈSE DES INFORMATIONS RECUEILLIES	3
1.1 LE BARRAGE DE TOECE	3
1.2 - CARACTÉRISTIQUES DE LA VÉGÉTATION DU PLAN D'EAU ET DES BERGES DU BARRAGE DE TOECE	4
1.3 -COMPOSITION FLORISTIQUE	6
1.4 – CARACTÉRISTIQUES DES ESPÈCES ENVAHISSANTES RENCONTRÉES	6
AU PLAN D'EAU DE TOECE	
II. DESCRIPTION DES ESPÈCES	8
2.1 MIMOSA PIGRA L.	8
2.2 CYPERUS ARTICULATUS LINN.	9
2.3 TYPHA DOMINGENSIS Pers.	9
III. RESULTATS	11
3.1 CARTE DE LA COUVERTURE DE VÉGÉTATION	11
3.2. BIOMASSE ESTIMÉE DE LA PAILLE DE <i>THYPHA DOMINGENSIS</i>	12
IV. OBJECTIFS DU PROJET TOECE	14
4.1 OBJECTIF DE DÉVELOPPEMENT	14
4.2 OBJECTIFS SPÉCIFIQUES	14
V. MÉTHODES DE CONTRÔLE DES PAE	14
5. LA LUTTE INTÉGRÉE	14
CONCLUSION	18
VI. PLANNING DES ACTIVITÉS	19
VII. BUDGET	21
ANNEXE I : SOUS PROJET 1	25
ANNEXE II : SOUS PROJET 2	29
ANNEXE III : SOUS PROJET 3	32
ANNEXE IV : SOUS PROJET 4	33
BIBLIOGRAPHIE	

INTRODUCTION

L'Agence de l'Eau du Nakanbé (AEN) a un grand souci des nombreux problèmes écologiques que connaît le bassin du Nakanbé. Parmi ces problèmes, les impacts des plantes aquatiques envahissantes se posent avec plus d'acuité. C'est le cas de l'invasion du plan d'eau du Barrage de Toécé (Passoré) par trois espèces envahissantes, notamment *Typha domingensis*, *Cyperus articulatus* et *Mimosa pigra*. Invasion confirmée par une mission exploratoire de fin novembre-début décembre 2013. Laquelle invasion du plan d'eau cause de nombreux problèmes aux producteurs maraîchers et aux cultures de céréales, du fait de la prolifération de nombreux oiseaux prédateurs. Ce support récapitule les contraintes et propose des axes de recherche développement zen vue du contrôle et l'éradication des plantes envahissantes incriminées.

I. SYNTHESE DES INFORMATIONS RECUEILLIES

1.1 LE BARRAGE DE TOECE

1.1.1 - Généralités

Le barrage de Toécé situé au Passoré compte parmi les plus grands plans d'eau du pays. D'une capacité de plus de 100 millions de m³, sa superficie est d'environ 7310 ha, sur la base de la BDOT (DIALLO et *al.*, 2011). On constate que la quantité d'eau stockée par le barrage reste très importante même en fin de saison sèche, soit près de 50% de sa capacité enfin de saison pluvieuse.

1.1.2- Caractéristiques du bassin-versant

Le bassin-versant qui alimente le barrage « Oumarou KANAZOE » de Toécé au Passoré (figure n°1 ci-dessous), couvre une superficie de 802 789 ha et arrose toutes les provinces de la région du Nord.

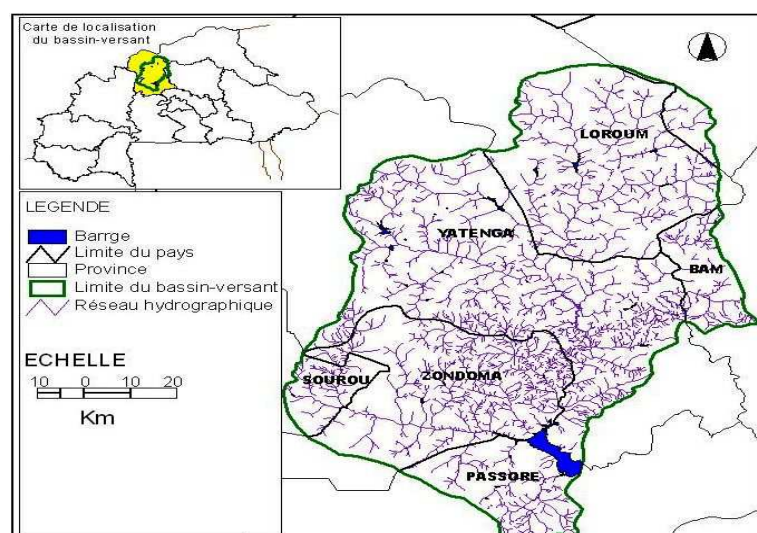


Figure 1. Carte du bassin-versant du barrage de Toécé d'après Diallo et *al.* (2010)

1.2 - CARACTERISTIQUES DE LA VEGETATION DU PLAN D'EAU ET DES BERGES DU BARRAGE DE TOECE

A la suite d'observations du plan d'eau et de sa flore et végétation, des groupements physionomiquement homogènes ont été repérés en divers points de l'étendue d'eau. On y note les 4 espèces semi-aquatiques infestantes.

Dans les parties centrales on observe quelques espèces flottantes appartenant à la prairie aquatique flottante, comme celles des familles de *Nymphaeaceae*, de *Najadaceae*, *Araceae*, *Lemnaceae*, *Onagraceae* qui ne constituent pas un problème ;

1°) Contiguë à l'eau libre ou à la prairie aquatique flottante on rencontre un peuplement immense de *Typha domingensis*, supportant des profondeurs de plus d'un mètre et demi d'eau. Invasif et constitue un véritable problème pour l'écosystème, la biodiversité et l'agriculture pratiquée autour du plan d'eau ;

2°) Au peuplement de *Typha* suit un troisième peuplement celui à *Cyperus articulatus*, qui également majestueux par son ampleur et sa densité. Cette plante est également invasive et cause les mêmes problèmes que *Typha domingensis* Pers., peut -être dans une moindre mesure. *Cyperus articulatus* Linn, se développe généralement dans les zones à profondeur se situant entre 1 et 0,50 m (≤ 1 mètre) ;

3°) La dernière ceinture importante est celle à *Mimosa pigra* L. et *Cyperus digitatus* évoluant dans des zones à faible profondeur, généralement de l'ordre de 0,50 m ($\leq 0,50$ m).

Ces 3 peuplements indiquées, notamment, les strates 1, 2 et 3 correspondent au niveau des trois principales espèces les plus grégaires, les plus prolifiques et qui visiblement constituent une grave contrainte pour la production agricole de toute nature depuis quelques années.

Tableau 1 : Les espèces végétales envahissantes rencontrées au plan d'eau de Toécé

	Nombre de relevés : 17																			
	Numéro de Relevé	R1	R8	R11	R15	R3	R5	R6	R9	R18	R2	R4	R12	R13	R14	R16	R17	R7	Forme Biologique	Observation
Code espèces	Lieu de Relevés	Toécé	Toécé	Toécé	Beringa	Toécé	Toécé	Toécé	Toécé	Beringa	Toécé	Toécé	Beringa	Beringa	Beringa	Beringa	Beringa	Toécé		
	Surface de relevé	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	16		
	Recouvrement	90	85	90	80	85	85	90	80	85	90	90	80	80	90	90	80	70		
	Caractéristiques du groupement																			
10	Cyperus articulatus	5	5	5	5	5	5	5				1						Hé.Gt	Envahissant	
	Caractéristique du groupement																			
11	Cyperus digitatus		1	1	1		1		4	5	2							Hé.Hc	Potentiellement Envahissant	
	Caractéristique du groupement																			
30	Mimosa pigra	1	.	1		1	.	.			4	.						.	Hé.np	Envahissant
	Caractéristique du groupement																			
49	Typha domingensis											5	5	5	5	5	5		Hé.Gr	Envahissant



Photo1 : Un aperçu à perte de vue de l'invasion du *Typha domingensis* au barrage de Toécé (O.R.Louis 29/11/13).



Photo 2 : Une vue de l'infestation de *Cyperus articulatus* Photo 3 : Infestation de *Mimosa pigra*

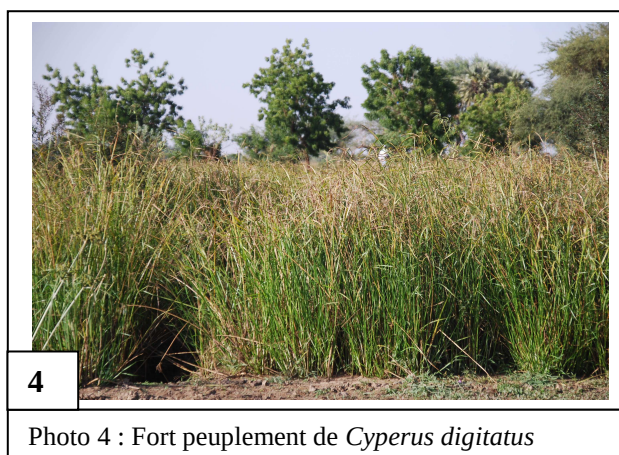


Photo 4 : Fort peuplement de *Cyperus digitatus*

1.3 COMPOSITION FLORISTIQUE

L'inventaire floristique sur le site fait ressortir la présence d'une cinquantaine d'espèces aquatiques, semi-aquatiques et transgressives. L'espèce ligneuse la plus remarquable est *Mimosa pigra* L. (30).

