

**PRÉVENTION DES INONDATIONS PAR L'AMÉNAGEMENT DES ZONES
À ÉCOLOGIE FRAGILE LA DANS LA REGION DE L'EXTRÊME-NORD**

**Méthodologie de stabilisation des talus et des berges des cours d'eau
par la technique de végétalisation**

Un Génie Végétal Écologique, Efficace et Économique

**Expérience d'ABIOTeT dans la stabilisation des talus du barrage-digue et des berges
du Lac de Maga pour la prévention des inondations dans le sous bassin versant
du Mayo-Tsanaga (Région de l'Extrême-Nord du Cameroun)**

MOBILISATION DES JEUNES VOLONTAIRES ET APPROCHE HIMO

ABIOTeT/Juin 2017





M. Clément Sofalné
Expert en aménagement
des zones à écologie fragile
Directeur des opérations



Mme Aïssatou Djibrilla
Logisticienne et
Conductrice des travaux



ABIOGeT

BP: 127, Maroua _ Bureau CNPS Maroua Local 1-1
Coordination Nationale : (+237) 693 09 41 13 ou 678 16 42 38
Bureau Régional Savanes sèches et Adamaoua : (+237) 695 15 80 62/672 22 25 58
Bureau Yaoundé : (+237) 690 23 25 28 ou 674 92 03 63

www.abioget.org // contact@abioget.org

De quoi s'agit-il concrètement?

Mise en contexte

Depuis plusieurs années, la région de l'Extrême-Nord du Cameroun, à cause de son écosystème fragile, fait face à d'énormes problèmes d'inondation dus à la dégradation des berges des cours d'eau causée par leur occupation anarchique par des habitations et exploitations agricoles. Ces occupations obstruent les passages des eaux et engendrent ainsi leur débordement. Elles se déversent dans les habitations et les champs à chaque fois que les grandes pluies s'abattent généralement pendant les mois d'août et septembre.

En effet, le barrage-digue et les berges du lac de Maga ont subi des problèmes d'érosion et de dégradation causés à la fois par les mouvements des vagues, les eaux de ruissellement et les activités anthropiques. L'érosion hydrique a considérablement dégradé le barrage-digue et a par conséquent diminué sa hauteur, l'empêchant ainsi de jouer normalement sa principale fonction qui est la rétention des eaux en période des crues.

Intervention en situation d'urgence pendant les inondations

Les inondations causées par les pluies historiques du 15 au 17 septembre 2012 ont causé environ 60 000 sinistrés, soit 1222 familles dans la Commune de Maga et 9025 familles dans le département du Logone et Chari. La situation a également entraîné des dommages importants sur la sécurité de leurs biens. Pendant et après cette période, et grâce à l'appui du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), ABIOGeT a apporté son assistance aux sinistrés en mobilisant 132 jeunes volontaires (filles et garçons) qui ont participé activement à sauver des vies et à distribuer des produits de première nécessité (nourriture, savon, bouteille d'eau, couchage, etc.)

Intervention après les inondations (Relèvement précoce et développement des moyens d'existence)

A la suite de ces événements malheureux, le Projet d'Urgence de Lutte Contre les Inondations dans la région de l'Extrême-Nord (PULCI), cofinancé par le Gouvernement du Cameroun et la Banque Mondiale a vu le jour en 2014. Un des objectifs de ce Projet était de réhabiliter les principaux ouvrages hydrauliques associés au lac de Maga et de renforcer les capacités des populations riveraines face aux situations de catastrophes naturelles. C'est dans ce contexte que ABIOGeT a été sollicitée en 2017 par le PULCI pour développer la méthodologie de végétalisation pour la protection des talus du barrage-digue et des berges en vue de prévenir les inondations dans la région. Pendant cette période, 300 ménages ont été accompagnés dans la mise en place des petites exploitations agricoles pour se relever progressivement de la crise.

Résultats des travaux de végétalisation du barrage-digue et des berges du Lac de Maga

Les travaux effectués par ABIOGeT ont permis de renforcer la protection du barrage-digue et de stabiliser les berges et rives du lac contre l'érosion. L'ensemble des superficies des talus, berges et rives réhabilitées est de 23,8 ha sur une distance de 17 km. Le *Vétiver*, le *Jatropha* et l'*Ipomea* ont été utilisés lors de ces travaux. En outre, 1223 jeunes volontaires (filles et garçons) ont été employés dans le cadre de l'approche HIMO (Haute Intensité en Main d'œuvre). Les données sur la croissance et le comportement des espèces utilisées ont été prises, de la préparation de terrain à l'entretien des plantations.

TABLE DES MATIERES**PAGES**

I. INTRODUCTION	7
Comprendre un Bassin Versant	8
II. LOCALISATION DU LAC DE MAGA	9
III. MÉTHODOLOGIE DE STABILISATION DES BERGES ET DES TALUS	9
III.1. Cas des travaux réalisés sur le lac de Maga	10
3.1.1 Contexte de l'érosion et la dégradation des berges du Lac de Maga et du fleuve Logone en images	10
3.1.2 Objectif	10
III.2. Principaux travaux techniques pour la stabilisation des berges et du talus	10
3.2.1 Sur les talus du barrage-digue	10
3.2.2 Sur les berges du Lac de Maga	10
III.3. Description sommaire des espèces proposées	11
3.3.1 Vétiver (<i>Vetivera nigritana</i>)	11
3.3.2 Ipomea carnea	11
3.3.3 Jatropha curcas	11
III.4. Densification des espèces plantées	11
III.5. Itinéraire des travaux	12
3.5.1 Itinéraire des travaux sur les talus du barrage-digue	12
A. Piquetage des talus (fixation des piquets)	12
B. Fourniture, transport et étalement de la terre végétale sur les talus	12
C. Fourniture, transport et mise en place des fascines sur les talus	14
1) Description des fascines	14
2) Origine de matériel pour les fascines	14
3) Confection et transport des fascines	14
4) Installation des fascines	14
D. Récolte et conditionnement de Vétiver	16
1) Origine de Vétiver	16
2) Prélèvement, transport, conditionnement et repiquage	16
E. Arrosage, mise en terre et entretien de Vétiver	18
3.5.2 Itinéraire des travaux sur la partie basse du lac (Berges et rives)	20
A. Installation des germeoirs de Jatropha	20
B. Récolte des boutures d'Ipomea, préparation de terrain et mise en terre	21
IV. REBOISER POUR PROTEGER LES BERGES ET RIVES	23
V. RECRUTEMENT DE LA MAIN D'ŒUVRE : METHODE HIMO	
VI. STRATEGIE DE MISE EN ŒUVRE	24
VII. UTILISATION DES PRODUITS CHIMIQUES : PESTICIDES ET HERBICIDES	25
VIII. MESURES DE SECURITE	25
IX. RESPECT DES NORMES ENVIRONNEMENTALES	26
X. COMPOSITION DE L'EQUIPE DE PROJET	27
XI. PROGRAMMATION, SUIVI ET EVALUATION DES TRAVAUX	29
XII. LOGISTIQUE	30
XIII. RESULTATS DES TRAVAUX EN IMAGES	31

LISTE DES ENCADRES

PAGES

Encadré no 1 : Les cinq grands bassins versant camerounais et définition du concept	8
Encadré no 2 : Aménagement et gestion des terroirs par le concept du bassin versant	8
Encadré no 3 : Caractéristiques de la plantation de Vétiver	19
Encadré no 4 : Repiquage/Transplantation, arrosage et entretien	19
Encadré no 5 : Caractéristiques de transplantation de <i>Jatropha curcas</i> par bouture	20
Encadré no 6 : Caractéristiques de la mise en place de <i>Jatropha curcas</i> par la technique de « semis-direct »	20
Encadré no 7 : La transplantation d' <i>Ipomea</i> et de <i>Jatropha</i> est faite sur les rives et côté du lac fleuve, sur la partie basse du talus	22
Encadré no 8 : Caractéristiques de la transplantation d' <i>Ipomea carnea</i> par bouture	22
Encadré no 9 : Dispositif d'arrosage et taux de reprise des plants	22

Photo 1: Digue rehaussée par les sacs de terre déjà dégradés au niveau de Doréissou	9
Photo 2: Canal de Begué Palam complètement bouché	9
Photo 3 : Digue talutée, prête pour la végétalisation	11
Photo 4 : Piquetage sur le talus par les manœuvres prête pour la végétalisation	11
Photo 5 : Prélèvement de la terre végétale par une pelle hydraulique et chargement par un camion benne	12
Photo 6 : Versement des tas de terre végétale sur la crête de la digue par le camion benne	12
Photo 7 : Étalement de la terre végétale par une pelle hydraulique et les jeunes volontaires	12
Photo 8 : Collecte de tiges d'Ipomea pour la confection des fascines	13
Photo 9 : Transport des tiges d'Ipomea aux points de confection des fascines	14
Photo 10 : Confection des fascines par les jeunes volontaires	14
Photo 11 : Installation des fascines sur le talus par les jeunes volontaires	14
Photo 12. A: Peuplement naturel de Vétiver pendant la saison sèche	15
Photo 12. B: Peuplement naturel de Vétiver pendant la saison des pluies	15
Photo 13. Prélèvement des tiges de Vétiver par les jeunes volontaires	16
Photo 14. Bottes de Vétiver prêtes pour le lieu de conditionnement	16
Photo 15. Conditionnement des bottes de Vétiver dans un point d'eau	16
Photo 16. Fascines et terre végétale sur le talus, prêtes pour la transplantation de Vétiver	17
Photo 17. Arrosage de la terre végétale avant la transplantation de Vétiver	17
Photo 18. Transplantation de Vétiver sur le talus par les volontaires	17
Photo 19. A. Semence de Jatropha curcas pour le germoir et le semis direct	19
Photo 19.B. Semence de Jatropha curcas pour le germoir et le semis direct	19
Photo 20. Installation de germoir de Jatropha curcas par les jeunes volontaires	19
Photo 21. Germoir de Jatropha curcas prêt pour le repiquage	19
Photo 22. Préparation de boutures d'Ipomea	20
Photo 23. Transport de boutures d'Ipomea prêtes pour la transplantation	20
Photo 24. Transplantation de boutures d'Ipomea sur les berges du Lac de Maga	20
Photo 25. Arrosage des boutures d'Ipomea transplantées sur les berges du Lac de Maga	21
Photo 26. Chargement et transport des plants à partir de la pépinière d'ABIOMeT à Maroua	23
Photo 27 : Démonstration de la plantation d'arbres	23
Photo 28 : Plantation d'arbres à Gurividig par les jeunes volontaires	23
Photo 29 : Recrutement des jeunes volontaires (femmes/hommes)	24
Photo 30. Formation des jeunes volontaires sur les mesures de sécurité, de santé et de secourisme dans les situations d'inondations	25
Photo 31. Protection des berges avec l'Ipomea : 10 jours après la mise en place des boutures	31
Photo 32. Protection des talus avec le Vétiver : 30 jours après la transplantation	31
Photo 33 Résultat d'Ipomea (60 jours) et Vétiver (45 jours)	32
Photo 34. Vétiver : 60 jours après la transplantation	32
Photo 35. Vétiver : 80 jours après la transplantation	33
Photo 36. Vétiver (100 jours)	33

I. INTRODUCTION

Le territoire camerounais est composé de cinq (5) grands bassins versants qui sont: i) le Bassin du Lac-Tchad ; ii) le Bassin du Niger ; iii) le Bassin de la Sanaga ; iv) le Bassin du Congo ; et v) le Bassin du Nyong et des fleuves côtiers. Selon l'échelle de terroir à considérer, les bassins versants sont constitués de plusieurs sous-bassins versants, soit de 1^{ère}, 2^{ème}, 3^{ème} ou de 4^{ème} catégorie. Ces bassins versants sont par excellence des écosystèmes fragiles qu'il faut protéger et mettre en valeur de façon durable, car leur importance sur les plans écologiques et socio-économiques pour la vie des populations et la sécurité des biens (habitations et cultures) n'est plus à démontrer. Ils subissent à de degrés différents des perturbations dues à l'action de l'homme, qui ne tient pas compte dans la plus part des cas de leur existence ou de leur complexité. La destruction du couvert végétal (déforestation), les activités agropastorales inappropriées, et l'occupation anarchique des espaces pour les besoins d'habitations (urbanisation), sont citées comme les principales causes de perturbations de bassins versants, avec pour conséquences: l'érosion hydrique, la baisse de fertilité des sols, l'envasement/ensablement des plans d'eau, l'apparition et la prolifération des espèces aquatiques envahissantes (jacinthes d'eau), la perte de la biodiversité et les inondations, etc.

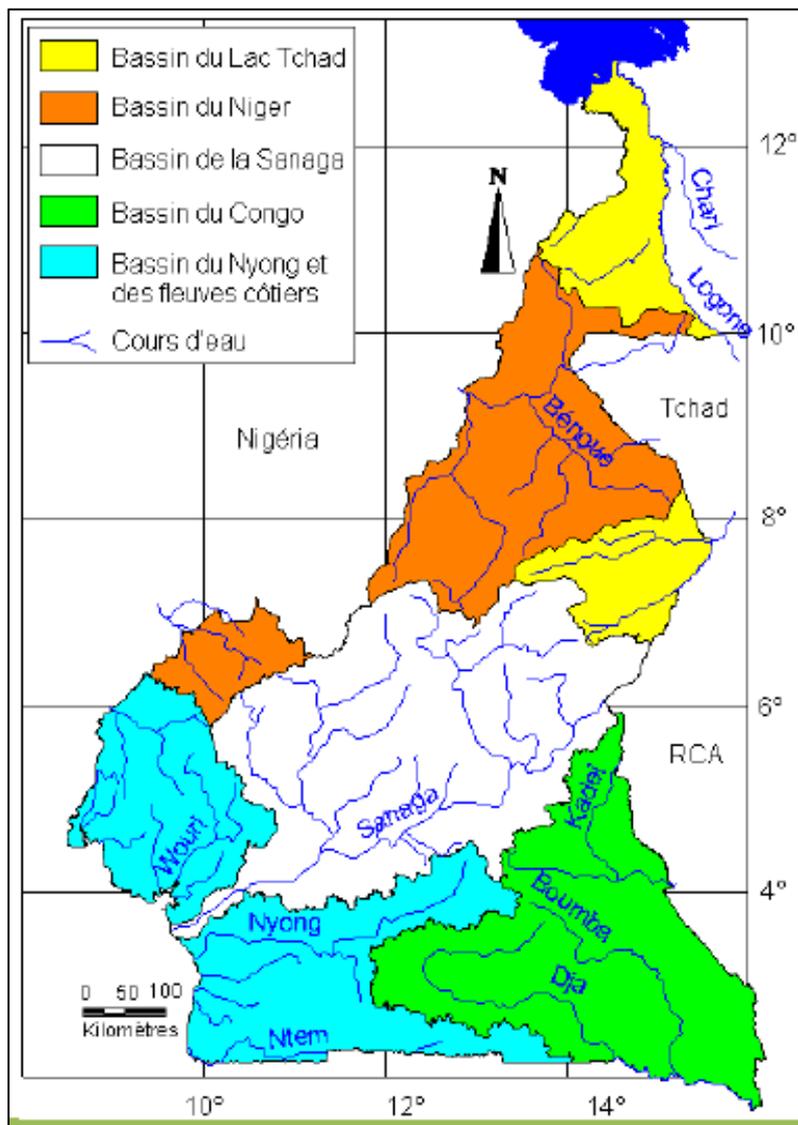
Le Bassin du Lac-Tchad, très riche en biodiversité et situé dans la zone agro-écologique soudano-sahélienne (région de l'Extrême-Nord), est le territoire dont les écosystèmes associés (berges, rives, forêts, terres agricoles, habitats aquatique et faunique, etc.) sont les plus exposés et le plus affectés par les effets des changements climatiques et la désertification. Sa pauvreté en couverture végétale l'expose aux pluies violentes, souvent de courtes durées, créant ainsi des ravinements et drainant des volumes de terres vers les cours d'eau et les lacs. A cause de cette situation, la superficie du Lac-Tchad, qui est passée de 25 000 km² dans les années 70 à 2000-2500 km² aujourd'hui, en est une parfaite illustration.