L'espèce caractéristique représentant l'essentiel du peuplement du plan d'eau du barrage est *Typha domingensis* Pers. (Syn. *Typha australis* Schumach.). Visiblement cette espèce constitue menace majeure pour l'écosystème humide, la biodiversité et l'ensemble des activités anthropiques. Elle est signalée et perçue par les populations comme une catastrophe pour leurs activités de production, notamment les cultures maraîchères et la pêche.

1.4 CARACTERISTIQUES DES ESPECES ENVAHISSANTES RENCONTREES AU PLAN D'EAU DE TOECE

1.4.1 Le concept

1.4.1.1 Qu'est ce qu'une espèce envahissante ?

Une espèce non-indigène, exotique en général ou autochtone dans de rares cas, est dite envahissante ou infestante, si elle s'établit dans des écosystèmes naturels ou semi-naturels et devient un facteur de changement du milieu et une menace pour la diversité biologique indigène (Convention de Ramsar, 1971).

1.4.1.2 Quelques traits caractéristiques d'une espèce envahissante

- une croissance rapide ;
- une reproduction rapide ;
- une grande capacité de dispersion, souvent très loin du site primaire de sa présence, en très grand nombre et peut se propager sur de vastes étendues ;
- une plasticité phénotypique (la capacité de changer sa forme de croissance en vue de s'adapter aux conditions actuelles) ;
- une tolérance à de nombreuses conditions environnementales.

Il convient d'indiquer que les trois espèces suscitées, notamment *Mimosa pigra* L, *Cyperus articulatus* Linn et *Typha domingensis* Pers répondent bel et bien à la définition et aux caractéristiques ci-dessus indiquées.

1.4.1.3 Impacts des trois espèces au niveau de l'environnement

On observe qu'au niveau des processus écologiques, elles altèrent le fonctionnement des écosystèmes et les relations avec et entre les autres espèces du milieu.

Au niveau de la composition des écosystèmes, elles montrent des peuplements monospécifiques, en provoquant une régression et l'élimination du cortège floristique indigène.

Au niveau des activités économiques, elles engendrent une grande baisse des rendements agricoles par un comportement d'adventices et elles neutralisent la production par une occupation pure et simple du milieu et une obstruction des canaux d'irrigation.

L'invasion du milieu et une accumulation importante de biomasse des plantes envahissantes (*Typha*, *Cyperus articulatus* et *Mimosa pigra*) étouffent les frayères des poissons et compromettent ainsi le renouvellement des stocks de ressources halieutiques. De plus, les zones colonisées par les plantes envahissantes sont inaccessibles pour la pêche, d'où une baisse importante de la production et la productivité du poisson.

L'invasion du milieu aquatique du plan d'eau par une seule espèce comme le *Typha domingensis* Pers neutralise la valeur touristique du paysage.

La présence de *Typha domingensis* Pers. induit la présence de milliers d'oiseaux Tissérins granivores (présence visible par des centaines de nids construits sur les arbres à proximité et dans les peuplements de *Typha* directement) qui engendrent une destruction systématique des champs de céréales comme le riz, le sorgho et le mil. Les zones de *Typha* constituent de très bons refuges pour les oiseaux prédateurs ;



Photos 5 : Concentration de nids d'oiseaux Tissérins sur un *Prosopis africana* (Guill. et Perr.)Taub. du fait de la présence des peuplements des espèces envahissantes, notamment *Typha domingensis* Pers, *Cyperus articulatus* Linn et *Mimosa pigra* L. qui sont des refuges de ces oiseaux.

- *Typha* engendre une disparition de la faune aquatique immergée (poissons, crustacés, larves d'insectes...), à cause du déficit en nourriture et oxygène de l'eau ;
- Le peuplement de *Typha* augmente des zones-abris pour les moustiques et certains parasites responsables de maladies redoutables (paludisme, bilharziose...) ;
- Ces peuplements constituent une gêne considérable pour la navigation fluviale et les possibilités d'accès à l'eau pour le bétail et les autres animaux ;
- Au niveau de la santé humaine, *Mimosa pigra* est une espèce épineuse qui agresse physiquement l'homme et les animaux et cause parfois des allergies.

II. DESCRIPTION DES ESPECES ENVAHISSANTES INVENTORIEES A TOECE

2.1 *MIMOSA PIGRA* L.

Taxon : *Mimosa pigra* est un arbuste du nom *Mimosa*, originaire de l'Amérique tropicale et des Antilles et qui est devenu invasif en Australie et dans le Sud-Est Asiatique et aujourd'hui dans de nombreux pays en Afrique. Il appartient au Genre *Mimosa*, de la Famille des *Fabaceae* (*Leguminosae*) et sous-famille des *Mimosoideae*, de la tribue des *Mimoseae*. Aussi dans les *Mimosaceae*.

Ecologie : du point de vue écologie *Mimosa pigra* colonise le long des cours d'eau dans la zone inondable et souvent inondée, notamment des côtes, cours d'eau, prairies, zones humides, zones ripisylves.



6 : *Mimosa pigra*

Arbrisseau de 1,5 à 6 m de hauteur, pourvu de multiples ramifications possédant de nombreuses épines comprimées, acérées, d'environ 1 cm de long. Les feuilles mesurent jusqu'à 30 cm de long et possèdent un pétiole de 1 à 2 cm de long et un rachis à soies rudes pourvu d'épines droites, dressées. Ce sont des feuilles composées de 6 à 16 paires de pennes de 2 à 8 cm de long, elles-mêmes pourvues d'une cinquantaine de paires de folioles linéaires de 5 à 8 mm de long.

Statut : *Mimosa pigra* L. est une mauvaise herbe envahissante. Elle se reproduit par l'intermédiaire de cosses flottantes qui peuvent se propager sur de longues distances dans les eaux de crue. *M. pigra* peut se propager à travers des prairies naturelles jusqu'aux plaines inondables et les pâturages, les transformant en garrigue improductive qui ne peuvent accueillir qu'une faible biodiversité. *M. pigra* bloque les systèmes d'irrigation des rizières et canaux d'aménagement des plans et cours d'eau, ce qui réduit les rendements des cultures et nuit à l'agriculture.

2.2 *CYPERUS ARTICULATUS* LINN.

Taxon : *Cyperus articulatus* L., communément appelée piri piri, appartient à la Famille des Cyperaceae et du genre *Cyperus*.

Synonymes : - *Cyperus borbonicus* Steud. ; - *Cyperus corymbosus* Rottb. ; - *Cyperus niloticus* Forsk.

Ecologie : Originare d'Amazonie, cette espèce est semi-aquatique et colonisent les zones moyennement profondes des plans et cours d'eau, sur des sols argileux. L'espèce peut supporter des niveaux d'eau d'un mètre de profondeur dans les zones tropicales et subtropicales, notamment dans les zones Guinéo-Congolaises et Soudano-Zambéziennes.

Statut : *C. articulatus* est une plante médicinale, traditionnellement utilisée à plusieurs fins médicinales comme contre les maux de tête, la migraine, l'épilepsie. Elle est utilisée comme un déodorant, d'où son utilisation dans la composition de l'encens.

Cyperus articulatus Linn est reconnue comme envahissante dans de nombreux pays d'Afrique, dont le Niger, le Burkina Faso, en Côte d'Ivoire.



7 : *Cyperus articulatus* L

2.3 *TYPHA DOMINGENSIS* Pers.

Nom scientifique : *Typha domingensis* Pers.

Synonyme : *Typha australis* Schumach.

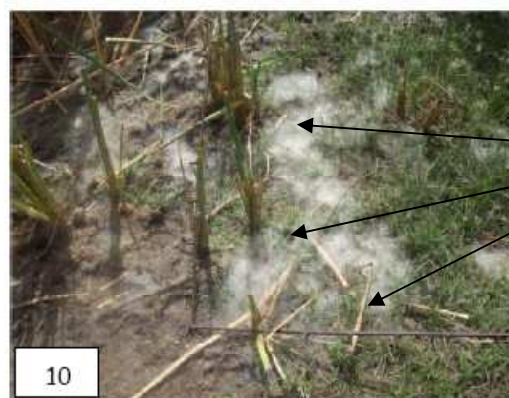
Famille : Typhaceae

Français : Roseau de la passion, Massette, Quenouille

PROBLEMATIQUE DE LA DISTRIBUTION DE *TYPHA DOMINGENSIS* PERS.



Photo 8 : Massette de *Typha domingensis* Photo 9 : Dissémination des semences de *T. domingensis* par le vent.



Graines semencières
répandues sur le sol
et en partie en
germination

Photo 10 : Semences disséminées sur le sol de *T. domingensis*



Photo 11 : Massettes de *T. domingensis* teintées

Photo 12 : Massettes teintées de *T. domingensis* en vente

III. LE RESULTATS

3.1 CARTE DE LA COUVERTURE DE VEGETATION

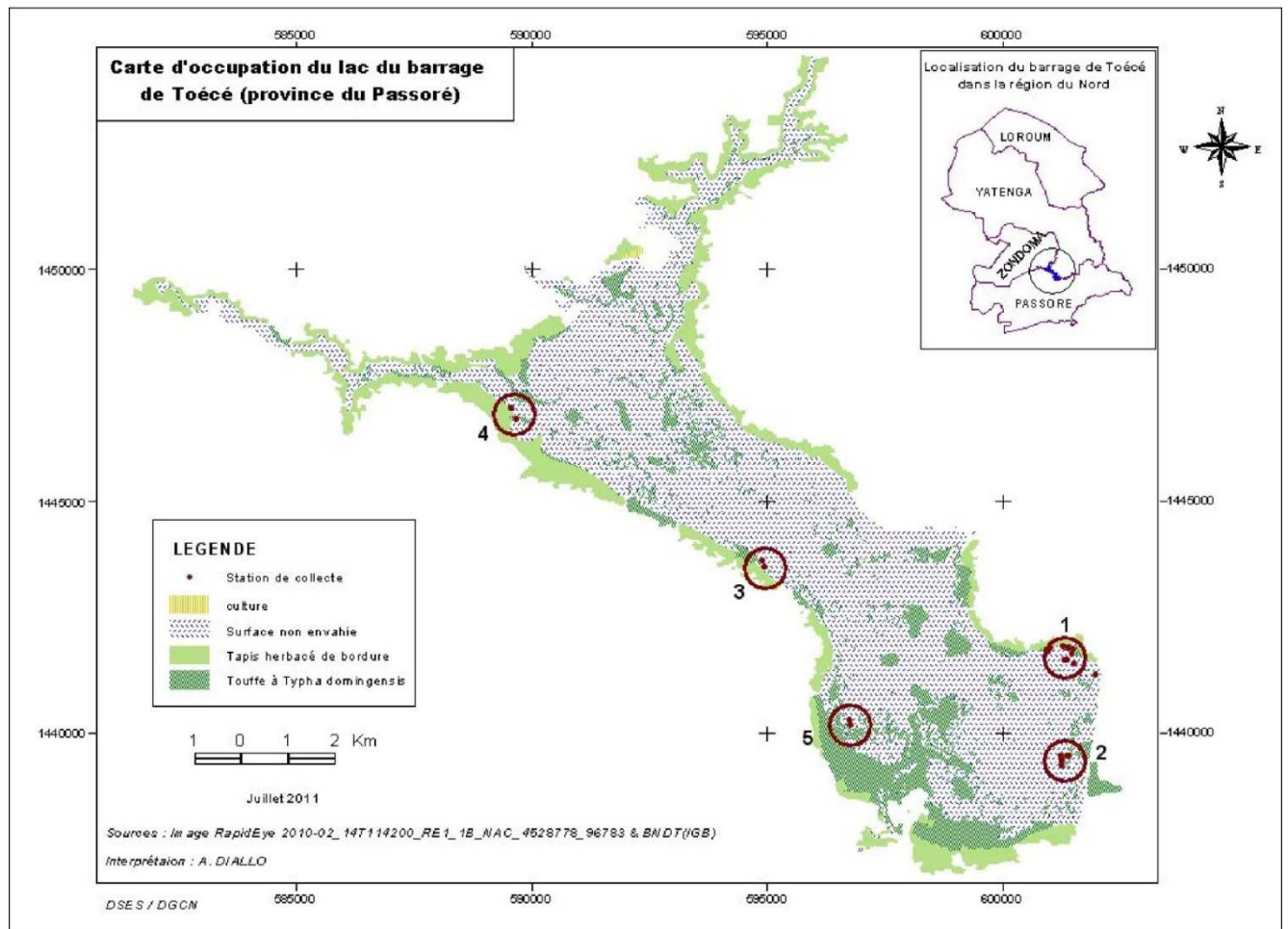


Figure 2 : Carte montrant la couverture du plan d'eau par *Typha domingensis* Pers.

La carte de couverture de la végétation au niveau du Barrage de Toécé a été réalisée à partir d'images satellitaires de février 2010 et de missions de terrain (DIALLO, 2011), en utilisant comme fond de carte la Base Nationale des Données Topographiques (BNDT). La carte d'occupation du lac produite après la vérification-terrain a permis d'estimer les superficies des différentes unités physionomiques. En février 2010 la superficie du plan d'eau exempt de végétation était de **4 789 ha / 7 450 ha** et les surfaces occupées de **2 661 ha**. En deux ans, l'invasion du plan d'eau par les trois plantes a progressé de **547 ha**, soit un accroissement annuel de 6,5 %. A un tel rythme d'occupation du milieu, en une dizaine d'années l'ouvrage sera entièrement envahi par les trois plantes. L'occupation actuelle du plan d'eau correspond à **42 % de sa superficie, soit 3500 ha environ**.

3.2 ESTIMATION DE LA BIOMASSE VEGETALE DES PAE DU PLAN D'EAU

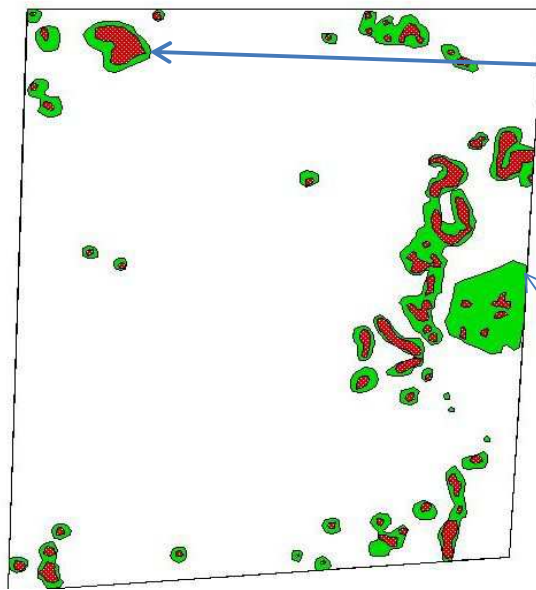
De la biomasse des PAE dans le milieu. Selon les estimations faites par DIALLO et *al.* (2011), la biomasse de la paille de *Typha domingensis* au barrage de Toécé est évaluée à 44 tonnes/ha en moyenne. Selon les estimations faites dans la vallée du fleuve Sénégal, cette biomasse atteint 120 tonnes/ha (AGRER, 2003). La biomasse de *Typha domingensis* Pers. et les autres espèces infestantes cumulées au plan d'eau de Toécé atteignent **100 000 tonnes environ, qu'il faudrait éliminer**. Poids de biomasse considérable, qui dans **le cadre des mécanismes de contrôle des espèces incriminées** pourrait être valorisée par sa transformation en biocharbon et biogaz entre autres, en compost, en aliment pour animaux, en produits de l'artisanat, etc.

Au sujet des possibilités de valorisation, les informations indiquent qu'une tonne de biomasse de *Typha* fournit 257 kg de charbon. Ainsi les plantes envahissantes du barrage de Toécé ont un potentiel de production de 25 700 tonnes de charbon. Pour un prix rendu à l'usine 62 500 F CFA, il est possible d'engranger ($62\,500\text{ F CFA} \times 25\,700\text{ t} = 1\,606\,250\,000\text{ F CFA}$) une somme de 1, 606 milliards de F CFA, ce qui n'est pas négligeable, sans oublier l'économie en bois et la possibilité de préserver les ressources forestières naturelles du Burkina Faso de dégradation.

3.3 SITUATION DE L'EVOLUTION DE LA COUVERTURE DE *TYPHA DOMINGENSIS* Pers.

La figure 3 ci-dessous compare la situation de l'occupation d'une portion du plan d'eau (surface colorées en rouge) en 2002 par *Typha domingensis* et la même situation est 2006, pour une échelle de 1/20 000. Le calcul indique une progression de la couverture de *Typha domingensis* Pers. de 7,5%/an.

Figure 3 : Vitesse de propagation de l'invasion de *Typha domingensis* Pers

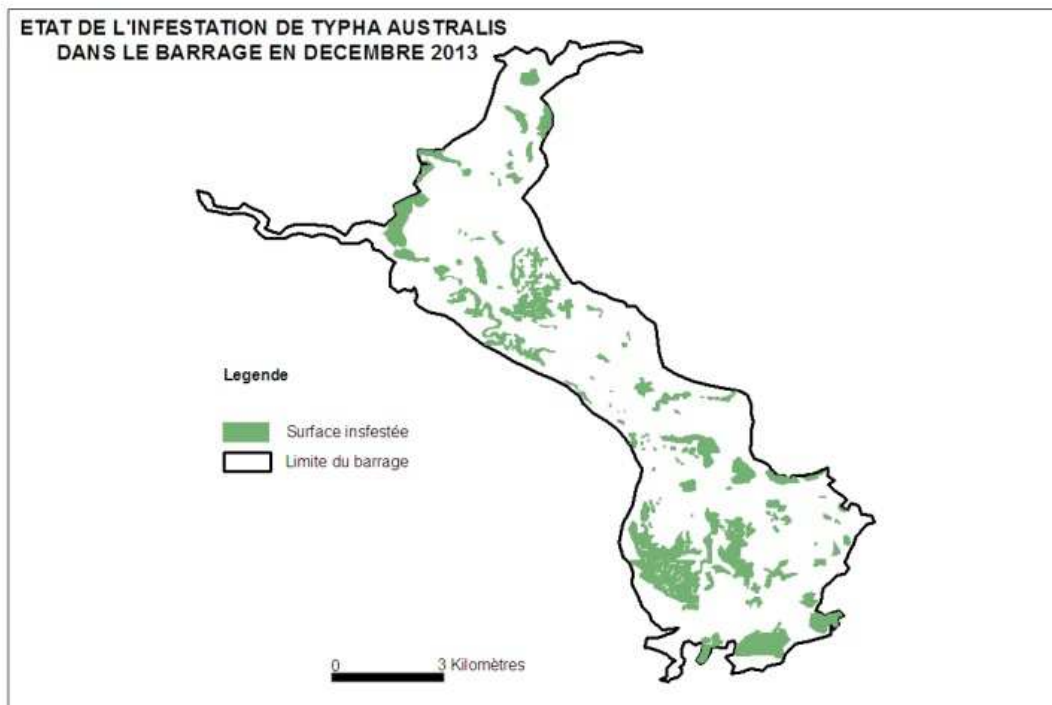


**Infestation de *Typha*
dans le barrage de Toécé
en 2002**

**Parties vertes progression
spectaculaire de l'invasion
en 2006 dans le même plan
d'eau à partir des zones
rouges**

**Vitesse de la progression de
l'invasion de 10 à 30%**

ETAT DE L'INFESTATION DE TYPHA AUSTRALIS
DANS LE BARRAGE EN DECEMBRE 2013



Source : Images Landsat

Réalisation : Janvier 2014

Interprétation NABALOU Mounouni/DPF/INERA

Figure 4 : Carte d'occupation de *Typha* sans les autres espèces en juin 2013

IV. OBJECTIFS DU PROJET TOECE

4.1 OBJECTIF DE DEVELOPPEMENT

Mettre la prolifération des espèces envahissantes sous contrôle/ et ou leur élimination totale du plan d'eau et restauration de l'équilibre de l'écosystème humide et de ses potentialités.