Le Lac de Maga d'une superficie de 39 000 ha et crée en 1979, fait partie intégrante du bassin du Lac-Tchad. Il est principalement alimenté par le fleuve Logone et le Mayo-Tsanaga. Cet écosystème aquatique connaît depuis plus de deux décennies les phénomènes d'ensablement, d'envasement et d'eutrophisation dûs à une mauvaise gestion en amont des bassins versants des cours d'eau qui l'alimentent. Un autre problème que connaît le lac de Maga et pas le moindre est la dégradation (érosion) au fil de temps de son barrage-digue de retenu, construit en terre.

Ayant pris conscience de ces enjeux, ABIOGeT a depuis 2015, orienté ses interventions dans le domaine de gestion intégrée des ressources naturelles par bassin versant, notamment en réalisant des actions de prévention et de restauration/réhabilitation des écosystèmes fragiles eu égard des catastrophes naturelles (inondations, sécheresse, insectes ravageurs, etc.) et des situations dangereuses ou irréversibles (perte de la biodiversité, de terres, etc.). Dans ce contexte, les interventions d'ABIOGeT sont l'assistance aux populations sinistrées en cas d'urgence humanitaire, le relèvement précoce et enfin le soutien au développement des moyens d'existence (activités génératrices de revenu, agriculture, élevage, pêche, petits commerces, petits métiers, etc.). L'information et la sensibilisation des pouvoirs publics, la mobilisation des collectivités territoriales décentralisées, des populations et des acteurs de développement sur la gestion durable et la mise en valeur des milieux humides ou des zones à écologie fragile deviennent de plus en plus des actions prioritaires.

Le présent document est le rapport succinct des travaux de protection des berges, rives et talus par la technique de végétalisation et grâce à la mobilisation des jeunes volontaires formés à cet effet. La méthodologie de végétalisation développée par ABIOGeT a été utilisée avec succès pour stabiliser les talus du barrage-digue et les berges du lac de Maga, grâce aux jeunes volontaires et à l'approche HIMO (Haute Intensité en Main d'œuvre), utilisant des matériaux locaux (*Vétiver nigritana*, *Ipomea carnea*, *Jatropha curcas*, terre végétale) facilement accessibles pour une mise en œuvre efficace, efficiente et écologique. Une action de relèvement précoce et de développement des moyens d'existence a permis d'apporter du soutien à 300 ménage dans l'arrondissement de Maga dans la mise en place de leur exploitations agricoles. Le projet a été réalisé pendant 10 mois, de février à novembre 2017.

Comprendre un Bassin versant



Encadré no 1 : Les cinq grands bassins versant camerounais et définition du concept

Reliefs et bassins versants du Cameroun :

Le Cameroun est constitué à 63% de montagnes. Son réseau hydrographique est réparti en 5 grands ensembles: 1) le bassin de la Sanaga avec le fleuve Sanaga et ses affluents Djerem, Noun, Mbam, Lom et Pangar. 2) Le bassin des fleuves côtiers avec les fleuves Cross River.

Définition du bassin versant :

Le bassin hydrographique est une unité topographique à l'intérieur de laquelle toute l'eau s'écoule vers un point donné, dont l'exutoire (OIFQ, 2009). Selon Jutras (2015), le bassin versant est une unité pratique pour gérer le territoire et établir les bilans de l'eau, de l'énergie, des nutriments et des polluants. Ses caractéristiques morphologiques aident à reconnaître les aires sensibles aux crues, à l'érosion, à la pollution et à diverses utilisations du territoire.

La compréhension de ces définitions fait prendre conscience de l'enjeu et des défis de gestion durable du couvert forestier, du foncier, ainsi que des activités de production agro-sylvo-pastorales par l'approche de « bassin versant ».

Source : Plan National d'Adaptation aux Changements Climatiques du Cameroun (PNACC, 2015)

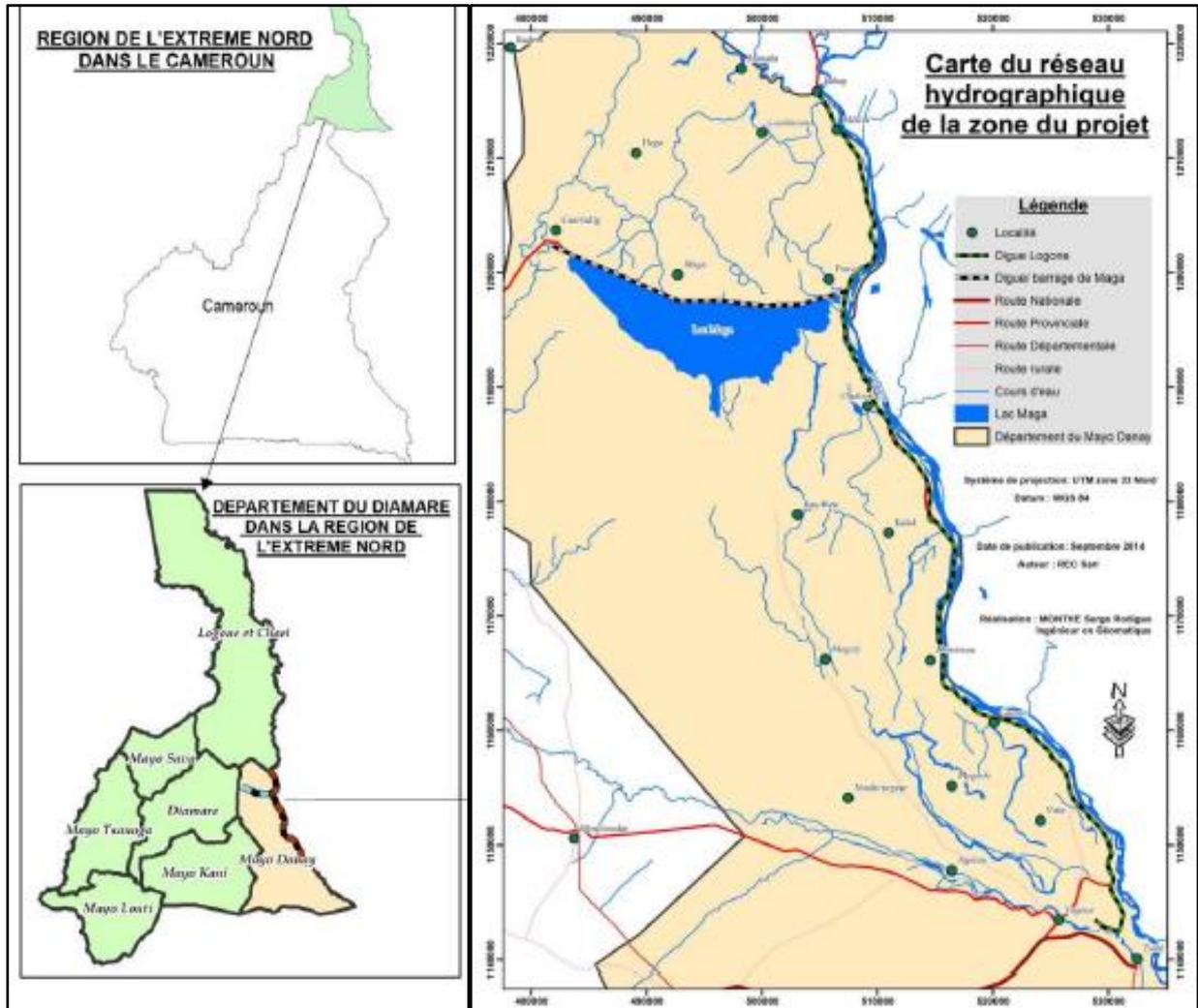
Encadré no 2 : Aménagement et gestion des terroirs par le concept du bassin versant