4.2 OBJECTIFS SPECIFIQUES

- Bloquer la régénération et la prolifération des espèces envahissantes par une coupe en profondeur, privant la plante de toute absorption de gaz et de réalisation de la photosynthèse (Méthode physiologique) ;

- Empêcher toute régénération des espèces par une extraction de leur rhizome souterrain (méthode mécanique) ;

- Contribuer à une régression rapide de la biomasse jusqu'à un niveau non nuisible pour les écosystèmes et la production agricole, par une valorisation de celle-ci sous forme de d'aliments pour bétail.

- Contribuer à une régression rapide de la biomasse jusqu'à un niveau non nuisible pour les écosystèmes et la production agricole, par une valorisation de celle-ci sous forme de bio-charbon et de biogaz. Ce qui peut permettre un allègement du poids des actions anthropiques sur les formations naturelles et la restauration de leur équilibre.

- Contribuer à une régression rapide de la biomasse jusqu'à un niveau non nuisible pour les écosystèmes et la production agricole, par une valorisation de celle-ci sous forme de fumure organique (compost enrichi en phosphore), capable d'induire une haute productivité de produits agricoles biologiques à haute valeur ajoutée.

V. METHODES DE CONTRÔLE DES PAE PRECONISEE DANS LE CAS DE TOECE

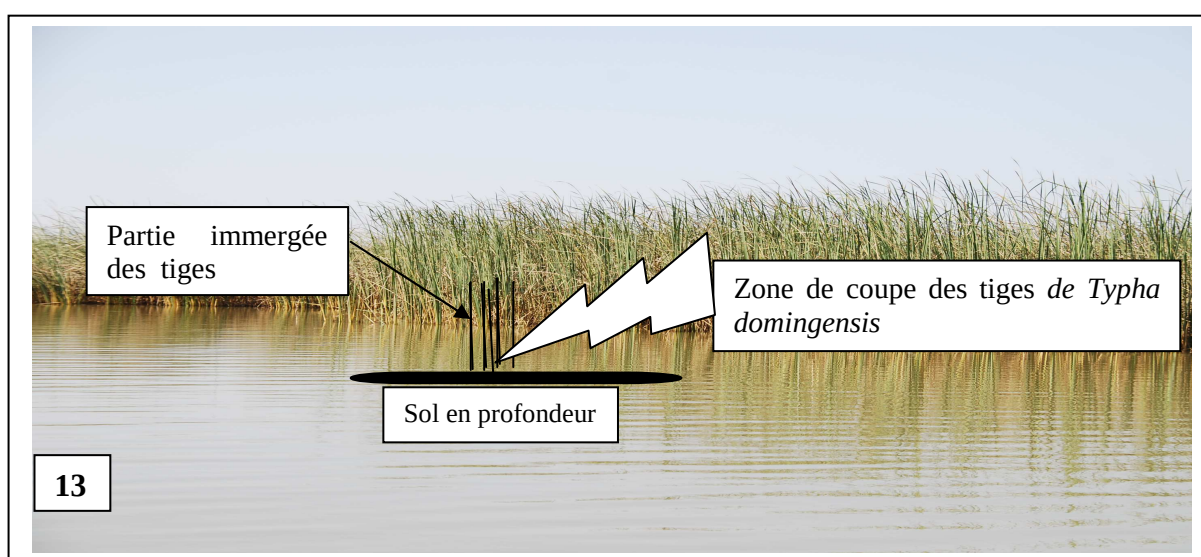
5.1 LUTTE INTEGREE

La lutte intégrée associe l'ensemble des méthodes, notamment Manuelle/Physique/Mécanique + Biologique + chimique.

Pour les trois espèces envahissantes du plan d'eau du barrage de Toécé les propositions suivantes sont recommandées.

5.1.1 Méthode physiologique (Applicable à *Typha*)

Elle consiste à couper les pieds de *Typha domingensis* Pers à ras pendant la période d'inondation, tout en laissant interposer une lame d'eau > 0,50 m et le sol dans lequel les souches des racines de *Typha* sont enfoncées (voir image 13 en dessous). Cette méthode consiste à priver la plante de possibilités de photosynthèse pour la régénération. La souche de la plante qui ne peut plus absorber de l'oxygène et réaliser la photosynthèse par absence des parties aériennes (feuilles) finit par dégénérer.



5.1.2 Méthode mécanique/physique

Cette méthode est recommandée en période des basses eaux, mais aussi en tout temps si l'on dispose d'outils, d'engins spécialisés adaptés à une coupe en profondeur, dans les zones marécageuses et sur les berges humides. A la suite du retrait de l'eau découvrant les peuplements de *Typha* au niveau des berges du plan d'eau, on applique une coupe systématique des tiges et l'on déterre les rhizomes des plantes. Du reste les rhizomes peuvent être exploités à des fins alimentaires.

Compte tenu des superficies exondées qui peuvent être concernées pour cette méthode, l'utilisation de la Charrue Delphino serait un avantage. En effet l'utilisation de cet outil pourrait faciliter le travail de déterrement des rhizomes et permettre d'atteindre des surfaces importantes en quelques jours et un gain de temps appréciable. Le gros problème pour cet engin est la possibilité de se déplacer sans s'embourber et vaincre les gros canaux creusés par les producteurs maraîchers pour canaliser l'eau à des fins d'irrigation de leurs parcelles.

5.1.3 Autres voies de lutte par une valorisation de la biomasse (*Typha*, *Cyperus articulatus*, *Cyperus digitatus*)

Une voie exploratoire est la possibilité de valoriser la biomasse des PAE du barrage de Toécé par son utilisation pour la fabrication d'aliments pour bétail.

5.1.4 Utilisation de la biomasse pour la fabrication de charbon combustible (*Typha*, *Cyperus articulatus*, *Mimosa pigra*)

Comme déjà indiqué la biomasse de *Typha domingensis* Prs. et les autres espèces infestantes cumulées correspondent à une biomasse de 100 000 tonnes environ qu'il faudrait éliminer. Cette biomasse dans le cadre des mécanismes de contrôle des espèces incriminées pourrait être valorisée par sa transformation en charbon (photo 14) et biogaz entre autres, en compost, en aliment pour animaux, en produits de l'artisanat, etc. Ce qui peut permettre une régression rapide de la biomasse jusqu'à un niveau non nuisible et un contrôle de la prolifération des espèces ciblées. Il convient d'indiquer que la technologie existe. Encore faudrait-il que celle-ci utilisant de la biomasse végétale (*Typha*, *Cyperus digitatus* et *Mimosa pigra*) pour la fabrication du bio-charbon qui est disponible (PREDas, 7/2003) soit importée au Burkina Faso. Ce qui de notre point de vue est faisable et est prévue dans le cadre du présent projet. Le Partenariat de l'AEN avec la recherche scientifique est une voie de sortie pour une adoption d'une telle technologie. Indiquons que cette méthode est liée aux deux autres déjà citées. En effet elle dépend de l'extraction en masse de la biomasse par les deux méthodes de lutte physiologique et physique/mécanique précédentes.



EXEMPLE DE CONTRÔLE PAR VALORISATION DE LA BIOMASSE DE *TYPHA DOMINGENSIS* SOUS FORME DE BIOCHABON AU MALI ET AU SENEGAL

5.1.5 Utilisation de la biomasse pour la fabrication de BIOGAZ (*Typha* et *Cyperus articulatus*)

Elle découle de l'exploitation de la biomasse par les voies déjà indiquées. La fabrication de biogaz à base de *Typha* et des autres plantes envahissantes peut avoir

l'avantage de fournir l'énergie domestique et d'amoindrir l'utilisation du bois, du charbon et même le gaz butane. Ce qui peut permettre une préservation et protection des ressources naturelles du pays.