A cause de l'impact de l'action des populations ou des événements naturels sur l'écoulement de l'eau et sur sa qualité, les décisions des actions d'aménagement du territoire en relation avec l'eau devraient être basées sur la connaissance des processus régissant le cycle hydrologique et non sur des croyances populaires, telles que la forêt augmente les précipitations, conserve l'eau ou empêche les inondations. En effet, la présence d'une couverture forestière sur un bassin hydrographique, aussi minime soit-il, diminue ou empêche l'érosion hydrique et éolienne, assure la stabilité et la restauration des sols, des berges des cours d'eau et des milieux humides (lacs, mares, marécages), et enfin permet de maintenir la qualité de l'eau (Olivry et Naah, 2000).

Depuis quelques années, ABIOGeT promeut la **Gestion Intégrée des Ressources Naturelles par Bassin Versant (GINRBV)**, comme une approche efficace et responsable, basée sur une vision partagée des acteurs, et qui permet d'apporter des réponses aux enjeux d'aménagement et de gestion des terroirs. Cette approche considère une prise en compte à la fois les questions de gestion durable de l'eau et des écosystèmes qui lui sont associés. Elle concerne également le foncier, l'éco-tourisme, ainsi que des activités de productions agro-sylvo-pastorales à l'échelle de terroirs (bassins versants), tout en favorisant la concertation des acteurs comme mode de prise de décision. Sur la base des expériences d'ABIOGeT ainsi que de celles des partenaires dans la partie septentrionale du Cameroun, un Guide de gestion des terroirs basé sur le concept de **Gestion Intégrée des Ressources Naturelles par Bassin Versant** est en cours d'élaboration au sein d'ABIOGeT.

II. LOCALISATION DU LAC DE MAGA

Situé dans la Région de l'Extrême-Nord du Cameroun, le lac de Maga est l'exutoire du sous bassin versant du Mayo-Tsanaga, lui-même faisant partie du régime hydrographique du bassin versant du Lac-Tchad.



Le Lac de Maga

- Créé en 1979
- Digue : longue de 27 km
- 39 000 ha
- Capacité de 600 millions de m³
- Ravitaillé principalement par le Logone, Mayo Boula et Mayo-Tsanaga
- **Riche en biodiversité**: environ 20 000 oiseaux migrateurs, Hippopotames, Poissons, flores aquatiques.

III. MÉTHODOLOGIE DE STABILISATION DES BERGES ET DES TALUS

III.1 Cas des travaux réalisés sur le lac de Maga

3.1.1. Contexte de l'érosion et la dégradation des berges du Lac de Maga et du fleuve Logone en images



Photo 1: Digue rehaussée par les sacs de terre déjà dégradés au niveau de Doréissou



Photo 2: Canal de Begué Palam complètement bouché

3.1.2. Objectif :

Contribuer à la réhabilitation et la protection du barrage-digue et des berges du lac de Maga contre l'érosion et la dégradation, par la technique de végétalisation, dans le cadre du Projet d'Urgence de Lutte Contre les Inondations dans la région de l'Extrême-Nord du Cameroun. Les phénomènes d'érosion et de dégradation sont principalement liés aux effets de vagues des eaux, de ruissellement et la pression anthropique. De façon spécifique, il s'agit de :

1. Renforcer la protection du barrage-digue en installant les fascines et en plantant le vétiver sur les talus ;
2. Protéger les parties basses du talus (berges) par la plantation d'Ipomea et de Jatropha, et d'autres espèces, si nécessaire;
3. Mettre en place des comités de gestion pour le suivi et l'entretien des travaux exécutés.

III.2 Principaux travaux techniques pour la stabilisation des berges et du talus

3.2.1 Sur les talus du barrage-digue

- Piquetage des talus (fixation des piquets);
- Fourniture, transport et étalement de la terre végétale sur les talus;
- Fourniture, transport et mise en place des fascines sur les talus ;
- Récolte et conditionnement de Vétiver;
- Arrosage, mise en terre et entretien de Vétiver.

3.2.2 Sur les berges du Lac de Maga

- Installation des germeoirs de Jatropha
- Récolte des boutures d'Ipomea
- Préparation (ameublement) de terrain;
- Fourniture et transport des boutures et des semences ;
- Arrosage, mise en terre et entretien d'Ipomea et Jatropha curcas

III.3 Description sommaire des espèces proposées

3.3.1 Vétiver (*Vetivera nigriflora*)

Le Vétiver est une graminée endogène qui est très rustique et qui aime des milieux à la fois partiellement humide et exondé. D'après l'IRAD (2002) et Patrick (2015), le Vétiver est capable de résister jusqu'à 8 mois en terre exondée pendant les périodes de sécheresse. C'est une plante très résistante aux pâturages. Ses racines sont très denses et peuvent pénétrer jusqu'à 6 m de profondeur dans le sol. Il stabilise la structure du sol et empêche l'érosion du sol. Il est très présent dans la zone de projet. Fotius G. (2000) mentionne dans Atlas de l'Extrême-nord du Cameroun, une expérience de plantation de protection des berges abrupte du Chari, à Kousséri.

3.3.2 *Ipomea carnea*

L'*Ipomea* est un arbuste réputé pour la protection des berges contre l'érosion hydrique. Il peut atteindre 2 à 3 m de hauteur. Il se développe très bien dans la zone de projet. La plante développe de longues tiges souples, inclinables, et qui en contact avec le sol produisent des racines adventives. Elle est appelée « plante envahissante » et très présente dans la zone du projet. Sa propagation est assurée par multiplication végétative (bouture).

3.3.3 *Jatropha curcas*

Le *Jatropha* est un arbuste des zones sèches cultivé comme haie-vive ou comme plantation antiérosive. Peut atteindre 8 m de hauteur. A cause de sa toxicité, il est très évité par le bétail. Il est rustique et très résistant. De ses racines fortes et profondes, ainsi que par son tronc à caudex qui constitue un réservoir d'eau, le *Jatropha* est capable de résister à des périodes de sécheresse prolongée. Ce qui lui donne la capacité de fixer les sols aux abords de cours d'eau. Son feuillage (biomasse) couvre bien le sol et le protège contre l'érosion. En plus de son rôle de stabilisation de sols, ses graines sont utilisées dans la médecine traditionnelle, dans l'alimentation du bétail et dans la fabrication du savon et de bougie. Sa propagation est assurée par multiplication sexuée (production de plants en pépinière) et asexuée (bouture).

NB : Certaines espèces arborées telles que *Dalbergia sissoo*, *Acacia nilotica*, *Acacia sieberiana*, *Khaya senegalensis*, *Anacardium occidentale*, *Terminalia mantaly*, *Azadirachta indica*, sont très conseillées pour le renforcement de la protection des berges.

III.4 Densification des espèces plantées

Les variations du plan d'eau créent des conditions écologiques différentes entre la partie basse du talus plus profondément et plus longuement submergée et la partie haute longtemps exondée. De plus on attend de la partie basse que sa végétation assure un effet brise-vague qui protège les berges.

Par ailleurs, le talus aval de la digue peut être considéré comme partie haute du fait qu'il a les mêmes conditions écologiques que la partie haute évoquée ci-dessus.

Les densités des plantes mises en place tiennent compte donc de ces variations. La zone basse est végétalisée par l'*Ipomea* et le *Jatropha* et la zone haute (talus) par le Vétiver. Pour obtenir des dispositifs plus efficaces contre l'érosion et les vagues des masses d'eau, il est important d'établir des densités des espèces en fonction de leur port et de leur système racinaire. Le tableau suivant présente les densités conseillées pour les trois dispositifs anti-érosifs retenus.

Tableau 1 : Densités des espèces végétales :

Espèces végétales	Parties à stabiliser	Ecartement entre les plants	Espace occupé par chaque plant planté	Densité (plant/ha)
<i>Vetivera nigrinata</i>	Sur les talus	0,4 m x 0,3 m	0,12 m ²	83 333
<i>Ipomea carnea</i>	Sur les berges	0,3 m x 0,3 m	0,09 m ²	111111
<i>Jatropha curcas</i>	Sur les berges	0,3 m x 0,3 m	0,09 m ²	111111

III.5 Itinéraire des travaux

3.5.1 Itinéraire des travaux sur les talus du barrage-digue

A. Piquetage des talus (fixation des piquets)

Cette tâche consiste à fixer les piquets sur le talus pour soutenir les fascines. Les piquets sont en fer de 8 et mesurant 40 cm de hauteur. Ils sont fixés à équidistance de 1 m.



Photo 3 : Digue talutée, prête pour la végétalisation



Photo 4 : Piquetage sur le talus par les manœuvres prête

B. Fourniture, transport et étalement de la terre végétale sur les talus

La terre végétale est prélevée dans une emprise de 300 m le long de la digue. Elle est prélevée par un bull et un camion benne qui en fait des tas le long des sections à travailler, sur la crête de la digue. Dès qu'une ligne de fascines est installée, une pelle hydraulique et les manœuvres répandent sur le talus la terre stockée sur une épaisseur de 15 cm. Une légère scarification est faite sur les talus avant l'étalement de la terre végétale. Le godet de la pelle est utilisé pour faire un pré-planage. Ensuite, les manœuvres passent à l'action pour écraser les mottes éventuelles et faire le surfaçage à l'aide des râteliers. Toutes les mottes à l'emprunt sont écrasées par les manœuvres. Ensuite, la terre végétale est abondamment arrosée manuellement avant la transplantation.

Photo 5 : Prélèvement de la terre végétale par une pelle hydraulique et chargement par un camion benne



Photo 6 : Versement des tas de terre végétale sur la crête de la digue par le camion benne



Photo 7 : Étalement de la terre végétale par une pelle hydraulique et les jeunes volontaires



C. Fourniture, transport et mise en place des fascines sur les talus

L'installation des fascines sur les talus est préalable à l'étalement de la terre végétale.

1) Description des fascines

Le rôle des fascines est de modérer ou de freiner l'érosion hydrique sur les talus. Elles ont aussi pour fonction de maintenir la terre végétale afin de favoriser l'installation de végétation. Les fascines sont constituées d'un mélange de foin, de brindilles et de branchages. L'épaisseur des fascines est d'au moins 15 cm.

2) Origine des matériaux pour fascines

Le matériel choisi par ABIOGeT pour confectionner les fascines est l'Ipomea, répandu et abondant dans la zone de mise en œuvre du projet.

3) Confection et transport des fascines

Des équipes sont constituées, formées et suivies pour la confection. Le transport et l'installation des fascines.

4) Installation des fascines

Les pentes du talus sont assez abruptes, ce qui nécessite une densification des lignes de fascines pour éviter tout glissement de la terre végétale. Les fascines sont installées avec une équidistance de 1.5 m entre les lignes. Ce qui donne en moyenne 8 lignes de fascines côté aval et 3 lignes côté amont.



Photo 8 : Collecte de tiges d'Ipomea pour la confection des fascines par les jeunes volontaires

Photo 9 : Transport des tiges d'Ipomea aux points de confection des fascines par les jeunes volontaires



Photo 10 : Confection des fascines par les jeunes volontaires



Photo 11 : Installation des fascines sur le talus par les jeunes volontaires

D. Récolte et conditionnement de Vétiver

1) Origine de Vétiver

Le Vétiver est une plante qui pousse dans la plaine d'inondation du Bassin du Lac-Tchad, et plus abondamment dans les départements du Logone et Chari et du Mayo-Danay.

2) Prélèvement, transport, conditionnement et repiquage

Le prélèvement, le conditionnement et la transplantation de Vétiver sont analogues à la plantation de Karal¹ dans les régions du Septentrion du Cameroun.

- *Prélèvement* : le prélèvement des souches se fait dans la zone du projet.
- *Transport* : le transport se fait par camion, Pick-up ou par moto tricycles, à partir des sites de récolte jusqu'au lieu de conditionnement. Ensuite, du lieu de conditionnement au pied des talus pour le repiquage.
- *Conditionnement* : le conditionnement de Vétiver permet d'éviter le stress hydrique et de stimuler le réveil racinaire, condition nécessaire pour faciliter la reprise des plants après la transplantation. Cette étape consiste à placer les bottes de Vétiver dans un point d'eau peu profond, à l'ombre. Les tiges placées dans un bassin eau aménagé à cet effet ne doivent pas être submergées pour éviter le pourrissement de la plante. La durée de conditionnement est de 4 à 7 jours avant le repiquage.



Photo 12. A: Peuplement naturel de Vétiver pendant la saison sèche



Photo 12. B: Peuplement naturel de Vétiver pendant la saison des pluies

¹ Le Karal est le mil (sorgho) de contre saison, planté pendant la saison sèche, en l'absence des pluies.

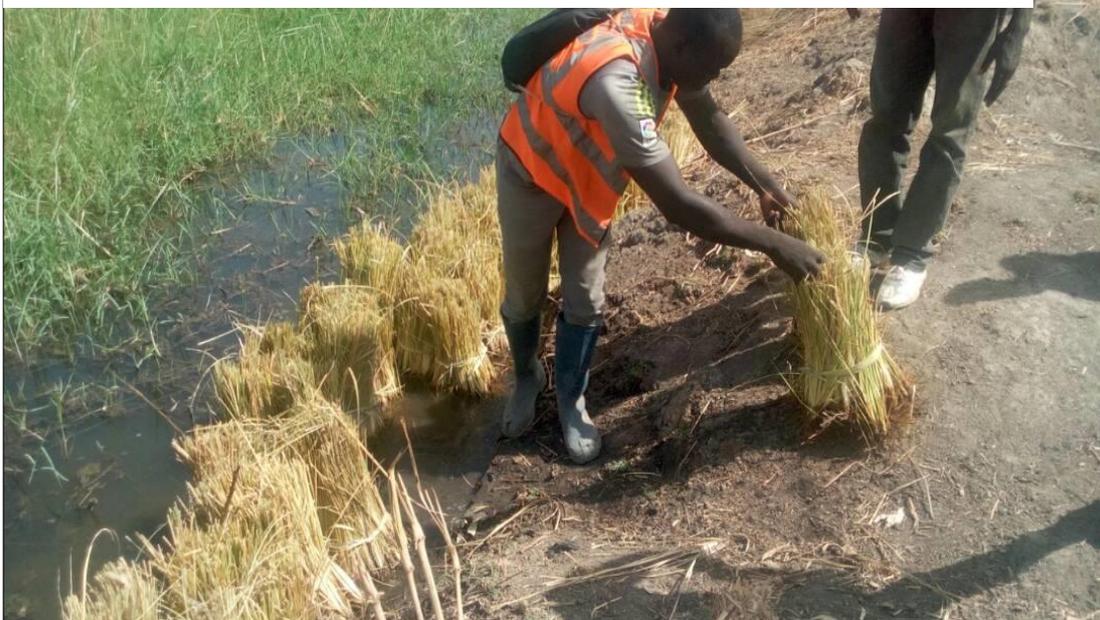
Photo 13. Prélèvement des tiges de Vétiver par les jeunes volontaires