5.1.6 Utilisation de la biomasse pour la fabrication de compost (*Typha* et *Cyperus articulatus*)

Elle découle de l'exploitation de la biomasse par les voies déjà indiquées. La fabrication de compost à base de *Typha* et les autres plantes envahissantes peut avoir l'avantage d'amoindrir l'utilisation des engrais chimiques dans l'agriculture (production de céréales et le maraîchage). Ce qui peut donner un caractère d'agriculture biologique à la production maraîchère. Lequel caractère confère **une forte plus-value aux légumes et autres productions qui en résulteraient.**

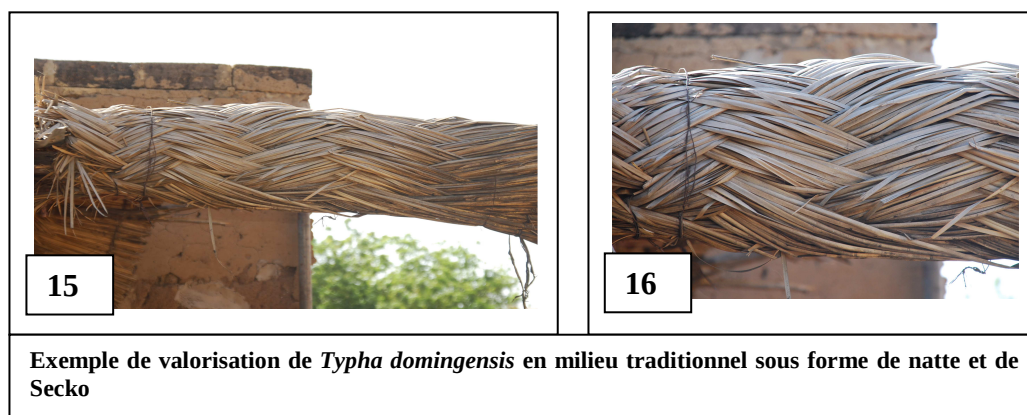
5.1.7 D'autres voies de lutte par une valorisation de la biomasse (*Typha*, *Cyperus articulatus*, *Cyperus digitatus*)

Une voie exploratoire est la possibilité de valoriser la biomasse des PAE du barrage de Toécé par son utilisation pour la fabrication d'aliments pour bétail.

5.1.8 Traitement chimique (*Typha*)

Il conviendrait d'utiliser le Glyphosate (herbicide) en début de saison pluvieuse lors de la germination massive des graines pour neutraliser les nouvelles invasions par voie de semences. Une telle utilisation à petite échelle sera sans conséquence sur l'environnement (ASHTON, P. J. et *al.*, 1979).

5.1.9 Valorisation de la biomasse de *Typha domingensis* dans l'artisanat



Les images ci-dessus montrent la paille de *Typha* utilisée pour la fabrication de nattes. La biomasse de *Typha* présente un grand potentiel en matière de son utilisation dans l'artisanat.

5.1.10 Lutte biologique contre *Mimosa pigra* L

Pour cette espèce, des agents biologiques (*Acanthoscelides quadridentatus* Schef. And *A. puniceus* John.) ont été testés avec succès dans le cadre du contrôle de cette espèce en Australie et en Thaïlande (Kassulke R. C. et *al.* 1990). Depuis les résultats ont été utilisés avec succès dans d'autres régions du monde. Une expérimentation sur le contrôle biologique de l'espèce pourrait se faire au Burkina Faso. Le Département Productions Forestières à travers son Programme Protection des Ressources Forestières a déjà une solide expérience en la matière et pourrait entreprendre l'étude.

CONCLUSION

De par l'expérience on peut dire que le phénomène de propagation de *Typha domingensis* est encore plus inquiétant quand on sait que sa présence est signalée sur plusieurs plans d'eau à travers le territoire national (Bagré, Fada N'Gourma, Kompienga, Bilanga, Tapoa, Sourou, Loumbila, Ziga, Comoé, Vallée du Kou, etc.). Un plan d'eau de Fada N'Gourma infesté dont nous nous étions inquiétés et soulevé le lièvre avec les autorités locales n'a eu aucun écho. Aujourd'hui le dit plan d'eau est complètement étouffé par *Typha domingensis* et hors d'usage. Le projet Toécé est un exemple de décision à haute vision et nous sommes persuadés qu'il est porteur d'espoir pour une restauration de l'équilibre et la productivité des écosystèmes humides pour leur exploitation durable.

VI. PLANNING DES ACTIVITES

Tableau 2. Planning d'exécution des activités

ACTIVITES	Année 2014								Année 2015						RESPONSABLES MISE EN ŒUVRE ET PARTENAIRES	
	TRIM-II		TRIM-III			TRIM-IV			TRIM-I			TRIM-II				
1. Mise en place du Comité de Pilotage et son fonctionnement		X	X			X			X			X		X	X	EQUIPE PLURIDISCIPLINAIRE, POINT FOCAL AEN
2. Démarrage du projet		X														
3. Diagnostic Participatif (DP) sur le site de Toécé		X	X													EQUIPE PLURIDISCIPLINAIRE ET AEN
4. Eradication par coupe en profondeur (méthode physiologique)			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	PPRF/DPF-GRN/SP
5.Eradication par méthodes Physique/Mécanique (Coupe et extraction du rhizome de <i>Typha</i> et <i>Cyperus articulatus</i>)			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	PPRF/DPF-GRN/SP
6. Analyse bromatologique et mise au point de rations alimentaires pour animaux à base de biomasse des plantes infestantes		X	X	X	X	X	X	X	X	X						DPA/PARF-DPF
7. Tests d'utilisation des rations alimentaires dans l'alimentation des animaux							X	X	X	X	X	X	X	X		DPA/PARF-DPF

8. Test d'utilisation de la biomasse pour la fabrication de compost		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	GRN/SP-PRODUCTEURS
9. Formation en techniques de compostage avec la biomasse des plantes infestantes ciblées		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			GRN/SP-PRODUCTEURS
10. Tests de fertilisation de productions végétales avec le compost à base de biomasse de plantes infestantes				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		GRN/SP-PRODUCTEURS
11. Test d'utilisation de la biomasse pour la fabrication de bio-charbon			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			DPT ENERGIE/IRSAT ET PARTENAIRES LOCAUX
12. Formation en techniques de fabrication de bio-charbon				X	X	X	X	X	X						DPT ENERGIE/IRSAT ET PARTENAIRES LOCAUX
13. Test d'utilisation de la biomasse des PAE pour la fabrication du Biogaz			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	DPT ENERGIE/IRSAT ET PARTENAIRES LOCAUX
14. Formation en technique de fabrication de biogaz avec la biomasse des PAE				X	X	X	X	X	X						DPT ENERGIE/IRSAT ET PARTENAIRES LOCAUX
15. Rapports et publications												X	X	X	EQUIPE PLURIDISCIPLINAIRE
16. Atelier de restitution et de validation des résultats													X	X	EQUIPE PLURIDISCIPLINAIRE, AEN ET AUTRES PARTENAIRES

VII. BUDGET REQUIS

TABLEAU 3. FINANCEMENT

RUBRIQUE		NOMBRE	PU	TOTAL en F CFA	OBSERVATIONS
01	Fonctionnement du Comité de pilotage du projet			600 000	Cycle de Management du projet
	S/TOTAL 01			600 000	
02	Diagnostic participatif Equipe entière	5 jours			
	S/TOTAL 02			1 563 000	Voir détail en annexes
03	MATERIEL DE BUREAU DE L'EQUIPE DE RECHERCHE				
0301	Ordinateur bureau	1		500 000	
0302	Scanner	1		200 000	
0303	Imprimante Noire et blanc	1		300 000	
0304	Imprimante couleur	1		500 000	
0305	Consommable informatique (encres diverses ; papier, etc.)			1 000 000	
0306	Appareil photo numérique	1		250 000	
	S/TOTAL 03			2 750 000	
04	CONTROLE PAR METHODE PHYSIOLOGIQUE				
041	Matériel de Sécurité				
04101	Pontonnières	5	60 €	200 000	
04102	Cuissardes	5	30 €	100 000	
04103	Gilets de sauvetage Typhon 150N	10	34 €	223 040	
04104	Matériel de repérage GPS	2	534 €	700 000	
	S/TOTAL 041			1 223 040	
042	Matériel de Terrain Equipe				
04201	Machine Outil Amphibie de destruction des PAE : TRUXOR DM 5045	1	76800 €	50 380 800	Machine Outil adaptée à l'application de la méthode Physiologique (Coupe en immersion)
04202	Accessoires indispensables	20	2 258 €	29 620 275	
04203	Entretien trimestriel de la Machine Outil	4	250 000F	1 000 000	
043	FORMATION DE TECHNICIENS POUR LE MANIEMENT DE L'OUTIL (5 TECHNICIENS)				
04301	Billet d'avion du Formateur	1	700 000 F	700 000	
04302	Frais de séjour	7J	40 000 F	280 000	
	S/TOTAL 042			81 981 075	Engin et accessoires
044	VISITE DE PRONATURA A SAINT-LOUIS : ORGANISATION DE LUTTE CONTRE TYPHA				
04401	Chercheurs (2) + AEN (1) Transport	3	325 000 F	975 000	
04402	Séjour une semaine	7*3J	60 000 F	1 260 000	
04403	Location véhicule Dakar Saint-Louis	6	100 000 F	600 000	
	S/TOTAL 043			2 835 000	
045	MISSION DE DESTRUCTION PAE				
	Objectif en 12 mois : Destruction de 500 à 800 ha de la couverture de PAE				
04501	1 Chercheur +2 Techniciens+1 Chauffeur	200J	87 000 F	17 400 000	
04502	Carburant pour Le TRUXOR DM 5045	3 000 litres	700 F	2 100 000	Superficie de destruction projetée : 500 / 800 ha
04503	Carburant véhicules de missions	675 litres	700	472 500	
04504	Indemnité kilométrique	2*250 km*15	150 F	945 000	