Photo 14. Bottes de Vétiver prêtes pour le lieu de conditionnement



Photo 15. Conditionnement des bottes de Vétiver dans un point d'eau



E. Arrosage, mise en terre et entretien de Vétiver

Photo 16. Fascines et terre végétale sur le talus, prêtes pour la transplantation de Vétiver



Photo 17. Arrosage de la terre végétale avant la transplantation de Vétiver



Photo 18. Transplantation de Vétiver sur le talus par les jeunes



Encadré no 3 : Caractéristiques de la plantation de Vétiver :

- Hauteur de Vétiver : 20 à 30 cm ;
- Nombre de tiges de Vétiver par trou : en moyenne 3 ;
- Écartement entre les pieds de Vétiver sur la ligne : 30 cm ;
- Écartement entre les lignes de Vétiver : 40 cm, en quinconce ;
- Espace occupé par chaque poquet de Vétiver : 0,12 m²

Encadré no 4 : Repiquage/Transplantation, arrosage et entretien

Une fois que les fascines sont installées et la terre végétale est étalée, il est obligatoire d'arroser suffisamment la zone préparée pour la transplantation. Cet arrosage permet une bonne reprise des plants transplantés.

Une fois transplanté, le Vétiver est régulièrement arrosé en matinée et en soirée, si l'on est en saison sèche, et jusqu'à la reprise complète. Trois à quatre semaines après la reprise complète, on réduit progressivement la fréquence de l'arrosage jusqu'à l'obtention de la densité finale du dispositif.

Si la transplantation est faite pendant la saison des pluies, il est toujours conseillé de procéder à l'arrosage, à moins que le sol soit bien mouillé. Dans tous les cas, la présence d'un technicien est nécessaire pour gérer l'arrosage.

L'entretien et la surveillance sont assurés par des comités de gestion formés et équipés.

3.5.2 Itinéraire des travaux sur la partie basse du lac (Berges et rives)

A. Installation des germoirs de Jatropha



Photo 19. A. Semence de *Jatropha curcas* pour le germoir et le semis direct



Photo 19.B. Semence de *Jatropha curcas* pour le germoir et le semis direct



Photo 20. Installation de germoir de *Jatropha curcas* par les volontaires



Photo 21. Germoir de *Jatropha curcas* prêt pour le repiquage

Encadré no 5 : Caractéristiques de transplantation de *Jatropha curcas* par bouture

- Hauteur de *Jatropha* : 20 à 25 cm
- Préparation de terrain ;
- Largeur des trous : maximum 10 cm
- Nombre de bouture par trou : 1
- Écartement entre les pieds de *Jatropha* : 30 cm
- Écartement entre les lignes de *Jatropha* : 40 cm
- Espace occupé par chaque poquet de *Jatropha* : 0,12 m²

Encadré no 6 : Caractéristiques de la mise en place de *Jatropha curcas* par la technique de « semis-direct »

- Préparation de terrain ;
- Nombre de graines à semer par trou : 2 ou 3 ;
- Nombre de plants après démariage : 1 ou 2 ;
- Écartement entre les pieds de *Jatropha* : 30 cm
- Espace occupé par chaque poquet de *Jatropha* : 0,12 m²

B. Récolte des boutures d'Ipomea, préparation de terrain et mise en terre

Photo 22. Préparation de boutures d'Ipomea par les volontaires



Photo 23. Transport de boutures d'Ipomea prêtes pour la transplantation



Photo 24. Transplantation de boutures d'Ipomea sur les berges du Lac de Maga par les volontaires



Photo 25. Arrosage des boutures d'Ipomea transplantées sur les berges du Lac de Maga par les jeunes volontaires



Encadré no 7 : La transplantation d'Ipomea et de Jatropha est faite sur les rives et côté du lac fleuve, sur la partie basse du talus.

a. Origine des plants

L'Ipomea est abondant dans l'arrondissement de Maga. Les boutures sont préparées sur des sites à forte densité. Quant au Jatropha, deux modes de reproduction sont utilisés : (i) la plantation par bouture et la plantation par semi-direct ou utilisant **les germoirs**. Les semences proviennent des environs de Maroua.

b. Fourniture et transport des boutures, plantation, arrosage, entretien et surveillance

- Prélèvement et transport des boutures d'Ipomea

Les boutures d'Ipomea sont prélevées sur des sites dont la plante présente une forte densité.

Encadré no 8 : Caractéristiques de la transplantation d'*Ipomea carnea* par bouture :

- Hauteur de Jatropha : 20 à 25 cm
- Profondeur des trous : 10 à 15 cm
- Nombre de bouture par trou : 1
- Écartement entre les pieds d'Ipomea : 30 cm
- Écartement entre les lignes d'Ipomea : 40 cm
- Espace occupé par chaque poquet d'Ipomea : 0,12 m²

Encadré no 9 : Dispositif d'arrosage et taux de reprise des plants

Étant le gradient d'humidité élevé lorsqu'on se rapproche des eaux, l'arrosage est fait en fonction de l'humidité de sol, ainsi que de l'ensoleillement.

Le dispositif d'arrosage est constitué de tuyaux à pression installés le long du talus, au bord du lac. Les tuyaux sont placés à tous les 100 m, alimentés les motopompes. Des porte-tout servent à déplacer les motopompes d'un point de ravitaillement à l'un autre.

Le taux de réussite de reprise des plants est d'environ 95% pour le Vétiver et 80 % pour le Jatropha et l'Ipomea.

IV. PLANTATION D'ARBRES POUR PROTEGER LES BERGES ET RIVES

Pour renforcer l'action de protection des berges et rives par les herbacées, il est important de planter les arbres et arbustes appropriés, de par leur physiologie et leur port. C'est ainsi que 21 000 arbres ont été plantés par les volontaires sur les rives du Lac de Maga.

Photo 26. Chargement et transport des plants à partir de la pépinière d'ABIOGeT à Maroua



Photo 27. Démonstration de la plantation d'arbres



Photo 28- A. Plantation d'arbres à Gurividig par les jeunes volontaires



Photo 28- B. Arbres plantés sur les berges d'un cours d'eau

V. RECRUTEMENT DE LA MAIN D'ŒUVRE : METHODE HIMO

Le projet a permis de mobiliser et de former 1223 jeunes volontaires (garçons et filles) et les a utilisés grâce à l'approche « Haute Intensité en main d'œuvre » (HIMO).

Photo 29. Recrutement de jeunes volontaires (filles et garçons)



VI. STRATEGIE DE MISE EN ŒUVRE

La stratégie de mise en œuvre a obéi aux considérations suivantes :

- a. L'information des autorités administratives, communales et coutumières;
- b. L'installation de la base vie d'ABIOGeT Maga;
- c. Le recrutement et la formation des jeunes volontaires;
- d. La planification hebdomadaire détaillée des travaux ;
- e. Le suivi continu des travaux ;
- f. L'utilisation de méthode HIMO (Haute Intensité en Main d'œuvre) ;
- g. Le respect des normes environnementales en vigueur ;
- h. L'application stricte des mesures de sécurité ;
- i. La prise en compte de l'égalité entre les sexes et le genre ;
- j. L'utilisation des langues locales
- k. La livraison des travaux dans les délais et la recherche constante des meilleures pratiques.

VII. UTILISATION DES PRODUITS CHIMIQUES : PESTICIDES ET HERBICIDES

Seuls les produits homologués au Cameroun sont utilisés.

VIII. MESURES DE SECURITE

Pour assurer la sécurité des volontaires, les mesures suivantes ont été prises :

- Avant le recrutement, chaque volontaire fourni un certificat médical prouvant le bon état de sa santé ;
- L'exigence du port d'Équipement de Protection Individuelle (EPI) ;
- La formation des jeunes volontaires sur les mesures de sécurité ;
- La disposition d'une boîte à pharmacie;
- Le recrutement d'un infirmier. Pour des cas d'accident graves, les concernés ont été conduits à l'hôpital de Maga

Photo 30. Formation des jeunes volontaires sur les mesures de sécurité, de santé et de secourisme dans les situations d'inondations



IX. RESPECT DES NORMES ENVIRONNEMENTALES

L'exécution des travaux est en phase avec l'Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et le Plan de Gestion des Pesticides du Projet d'Urgence de Lutte contre les Inondations (PULCI) dans la région de l'Extrême-nord du Cameroun, eux-mêmes en cohérence avec la réglementation nationale et internationale en matière de protection de l'environnement, des eaux, des sols, de la biodiversité au Cameroun.

X. COMPOSITION DE L'ÉQUIPE DE PROJET : DESCRIPTION DES TÂCHES

6.1. Le Directeur des opérations

Le Directeur des opérations a la responsabilité de :

- Procéder au recrutement des volontaires ;
- S'assurer du respect des termes du contrat les partenaires et ABIOGeT ;
- Suivre l'évolution hebdomadaire du projet ;
- Recevoir du conducteur des travaux les comptes rendus journaliers et les rapports mensuels du projet ;
- S'assurer du maintien de bonnes relations avec les parties prenantes du projet (PULCI, Mission De Contrôle, Autorités locales, etc.) ;
- Approuver les budgets hebdomadaires et mensuels des travaux du projet ;
- S'assurer de la bonne gestion des fonds et du personnel du projet ;
- Sur proposition du Chef de projet, procéder à la nomination ou au recrutement du personnel.
- En cas de besoin, encourager ou sanctionner le personnel du projet.

6.2. Le Conducteur de travaux, chargé de la logistique

Sous la supervision du Directeur des opérations, le conducteur de travaux a pour rôle de de conduire et de coordonner les travaux. A cet effet, il a la charge de :

- Demander l'avis du Directeur des opérations sur toutes les décisions importantes et ayant un impact financier ;
- S'assurer du respect des termes du contrat avec les partenaires financiers et techniques
- Maintenir de bonnes relation avec les autres parties prenante ;
- Superviser et gérer, en collaboration avec les chefs d'équipe et le personnel affecté au projet ;
- Définir et produire, en collaboration avec l'équipe de projet, des objectifs hebdomadaire et mensuel à atteindre pour les différentes tâches (fascines, vétiver, Ipomea/Jatropha, arrosage) ;
- Coordonner quotidiennement les réunions de chantier (Suivi/évaluation, Programmation, Coordination) ;
- Produire, en collaboration avec les chefs d'équipe, un budget hebdomadaire et mensuel et soumettre à l'approbation de la direction générale 48 heures avant les décaissements des fonds ;

- Établir les rendements journaliers des équipes spécialisés (coupes Vétiver/Ipomea, préparation Vétiver, transport, installation fascines, arrosage, etc.) ;
- Veiller au pointage des feuilles de temps du personnel ;
- Rédiger et transmettre au Directeur des opérations les rapports hebdomadaires et mensuels d'exécution technique ;

6.3. Les Chefs d'équipe

Sous la supervision du Conducteur des travaux, les chefs d'équipes sont en charge de :

- Diriger les équipes de travail ;
- S'assurer du respect des termes du contrat avec les partenaires financiers et techniques ;
- Tenir à jour les feuilles de temps des jeunes volontaires ;
- Contribuer et définir les objectifs hebdomadaire et mensuel à atteindre pour les différentes tâches (fascines, vétiver, Ipomea/Jatropha, arrosage)
- Produire les budgets hebdomadaire à soumettre à l'approbation du conducteur des travaux ;

6.4. L'Animatrice en développement communautaire

L'animatrice en développement communautaire devra :

- Participer à la mobilisation et au recrutement des jeunes volontaires en général et des groupes de femmes en particulier ;
- Encadrer les groupes de femmes pendant les travaux ;
- Participer aux réunions de programmation, suivi/évaluation et de coordination journalière et hebdomadaire de chantier ;
- Participer à la définition des objectifs de travail ;

6.5. Le comptable

Sous la supervision du Directeur des opérations et en collaboration avec l'administrateur comptable, le comptable est chargé de :

- Tenir la comptabilité du projet à jour ;
- Faire appliquer les règlements et les procédures de gestion financière et comptable en vigueur à ABIOGeT ;
- Veiller à la bonne gestion des fonds et du matériels mis à la disposition du personnel ;
- Comptabiliser les décaissements sous approbation de la direction générale et / ou de l'administration
- Faire le suivi quotidien de la gestion financière du projet ;
- Alerter le Chef de projet et la Direction des opération sur les écarts ou les dépassements sur les postes de dépenses du projet ;
- Tenir à jour les fiches d'inventaire du matériel de projet ;
- Produire un rapport financier hebdomadaire et mensuel du projet pour la direction générale.

6.6. L'Administrateur comptable

L'administrateur devra se charger de tous les aspects administratifs et financiers. A cet effet il devra :

- Coordonner la gestion administrative et financière du projet ;
- Faire appliquer les règlements et les procédures de gestion administrative et financière en vigueur à ABIOGeT ;
- Veiller à la bonne gestion des fonds du projet ;
- Appuyer le comptable dans la gestion du matériels mis à la disposition du personnel ;
- S'assurer que le budget hebdomadaire est produit et soumis à l'approbation du Directeur générale 48 heures avant le décaissement
- Rendre compte à la Direction Générale d'ABIOGeT de la conduite et de la performance de la gestion financière du projet.

6.7. Le chef pépiniériste

Le chef des pépiniéristes est responsable de la réussite de la production des plants. A cet effet, il doit coordonner la conduite des pépinières avec ses collaborateurs pépiniéristes et aura comme tâches de :

- Établir les germoirs de Jatropha le long de la gigue ;
- Suivre l'évolution des germoirs et s'assurer de leur surveillance ;
- Participer à la supervision des repiquages (Vétiver, Jatropha et Ipomea) ;
- Recueillir les besoins en production des plants auprès du chef d'équipe et les quantifier par espèces ;
- Récolter et conditionner les semences ;
- Superviser la production des plants dans la pépinière ;
- Former les jeunes volontaires dans la production des plants.

6.8. Les pépiniéristes

Les pépiniéristes auront comme tâches d'appuyer le Chef pépiniériste dans toutes les activités de la pépinière :

- Conduire la production des plants forestiers ;
- Recueillir les semences en fonction des besoins annuels estimés ;
- Veiller à la protection et à la sécurisation des plants en pépinière ;
- Contribuer à la récolte et au conditionnement des semences ;
- Contribuer à la production des plants dans la pépinière ;
- Conseiller les jeunes volontaires dans la production des plants en pépinière.

6.9. Les chauffeurs

Les chauffeurs ont pour tâches de :

- Conduire le matériel de travail et le personnel sur le terrain ;
- Assurer l'entretien des véhicules mis à leur disposition ;
- Tenir régulièrement les véhicules en bon état ;

- Tenir à jour les carnets de bords des véhicules du projet (kilométrage, consommation carburant) ;
- Effectuer toutes les tâches qui leur sont confiées par le chef de projet ou l'administrateur comptable.