04505	Main d'œuvre locale	50H*90J	1 000	4 500 000	
	S/TOTAL 044			25 417 500	
	TOTAL GENERAL (01+02+03+04)			116 369 615	
05	VALORISATION BIOMASSE EN ALIMENTS BETAIL				
051	1. Équipements logistiques				
05101	Indemnités kilométriques du véhicule (150 Fx 9000 kms)	4 500	150	675 000	
	Sous-total1			675 000	
052	2. Équipements matériels				
05201	Matériel de recherche (12 béliers d'expérimentation, 12 cages de digestibilité, sacherie, etc.)	12 béliers et 12 cages		1 180 000	
	Sous-total2			1 180 000	
053	4. Fournitures et consommables divers				
05301	Intrants vétérinaires (vaccination, déparasitage, soins des 12 animaux d'expérimentation)			90 000	
05302	Fournitures de bureau			200 000	
05303	Frais de communication			135 000	
	Sous-total3			425 000	
054	5. Formations				
05401	Producteurs (3 sites x 30 participants x 4 jours x 8000 F)	3*30*4	8 000	2 880 000	
05402	Formateur (3sites x 2 formateurs x 6 jours x 30 000 F)	3*2*6	30 000	1 080 000	
05403	Chauffeurs (3sites x 1 chauffeur x 4 jours x 13 000 F)	3*1*4	13 000	169 000	
	Sous/Total 5			4 129 000	
055	6. Frais analyses labo (aliments, refus, fèces)			800 000	
056	7. Personnel/main d'œuvre				
05601	Main d'œuvre temporaire (alimentation des 12 animaux d'expérimentation),	12	45 000	540 000	
	Sous/total 7			540 000	
057	8. Déplacements				
	Carburant et lubrifiant			1 500 00	
05701	Frais de missions intérieures chercheurs (4 jours x 12 missions x 3 chercheurs x 23 000 F)	4*12*3	23 000	3 312 000	
05702	Frais de mission intérieures chauffeurs (4 jours x 12 missions x 1 chauffeur x 18 000 F)	4*12*1	18 000	864 000	
	Sous-total 8			4 176 000	
	TOTAL GENERAL			11 125 000	

06	VALORISATION DE LA BIOMASSE SOUS FORME DE FUMURE ORGANIQUE A TOECE				
0601	Développement de Modules	1	500 000	500 000	
0602	Collecte et préparation des substrats	3 Brigades*6	700 000	2 100 000	
0603	Opération de compostage et Formation	3*8	125 000	3 000 000	
0604	Suivi et Retournement des composts	3*5	134 000	2 010 000	
0605	Rapport de formation	1	150 000	150 000	
0606	Tests agronomiques	3	800 000	2 400 000	
0607	Rapport Technique	1	200 000	200 000	
	TOTAL			10 225 000	
07	VALORISATION ENERGETIQUE DE LA BIOMASSE AQUATIQUE				
	Test de fabrication de bio-charbon avec la biomasse de <i>Typha domingensis</i> Pers., de <i>Cyperus articulatus</i> et <i>Mimosa pigra</i> Linn				
071	Visite d'échanges d'expériences avec Biomasse-Mali				
	Frais de séjour				
0711	Techniciens	2*7	35 000	490 000	
0712	Chercheurs	1*7	50 000	350 000	
0713	Chauffeur	1*7	30 000	210 000	
	S/TOTAL			1 050 000	
072	Frais de déplacement				
0721	Indemnité kilométrique	2 500	250	625 000	
	S/TOTAL			625 000	
073	MISSION DE TERRAIN POUR L'IMPLANTATION DES SITES				
	Frais de séjour				
0731	Techniciens	2*5	23 000	230 000	
0732	Chercheurs	1*5	23 000	115 000	
0733	Chauffeur	1*5	18 000	90 000	
0734	Indemnité kilométrique	850	150	127 500	
	S/TOTAL			582 500	
074	REALISATION DE PROTOTYPES D'EQUIPEMENTS DE CARBONISATION				
	Moyens de mise en œuvre				
0741	Réalisation des Fours			1 750 000	
0742	Main d'œuvre occasionnelle			100 000	
0743	Transport de biomasse			200 000	
	S/TOTAL			2 050 000	
075	EVALUATION DE LA QUALITE DES CHARBONS PRODUITS ET TEST D'UTILISATION				
	Moyen de mise en œuvre				
0751	Consommables de bancs de tests			750 000	
0752	Main d'œuvre			150 000	
	S/TOTAL			850 000	
076	VULGARISATION DE LA TECHNIQUE AUPRES DES RIVERAINS				
	Démonstration dans les ménages et les centres de consommation de l'utilisation des charbons				
	Moyens de mise en œuvre				
0761	Techniciens	2*5	23 000	230 000	

0762	Chercheur	1*5	23 000	115 000	
0763	Chauffeur	1*5	18 000	90 000	
	Frais de déplacement				
	Indemnité kilométrique	850	150	127 500	
	S/TOTAL			582 500	
077	FORMATION POUR L'ADOPTION DE LA TECHNOLOGIE				
	Identification des principaux acteurs à former				
	Elaboration de modules de formation				
	Organisation des sessions de formation				
	Moyen de mise en œuvre				
0771	Techniciens	2*5*2	23 000	460 000	
0772	Chercheur	1*5*2	23 000	230 000	
0773	Chauffeur	1*5*2	18 000	180 000	
	Frais de déplacement				
	Indemnités kilométriques	850*2	150	255 000	
	S/TOTAL			1 125 000	
078	MISE AU POINT DE TECHNIQUE DE FABRICATION DE BIOGAZ AVEC LA BIOMASSE DES 4 ESPECES				
	Essai de méthanisation en site contrôlé de la biomasse				
	Moyen de mise en œuvre				
0781	Fournitures de menuiserie métallique et de plomberie			1 500 000	
0782	Composants digesteur de biogaz			850 000	
0783	Main d'œuvre locale			250 000	
	S/TOTAL			2 600 000	
	Détermination du mode de valorisation du biogaz				
079	FORMATION POUR L'ADOPTION DE LA TECHNOLOGIE DE FABRICATION DE BIOGAZ				
	Moyen de mise en œuvre				
0791	Techniciens	2*5*2	23 000	460 000	
0792	Chercheur	1*5*2	23 000	230 000	
0793	Chauffeur	1*5*2	18 000	180 000	
	Frais de déplacement				
	Indemnités kilométriques	850*2	150	255 000	
	S/TOTAL			1 125 000	
	Total du sous projet			10 590 000	
	TOTAL DE L'ENSEMBLE DES SOUS PROJETS			148 309 615	
08	Frais d'administration et de gestion		5%	7 415 480	
	Inflation et imprévu		2,4%	3 500 000	
	TOTAL GENERAL DU PROGRAMME ANNUEL			159 225 095	

ANNEXE I

EQUIPE CONTRÔLE PAR DESTRUCTION PHYSIOLOGIQUE, MECANIQUE ET PHYSIQUE

Dr Louis R. OUEDRAOGO

Dr Mamounata BELEM

MSc Paulin S. KOURA ; Karim OUEDRAOGO ; Idrissa SAWADOGO

CONTRÔLE DES ESPECES AQUATIQUES ENVAHISSANTES PAR TRAITEMENT PHYSIOLOGIQUE ET MECANIQUE

I. OBJECTIF DE DEVELOPPEMENT

Restaurer l'équilibre et la productivité de l'écosystème humide du plan d'eau de Toécé

II. OBJECTIFS SPECIFIQUES

- Bloquer la régénération et la prolifération des espèces envahissantes par une coupe en profondeur, privant la plante de toute absorption de gaz et de réalisation de la photosynthèse (Méthode physiologique) ;

- Empêcher toute régénération des espèces par une extraction de leur rhizome souterrain (méthode mécanique) ;

III. RESULTATS ATTENDUS

Contrôle absolu de la prolifération des PAE, éradication et libération des écosystèmes humides et restitution de la productivité des zones concernées. En chiffre 500 à 800 ha de la superficie du plan d'eau sont débarrassés des PAE.

IV. ACTIVITES

Les activités prévues dans le cas présent se complètent. Celles-ci peuvent être regroupées en plusieurs composantes.

4.1 Diagnostic Participatif sur la problématique de la lutte contre les espèces infestantes auprès des populations riveraines

Cette activité consiste à la réalisation d'un diagnostic participatif autour du plan d'eau infesté (Toécé), auprès des populations riveraines. Ce diagnostic a pour objectif d'imprégner ces populations sur la problématique de la lutte contre ces plantes envahissantes ciblées, d'en faire ressortir les contraintes majeures, de mettre en exergue les modalités pratiques de leur implication et prise en charge de la lutte, par ces mêmes populations. Ce diagnostic sera mené

par l'équipe pluri-disciplinaire du projet. Les outils de recherche qui seront utilisés seront les interviews semi-structurées, les diagrammes, une MARP, etc. Cette étude devrait permettre de recueillir les points de vue des Producteurs sur les plantes ciblées et les types de valorisations désirées de sa biomasse. Cette activité sera la toute première avant la mise en place des autres activités.

4.2 Les activités de contrôle des espèces ciblées

4.2.1 Traitement physiologique de *Typha domingensis* Pers

Elles consisteront à des actions de fauche des espèces envahissantes en eau profonde (0,50 à 1,4 m). Laquelle fauche bloque la régénération des espèces, notamment *Typha domingensis*, par défaut d'absorption de l'oxygène et impossibilité de réaliser la photosynthèse.

Nota : Compte tenu de la gravité de la situation et l'obligation de résultats sur des surfaces importantes, « Il sera utilisé un engin amphibie le Truxor DM 5045 ». Cet outil amphibie qui a été examiné sous toutes les coutures offre de multiples possibilités et est bien adaptée au travail dans les écosystèmes ciblés qui sont assez complexes. Cet engin capable de se déplacer facilement sur la terre et en eau profonde est un atout majeur pour la gestion et la conservation des zones humides, difficiles d'accès par le matériel conventionnel (Tracteurs, Bulldozer, etc.).

2.2 Technique de lutte par coupe et excavation du rhizome de *Typha domingensis*

Les activités de fauche et de la biomasse aérienne de *Typha* et excavation du rhizome souterrain pour neutraliser les plantes et empêcher toute régénération. Cette technique combine une coupe de la biomasse émergée et une excavation du système racinaire de *Typha*, ce qui prive la plante de toute possibilité de régénération. Méthode radicale mais assez ardue, compte tenu des surfaces couvertes qui se chiffrent à plusieurs milliers d'hectares. Après le retrait de l'eau en saison sèche, il est possible d'utiliser des outils comme la Charrue Delphino pour ce type d'opération. L'assèchement volontaire du plan d'eau une année peut sans doute permettre un tel travail de déracinement de grande envergure.

(3) Criblage pour la recherche de prédateurs biologiques des espèces envahissantes incriminées, pour la mise au point de techniques de contrôle et d'éradication des espèces envahissantes.

I. BUDGET / EQUIPEMENT / TRAVAUX

1.1 MATERIEL DE SECURITE

Pontonnière

5 paires*60 Euros = 200 000 F CFA

Cuissardes (Thight safety)	5 paires*30 Euros =	100 000 F CFA
Gilets de sauvetage Typhon 150N	10 unités*34 Euros =	223 040 F CFA
Sous/Total (1)		423 000 F CFA

1.2 MATERIEL DE TERRAIN

GPS	2*350 000 =	700 000 F CFA
Appareil photo numérique	1*250 000	250 000 F CFA
Equipement spécialisé amphibie (Eau profonde, marais, Tout terrain), de coupe en eau profonde et peu profonde et tout temps	1*76 800 Euros*656 =	50 380 800 FCFA
Accessoires indispensables	45 162 Euros*656 =	29 62 275 F CFA
Entretien courant 4 fois/an		1 000 000 F CFA
Sous/Total (2)	=	81 257 075 F CFA

1.3 MATERIEL DE BUREAU EQUIPE PLURIDISCIPLINAIRE DE RECHERCHE

Ordinateur de bureau	1*500 000 =	500 000 F CFA
Scanner	1*200 000 =	200 000 F CFA
Imprimante Noire et blanc	1*300 000 =	300 000FCFA
Imprimante couleur	1*500 000 =	500 000 F CFA
Consommable informatique	=	500 000 F CFA
Sous / Total (3)		= 2 000 000 F CFA

1.4 DIAGNOSTIC PARTICIPATIF

Mission de 5 jours		
Techniciens (2) 27 000*2*5	=	270 000 F CFA
Chercheurs (6) 30 000*6*5	=	900 000FCFA
Chauffeur (1) 20 000*2*5	=	200 000 F CFA
Sous/Total (4)	=	1 370 000 F CFA

1.5 VISITE DE PRONATURA, UNITE DE LUTTE CONTRE TYPHA A SAINT-LOUIS DU SENEGAL

Coût du billet 3 personnes*380 000	=	1 140 000 F CFA
Frais de séjours 60 000*3*6	=	1 080 000 F CFA
Location de véhicule Dakar Saint-Louis 100 000*6	=	600 000 F CFA
Sous / Total (5)		= 2 820 000 F CFA

1.6 MISSION DE DESTRUCTION (1 CHERCHEUR, 2 TECHNICIENS, 1 CHAUFFEUR)

200 / 365 jours*104 000 (30 000+54 000+20 000)	=	20 800 000 F CFA
--	---	------------------

Carburant pour l'Engin (pour la destruction de 500 ha de *Typha*)

3 000 litres*700 = 2 100 000 F CFA

Carburant mission

2*250km*15/100*18*700 F CFA = 945 000 F CFA

INDEMNITES KILOMETRIQUE

2*250 km* 15 *150 = 1 125 000 F CFA

Main d'œuvre locale = 4 500 000 C FA

Sous /Total (6) = 29 092 500 F CFA

Frais de Gestion (2%) = 2 340 250 F CFA

Sous/Total (7) = 2 340 250 F CFA

Imprévu = 2 000 000 F CFA

1.7 TOTAL GENERAL (1+2+3+4+5+6+7) = 116 369 615 F CFA

ANNEXE II

PROJET DE CONTRÔLE DE *Typha australis* et autres plantes aquatiques envahissantes DANS LE LAC DE TOECE (REGION DU PLATEAU CENTRAL)

PROTOCOLE DE RD VOLET PASTORAL 2014

Mr OBULBIGA M Ferdinand DPA

Dr SAWADOGO Louis DPF

Dr SANON H Oumou DPA

I. OBJECTIFS

1.1.Objectif global

- Valoriser la biomasse produite par les plantes aquatiques envahissantes, principalement *Typha australis* dans l'alimentation animale ;

1.2.Objectifs spécifiques

- Identifier des procédés de transformation possibles de *Typha australis* en vue de leur incorporation dans les rations alimentaires du bétail ;
- Formuler des rations à base de Typha pour les différentes productions animales

II. PLAN DE TRAVAIL

2.1. Le diagnostic participatif

- identification des contraintes majeures liées à la présence de Typha dans le milieu;
- Vulgarisation des techniques de lutte contre les plantes envahissantes et principalement Typha ;
- Mise au point des rations alimentaires en fonction des résultats d'analyse bromatologique et d'éventuels facteurs antinutritionnels de Typha ;
- Test de validation de technologies par un échantillon de producteurs volontaires dans les sites identifiés.

2.2. Activités

- a) Analyse bromatologique et de la valeur nutritive de Typha ;
- b) Test de rations pour différents types d'animaux
- c) Formation et sensibilisation pour l'adoption des rations éprouvées à base de Typha

III. RESULTATS ATTENDUS

- la composition chimique et la valeur nutritive de Typha sont connues ;

- des rations éprouvées pour différents types d'animaux sont mises au point ;
- les types d'élevage valorisant au mieux la biomasse de Typha sont connus ;
- les éleveurs riverains des plans d'eau maîtrisent la valorisation de la biomasse des plantes infestantes aquatiques dans l'alimentation des animaux.

IV. CHRONOGRAMME DES ACTIVITES

Tableau 1 : Planning d'exécution des activités 2014

Activités	2 ^{ème} trimestre	3 ^{ème} trimestre	4 ^{ème} trimestre
Diagnostic participatif (DP) thématique des plantes infestantes (<i>Typha domingensis</i> Pers., <i>Echhornia crassipes</i> (Mart.) Solms Laub. Ou jacinthe d'eau, <i>Cyperus articulatus</i> , <i>Mimosa pigra</i>)	x		
Analyse bromatologique et de la valeur nutritive des fourrages des plantes ciblées ;	x	x	
Test d'ingestibilité et de digestibilité du foin de Typha			
Test de rations pour différents types d'animaux			x
Formation pour l'adoption des rations éprouvées à base des fourrages des plantes ciblées			x

V. BUDGET PREVISIONNEL

Tableau 2 : Projet de budget 2014

RUBRIQUE	Coût (FCFA)
1. Équipements logistiques	
Indemnités kilométriques du véhicule (150 Fx 9000 kms)	1 350 000
Sous-total1	1 350 000
2. Équipements matériels	
Matériel de recherche (12 bédiers d'expérimentation, 12 cages de digestibilité, sacherie, etc.)	1 180 000
Sous-total2	1 180 000
4. Fournitures et consommables divers	
Intrants vétérinaires (vaccination , déparasitage, soins des 12 animaux d'expérimentation)	90 000

Fournitures de bureau	200 000
Frais de communication	135 000
Sous-total3	425 000
5. Formations	
Producteurs (3 sites x 30 participants x 4 jours x 8000 F)	2 880 000
Formateur (3sites x 2 formateurs x 6 jours x 30 000 F)	1 080 000
Chauffeurs (3sites x 1 chauffeur x 4 jours x 13 000 F)	169 000
Sous-total5	4 129 000
6. Frais analyses labo (aliments, refus, fèces)	800 000
7. Personnel/main d'œuvre	
Main d'œuvre temporaire (alimentation des 12 animaux d'expérimentation),	540 000
Sous-total7	540 000
8. Déplacements	
Carburant et lubrifiant	1 500 00
Frais de missions intérieures chercheurs (4 jours x 12 missions x 3 chercheurs x 23000 F)	3 312 000
Frais de mission intérieures chauuffeurs (4 jours x 12 missions x 3 chercheurs x 18 000 F)	864 000
Sous-total 8	4 176 000
TOTAL GENERAL	11 800 000

ANNEXE III

SOUS PROJET CONTRÔLE PAR VALORISATION DE LA BIOMASSE DES PLANTES AQUATIQUES INFESFANTES EN FUMURE ORGANIQUE (GRN/SP)

SOUS-EQUIPE Moussa BONZI

Dr Moussa BONZI

ACTIVITES/BUDGET III

Notre activité de compostage et de tests agronomiques se déroulera
comme suite dans 3 sites à raison d'une Brigade par site autour du Barrage
de Toécé:

Site de Formation / compostage	Espèces ciblées et à composter	Nombre de points regroupement des brigades	Nombre d'Homme Jour (H/J)	Budget
Toécé du Passoré	<i>Typha + Cypérus + Mimosa</i>	3	9	-
Développement de modules de formation		1	2	500 000
Collecte et préparation des substrats		3	6	2 100 000
Formation et Opération de compostage		3	8	3 000 000
Suivi et Retournement des composts		3	5	2 000 000
Rapport de formation		1	1	150 000
Tests agronomiques		3	3	2 500 000
Rapport technique		1	1	200 000
Total Général				10 450 000 CFA

ANNEXE IV

SOUS PROJET CONTRÔLE PAR VALORISATION ENERGETIQUE DE LA BIOMASSE AQUATIQUE

SOUS-EQUIPE

Dr Oumar SANOGO

Activité 4. Test de fabrication de charbon avec la biomasse de *Typha domingensis* Pers., de *Cyperus articulatus* et *Mimosa pigra* Linn.;

Cette activité vise à mettre en place un programme de diffusion commerciale du charbon de *Typha*. Pour ce faire les tâches suivantes seront menées :

4.1 Visite d'échanges d'expériences avec biomasse-mali pour identifier les technologies développées et savoir-faire transférables au Burkina. Il s'agira également d'analyser l'expérience du mali en termes de récolte, du transport et du conditionnement pré-carbonisation du typha. Toute l'organisation mise en place sera analysée dans la perspective de la mise en place d'un circuit commercial.