XI. PROGRAMMATION, SUIVI ET EVALUATION DES TRAVAUX

Un canevas de programmation et de suivi/évaluation hebdomadaire du chantier a été élaboré.

Les réunions de chantier ont été tenues deux fois par semaines pour la programmation, le suivi/évaluation et la coordination des travaux.

XII. LOGISTIQUE

N°	Matériel	Quantité	Usage
Engins de terrassement			
1	Bulldozer	02	Prélèvement de la terre végétale
2	Chargeur	02	Chargement de terre végétale
3	Pelle hydraulique	02	Étalement de terre végétale
Matériels roulant			
4	Camion benne	4	Transport terre végétale
5	Toyota Prado	5	Transport personnel
6	Camionnette	2	Transport de plants
7	Moto-tricycle	04	Transport matériel et plants et arrosage
Matériels informatiques			
8	Ordinateurs complets	3	Saisie de données, rapports
9	GPS Garmin	2	Prises des Points géo référenciés
10	Appareil photo	2	Prise de photo
Petits matériels			
11	Machette	234	Débroussaillage et nettoyage des sites
12	Râteau	242	Réglage terre végétale
13	Rouleau de cordes (100 m)	25	Piquetage
14	Barres à mine	200	Pépinière, plantation
15	Double décamètre (60 m)	18	Délimitation et piquetage
16	Houe	200	Pépinière, plantation
17	Pelle ronde	175	Pépinière, plantation
18	Sécateur	200	Pépinière, plantation
19	Pelle bêche	175	Pépinière, plantation
20	Marteaux	184	Pépinière, plantation
21	Couteau	120	Pépinière, plantation
22	Brouettes	91	Pépinière, plantation
23	Pulvérisateur	10	Arrosage, traitement phyto
24	Arrosoirs	7	Arrosage des plants
25	Motopompes et accessoires	15	Arrosage des plants
26	Porte -tout	10	Transport des plants pendant la mise en terre
Sécurité et santé : Équipement de Protection Individuelle (EPI)			
27	Botte	Par employé	Sécurité
28	Imperméable	Par employé	Sécurité
29	cache-nez	Par employé	Sécurité
30	Jacket de sécurité (Gilets)	Par employé	Sécurité
31	Gant	Par employé	Sécurité

XIII. RESULTATS DES TRAVAUX EN IMAGES

Les données sur les résultats présentés ci-dessous ont été prises dès le début des travaux. Elles concernent notamment la préparation de terrain, le rendement des tâches, la croissance et le comportement du matériel végétal et l'entretien des plantations. Les résultats sur la croissance du matériel végétal sont présentés en images.

Photo 31. Protection des berges avec l'Ipomea : 10 jours après la mise en place des boutures
Hauteur moyenne : 35 cm



Photo 32. Protection des talus avec le Vétiver : 30 jours après la transplantation
Hauteur moyenne : 90 cm



Photo 33. Résultat d'Ipomea (60 jours) et Vétiver (45 jours)



*L'Ipomea carnea développe de longues tiges souples, inclinables.
Une fois en contact avec la terre, il produit des racines adventives qui fixent le sol.*

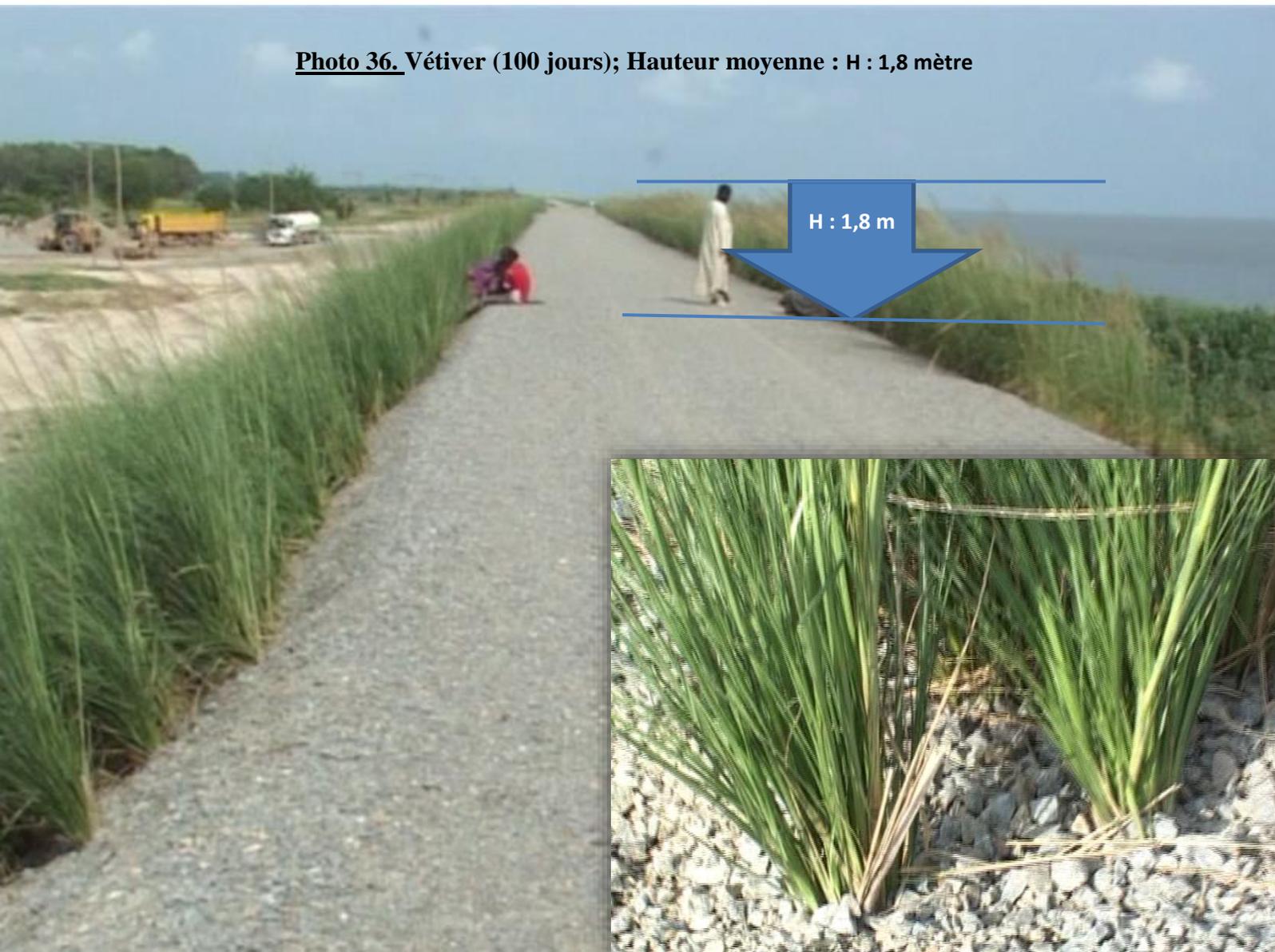


Photo 35. Vétiver (80 jours); Hauteur moyenne : H : 1,3 mètre



Les racines de Vétiver sont très denses et peuvent pénétrer le sol jusqu'à 6 m de profondeur.

Photo 36. Vétiver (100 jours); Hauteur moyenne : H : 1,8 mètre





ABIOGeT

BP: 127, Maroua _ Bureau CNPS Maroua Local 1-1
Coordination Nationale : (+237) 693 09 41 13 ou 678 16 42 38
Bureau Régional Savanes sèches et Adamaoua : (+237) 695 15 80 62/672 22 25 58
Bureau Yaoundé : (+237) 690 23 25 28 ou 674 92 03 63

www.abioget.org // contact@abioget.org