Moyen de mise en œuvre :

a. Frais de séjour au Mali : 1 050 000

2 techniciens x 35 000 FCFA/jour x 7 jours = 490 000 FCFA

1 Chercheur x 50 000 FCFA /jour x 7 jours = 350 000 FCFA

1 chauffeur x 30 000 FCFA/jour x 7 jours = 210 000 FCFA

b. Frais de déplacement : 1 125 000 FCFA

Indemnité km = 2500 km x 450 FCFA = 1 125 000 FCFA

Total 1: 2 175 000 FCFA

Calendrier de mise en œuvre : Mois 1

4.2 Evaluation sur le terrain de la quantité mobilisable et des besoins énergétiques sous forme de charbon et des capacités artisanales de fabrication des équipements de carbonisation et identification de liant disponible au niveau local. Il sera également question d'analyser l'implantation du système de production et les maillons du procédé qui peuvent être centralisés

Moyen de mise en œuvre :

a. Frais de séjour sur le terrain : 520 000

2 techniciens x 27 000 FCFA/jour x 5 jours = 270 000 FCFA

1 Chercheur x 30 000 FCFA /jour x 5 jours = 150 000 FCFA

1 chauffeur x 20 000 FCFA/jour x 5 jours = 100 000 FCFA

b. Frais de déplacement : 382 500 FCFA

Indemnité km = 850 km x 450 FCFA = 382 500 FCFA

Total 2 : 902 500 FCFA

Calendrier de mise en œuvre : Mois 1 à Mois 2

4.3 Réalisation de prototypes d'équipements de carbonisation et test en site contrôlé de la production de charbon.

Moyen de mise en œuvre :

Réalisation de fours de carbonisation : 1 750 000 FCFA
Main d'œuvre occasionnelle : 100 000 FCFA
Transport de la biomasse : 200 000 FCFA
Total 3: 2 050 000 FCFA

Calendrier de mise en œuvre Mois 2 – Mois 5

4.4 Evaluation de la qualité des charbons produits et test d'utilisation sur les équipements de consommation d'énergie usuels (Foyers améliorés)

Moyen de mise en œuvre : 850 000 FCFA
Consommables de bancs de tests : 700 000 FCFA
Main d'œuvre : 150 000
Total 4: 850 000 FCFA
Calendrier de mise en œuvre Mois 3 – Mois 5

Activité 5. Vulgarisation de la Technique auprès des riverains ;Démonstration au niveau local de la production de charbon

5.2 Démonstration dans les ménages et les centres de consommation de l'utilisation des charbons

Moyen de mise en œuvre :
Frais de séjour sur le terrain : 905 000 FCFA
2 techniciens x 27 000 FCFA/jour x 5 jours = 270 000 FCFA
1 Chercheur x 30 000 FCFA /jour x 5 jours = 150 000 FCFA
1 chauffeur x 20 000 FCFA/jour x 5 jours =100 000 FCFA
Frais de déplacement : 382 500 FCFA
Indemnité km = 850 km x 450 FCFA = 382 500 FCFA
Total 5 : 902 500 FCFA

Calendrier de mise en œuvre Mois 6 – Mois 7

Activité 6. : Formation pour l'adoption de la technologie du charbonnage ;

6.1 Identification des principaux acteurs à former

6.2 Elaboration de modules de formation

6.3 Organisation des sessions de formation

Moyen de mise en œuvre
Frais de séjour sur le terrain : 1 040 000 FCFA
2 x (2 techniciens x 27 000 FCFA/jour x 5 jours) = 540 000 FCFA
2 x (1 Chercheur x 30 000 FCFA /jour x 5 jours) = 300 000 FCFA
2 x (1 chauffeur x 20 000 FCFA/jour x 5 jours) =200 000 FCFA
Frais de déplacement : 382 500 FCFA
2xIndemnité km = 2x850 km x 450 FCFA = 765 000 FCFA

Total 6 : 1 805 000FCFA

Calendrier de mise en œuvre Mois 7 – Mois 8

Activité 7. : Mise au point de technique de fabrication de biogaz avec la biomasse des 4 espèces ;

7.1 Essai de méthanisation en site contrôlé de la biomasse :

- définition du mode de méthanisation (sèche ou humide)

- Détermination du prétraitement requis de la biomasse.
- Réalisation de pilotes de méthanisation en site contrôlé
- Caractérisation de la production de biogaz : volume, contenu énergétique

Moyen de mise en œuvre :

Fournitures de menuiserie métallique et de plomberie : 1 500 000 FCFA
Composant digesteur de biogaz : 850 000 FCFA
Main d'œuvre : 250 000 FCFA

Total : 2 600 000 FCFA

Calendrier de mise en œuvre Mois 3 – Mois 9

7.2 Détermination du mode de valorisation du biogaz :

- motorisation vs production de chaleur,
- grande installation vs production familiale ou artisanale

Calendrier de mise en œuvre Mois 7 – Mois 9

Activité 8. Formation pour l'adoption de la technologie de fabrication de biogaz

8.1 Identification des principaux acteurs à former

8.2 Elaboration de modules de formation

8.3 Organisation des sessions de formation

Moyen de mise en œuvre

Frais de séjour sur le terrain : 1 040 000 FCFA

2 x (2 techniciens x 27 000 FCFA/jour x 5 jours) = 540 000 FCFA

2 x (1 Chercheur x 30 000 FCFA /jour x 5 jours) = 300 000 FCFA

2 x (1 chauffeur x 20 000 FCFA/jour x 5 jours) = 200 000 FCFA

Frais de déplacement : 765 000 FCFA

2xIndemnité km = 2x850 km x 450 FCFA = 765 000 FCFA

Total 7 : 1 805 000 FCFA

Calendrier de mise en œuvre Mois 9 – Mois 12

Fonctionnement du programme :

Carburant : 150 000 FCFA

Fournitures de bureau : 75 000

Fournitures informatiques : 100 000 FCFA

Frais de communication : 150 000 FCFA

Total 8 : 475 000 FCFA

Total 9 : Frais de gestion = 1 356 500 FCFA

Total du sous projet : 10 590 000 FCFA

BIBLIOGRAPHIE

- 1) ASHTON, P. J. et *al.*, 1979.- The chemical control program against the water hyacinth *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms Laub. Harbeespoort Dam. Historical and practical aspect. South African Journal of science, 75 : 303-306.
- 3) CEDEAO, 1974.- Lutte contre les végétaux flottants dans les pays de la CEDEAO. Rapport préliminaire, sept. 1994.
- DIALLO A., KABORE C. et *al.*, 2011. - Suivi d'espèces végétales envahissantes dans le barrage de Toécé, Province du Passoré. MEDD/SG/DGCN/DSES. Burkina Faso**
- 5) HARLEY, K. L. S. 1990. - The role of biological control in the management of water hyacinth, *Eichhornia crassipes*. Biocontrol News and information Vol. 11 N°1 pp.11-22.
- 6) KASSULKE R. C., HARLEY K. L. S., MAYNARD G. V. 1990. - Host specificity of *Acanthoscelides quadridentatus* and *A. Puniceus* [Col.: Bruchidae] for biological control of *Mimosa pigra* (with preliminary data on their biology). Entomophaga, Volume 35, Issue 1, pp 85-97.
- 7) OUEDRAOGO R. L., THIOMBIANO N., BELEM M., OUEDRAOGO O., COULIBALI N. D. 2010. -*Les espèces envahissantes, un nouveau défi pour la préservation de la biodiversité, l'environnement et le développement au Burkina Faso ?*
- XIX ème Congrès AETFAT, Avril 2010. Antananarivo.
- 8) OUEDRAOGO R. L., DABIRE R., OUEDRAOGO O., BELEM M., COULIBALY N. D., 2004.- Problématique du contrôle d'*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms Laub. ou Jacinthe d'eau dans les pays du Sahel. *Actes du Forum National de la Recherche et des Innovations Technologiques - CNRST/DIST*. Tome 6.
- 10) WITTENBERG RUDIGER and COCK S. W. Mathew. 2001. – Invasives alien species: A toolkit of best prevention and management practices. GISP/UICN
- 11) UICN ,JEFFREY A. et *al.*, 2001. – Global strategy on invasive alien species. GISP/UICN. UICN publications